

**Aus dem Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft
der Deutschen Sporthochschule Köln
Leiter: Univ.-Prof. Dr. Heiko Klaus Strüder**

**Lebensstil von Typ-2-Diabetikern
unter Berücksichtigung
soziodemografischer Variablen**

**von der Deutschen Sporthochschule Köln
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktorin der Sportwissenschaft
genehmigte Dissertation**

**vorgelegt von
Daniela De Toia
aus Frechen**

Köln 2013

1. Gutachterin: Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. Christine Graf

2. Gutachterin: Prof. Dr. rer. nat. Klara Brixius

Vorsitzender des
Promotionsausschusses: Univ.-Prof. Dr. med. Wilhelm Bloch

Datum der Disputation: 21. März 2013

Versicherung

Hierdurch versichere ich: Ich habe diese Arbeit selbständig und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen und technischen Hilfen angefertigt; sie hat noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen. Wörtlich übernommene Textstellen, auch Einzelsätze oder Teile davon, sind als Zitate kenntlich gemacht worden.

Hierdurch erkläre ich, dass ich die „Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis“ der Deutschen Sporthochschule Köln eingehalten habe.

Frechen, März 2013 _____

Daniela De Toia

Danksagung

Ich möchte mich bei allen bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. Christine Graf für das Ermöglichen dieser Arbeit und die fachlich wie menschlich stets hervorragende Betreuung. Während des gesamten Prozesses war sie mir Mentor und Vorbild zugleich.

Frau Prof. Dr. rer. nat. Klara Brixius danke ich herzlich für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Darüber hinaus bedanke ich mich bei Frau Dr. med. Tina Foitschik und allen ehemaligen und aktuellen Mitarbeitern des Instituts für Bewegungs- und Neurowissenschaft, Abteilung für Bewegungs- und Gesundheitsförderung, und allen Diplomanden des DOM-Projekts.

Ich möchte mich bei Dr. Sportwiss. Daniel Klein für die fachliche, sowie freundschaftliche Unterstützung und die konstruktive Kritik an dieser Arbeit bedanken.

Ich danke auch meinen Freunden und meiner Familie für die stete Unterstützung in der gesamten Promotionsphase. Meiner Schwester, Tatjana, danke ich, dass sie in jeder Lebenslage für mich da ist. Meiner Mutter bin ich für ihre unermüdliche Liebe und Präsenz dankbar. Meinem Vater gilt Dank für die liebevolle Einführung und Begleitung in die Welt der Sportwissenschaft. Meine Eltern haben meinen beruflichen Werdegang maßgeblich geprägt.

Schließlich möchte ich mich bei meinem Ehemann, Marcel Loser, für seinen Rückhalt und seine Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Arbeit bedanken. Sein Vertrauen, seine Geduld und Liebe sind ein wertvolles Geschenk.

Gliederung

1. Einleitung	1
2. Methodik	6
2.1 Untersuchungsdesign und - beschreibung	6
2.1.1 Untersuchungskollektiv.....	7
2.1.2 Untersuchungsverlauf.....	7
2.2 Testverfahren	9
2.2.1 Erhebung der anthropometrischen Daten.....	9
2.2.2 Erhebung des Blutdrucks.....	10
2.2.3 Erhebung der Laborparameter.....	10
2.3 Fragebogen	11
2.3.1 Anamnese.....	12
2.3.2 Körperliche Aktivität.....	13
2.3.3 Ernährung.....	16
2.3.4 Soziale Anamnese.....	17
2.4 Datenverarbeitung	17
3. Ergebnisse	20
3.1 Anthropometrische Daten	20
3.1.1 Geschlechtsspezifische Analyse der anthropometrischen Daten	20
3.1.2 BMI-Klassifikationen.....	21
3.2 Sozialer Status	22
3.3 Diabetesdauer	23
3.4 Begleiterkrankungen	23
3.5 Laborparameter	24
3.6 Blutdruck	26
3.7 Körperliche Aktivität	27
3.8 Zusammenhänge zwischen anthropometrischen Daten und körperlicher Aktivität	29
3.8.1 Anthropometrische Daten und Kalorienverbrauch.....	29
3.8.2 Alter und Aktivitätsgruppen.....	30
3.8.3 BMI und Aktivitätsgruppen.....	32

3.8.4	BMI-Klassifikationen und Kalorienverbrauch.....	33
3.8.5	BMI-Klassifikationen und Aktivitätsgruppen.....	36
3.8.6	Bauchumfang und Aktivitätsgruppen.....	38
3.9	Zusammenhänge zwischen sozialem Status und anthropometrischen Daten.....	40
3.10	Zusammenhänge zwischen sozialem Status und körperlicher Aktivität.....	43
3.11	Zusammenhänge zwischen Diabetesdauer und körperlicher Aktivität.....	45
3.12	Zusammenhänge zwischen Laborparametern und körperlicher Aktivität	47
3.12.1	Laborparameter und Kalorienverbrauch.....	47
3.12.2	Aktivitätsgruppen und Gesamt-Cholesterin.....	49
3.12.3	Aktivitätsgruppen und HDL-Cholesterin.....	51
3.12.4	Aktivitätsgruppen und LDL-Cholesterin.....	52
3.12.5	Aktivitätsgruppen und Triglyzeride.....	54
3.12.6	Aktivitätsgruppen und Nüchternblutzucker.....	56
3.12.7	Aktivitätsgruppen und HbA1c-Wert.....	58
3.12.8	Aktivitätsgruppen und systolischer Blutdruck.....	60
3.12.9	Aktivitätsgruppen und diastolischer Blutdruck.....	62
3.12.10	Aktivitätsgruppen und erhöhte Blutdruckwerte.....	63
3.12.11	Aktivitätsgruppen und Hypertonie-Erkrankung.....	65
3.13	Angaben zur Bereitschaft zu möglichen Lebensstiländerungen.....	66
3.14	Regressionsanalyse des wöchentlichen Kalorienverbrauchs.....	72
4.	Diskussion.....	75
4.1	Diskussion der Methode.....	75
4.1.1	Studiendesign.....	75
4.1.2	Untersuchungskollektiv.....	75
4.1.3	Erhebung der anthropometrischen Daten, des Blutdrucks und der Laborparameter.....	76
4.1.4	Fragebogen: Erhebung der körperlichen Aktivität und des sozialen Status.....	80

4.2 Diskussion der Ergebnisse.....	85
4.2.1 Diskussion der anthropometrischen Daten und des sozialen Status.....	85
4.2.2 Diskussion des Gesundheitsstatus.....	90
4.2.2.1 Diskussion der Laborparameter.....	90
4.2.2.2 Diskussion der Blutdruckwerte.....	95
4.2.3 Diskussion der körperlichen Aktivität.....	98
4.2.3.1 Status quo.....	98
4.2.3.2 Diskussion der Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und anthropometrischen Daten.....	111
4.2.3.3 Diskussion der Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und sozialem Status.....	114
4.2.3.4 Diskussion der Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Laborparameter.....	117
4.2.4 Diskussion der Angaben zur Bereitschaft zu möglichen Lebensstiländerungen.....	122
5. Zusammenfassung und Ausblick.....	138
6. Literaturverzeichnis.....	142
7. Abbildungsverzeichnis.....	166
8. Tabellenverzeichnis.....	168
9. Abkürzungsverzeichnis.....	174
10. Anhang.....	177
11. Lebenslauf.....	192
12. Abstract (Deutsch).....	195
13. Abstract (Englisch).....	197

1. Einleitung

Diabetes mellitus Typ 2 ist eine schwerwiegende und sich zunehmend verbreitende Krankheit, die sich als erheblicher Kostenfaktor für das Gesundheitssystem erweist. Weltweit wurde im Jahr 2011 bei 366 Millionen Menschen ein Diabetes diagnostiziert. Weitere 280 Millionen Menschen tragen ein hohes Risiko, an Diabetes zu erkranken, da sie sich einer Vielzahl von Risikofaktoren aussetzen. Die Zahl der Menschen mit Diabetes wird nach Schätzungen der International Diabetes Federation (IDF) in 20 Jahren auf 552 Millionen Menschen angewachsen sein (+ 50,8 %). Bereits jede fünfte Person über 70 Jahren ist davon betroffen (HEIDEMANN & SCHEIDT-NAVE, 2011). Außerdem ist eine Häufung der Diabeteserkrankung zwischen 40 und 59 Jahren zu erkennen (WHITING et al., 2011). Die Prävalenz des diagnostizierten Diabetes bleibt bei beiden Geschlechtern bis zum 45. Lebensjahr unter 2 % und steigt danach überproportional mit dem Lebensalter an (ROBERT KOCH INSTITUT, 2009). In Deutschland haben 8,8 % der Erwachsenen bzw. 9,3 % der Frauen und 8,2 % der Männer einen diagnostizierten Diabetes. Dies sind einer Hochrechnung zufolge 5,98 Millionen deutsche Erwachsene (HEIDEMANN & SCHEIDT-NAVE, 2011). Auf der Grundlage der KORA-Studie wurde beobachtet, dass die Prävalenz des unerkannten Diabetes ebenso hoch ist wie die Prävalenz des diagnostizierten Diabetes (MEISINGER et al., 2010; RATHMANN et al., 2003). Risikofaktoren für einen Diabetes sind die Blutzuckerwerte, der HbA1c-Wert, die Komponenten eines metabolischen Syndroms, das Bildungsniveau, Rauchen und Bewegungsmangel (MAGLIANO et al., 2008). Ein hoher Blutzuckerspiegel bei Menschen mit Diabetes kann zu einer Schädigung der Gefäße und des Gewebes führen und zu den Folgeerkrankungen wie Herzinfarkt, Schlaganfall, diabetische Augen-, Nieren- und Nervenerkrankung, sowie dem diabetischen Fußsyndrom (WEBER, 2009). Ein Verlust an Lebensqualität und eine Verkürzung der Lebenserwartung ist daher nicht auszuschließen (HAUNER et al., 2005). Diabetiker haben ein zwei- bis viermal höheres kardiovaskuläres Risiko als Nicht-Diabetiker. Dabei sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen die häufigste

Todesursache (ROSSMANN & LACKNER, 2009). Weiterhin zeigen Ergebnisse bisheriger Studien eine zunehmende Diabetesprävalenz mit abnehmendem Bildungsstatus (LEE et al., 2011; KRISHNAN et al., 2010; ROSS et al., 2010).

Für die Behandlung der Krankheit und ihrer Komplikationen, einschließlich der indirekten Kosten, werden derzeit 25 Milliarden Euro pro Jahr in Deutschland ausgegeben (HAUNER et al., 2005). Laut der CoDiM-Studie sind die diabetesspezifischen Kosten in Deutschland innerhalb von acht Jahren um 51,1 % gestiegen (KÖSTER et al., 2011). Die gesamten medizinischen Kosten für einen Versicherten mit Diabetes im Vergleich zu einem durchschnittlichen Versicherten ohne diese Stoffwechselkrankheit betragen das 1,8-fache. Die starke Zunahme der Erkrankungszahlen von 6,5 % auf 8,9 % wird dafür verantwortlich gemacht. Die Dysbalance zwischen der körperlichen Aktivität und der Ernährung ist ein wichtiger Grund für die vermehrte Prävalenz des Typ-2-Diabetes. Vor diesem Hintergrund besteht ein großes Interesse an der Identifizierung und Umsetzung von Interventionen, um die Verbreitung dieser Krankheit zu verhindern oder zumindest zu verzögern. HAUNER et al. (2005) postulieren eine massive Reduktion des Diabetes-Risikos durch einen gesunden Lebensstil. Das Diabetes-Risiko ist bei gesunder Lebensweise um 80 % bis 90 % niedriger als im Bevölkerungsdurchschnitt. Prävention kann folglich Kosten einsparen und Folgeerkrankungen verhindern. DI LORETO et al. (2005) konnten in ihrer Studie zeigen, dass die Kosten des Gesundheitssystems im negativen Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität standen. Höhere körperliche Aktivität konnte Gelder einsparen und zeigte somit finanzielle Vorteile.

Regelmäßige Bewegung und körperliche Aktivität gehören zu den wichtigsten Einflussfaktoren der Lebensqualität. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung von Gesundheit und Wohlbefinden. In jedem Alter lässt sich der Entwicklung von Krankheiten und Beschwerden durch gezielte Förderung der körperlichen Aktivität entgegenwirken. Inzwischen wird den mit der körperlichen Aktivität verbundenen Präventionspotenzialen verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet,

da die Lebensgewohnheiten der Menschen zunehmend durch Bewegungsmangel und monotone Bewegungsabläufe gekennzeichnet sind (ROBERT KOCH INSTITUT, 2005). Körperliche Inaktivität beeinträchtigt die glykämische Kontrolle und stellt demnach eine Schlüsselrolle beim Entstehen von Typ-2-Diabetes dar (THYFAULT & RECTOR, 2010). PRAET und VAN LOON (2009) fassen in ihrem Review zusammen, dass strukturierte körperliche Aktivität für eine gute glykämische Kontrolle wichtig ist und, dass dies das kardiovaskuläre Risikoprofil von Typ-2-Diabetikern verbessert. Ferner bestätigen aktuelle klinische Leitlinien die therapeutische Wirksamkeit einer Bewegungs-Intervention. BOULÉ et al. (2001) schlussfolgerten in einer Metaanalyse von 14 kontrollierten Studien (davon zwölf Studien mit körperlicher Aktivität als alleinige Intervention), dass durch ein ca. 50-minütiges Ausdauertraining dreimal wöchentlich (bei ca. 50-70 % der VO₂max über ca. 18 Wochen) zwar keine Reduktion des BMI, aber eine Reduktion des HbA1c-Wertes (Reduktion um 0,66 %) erzielt werden konnten. Körperliche Aktivität per se ist demnach essentiell für die Reduktion der Diabetes Komplikationen.

Bisher konnten Interventionsmaßnahmen zeigen, dass durch eine Lebensstilmodifikation eine relative Reduktion der Diabetes-Inzidenz um 28-58 % erreicht werden kann (SAKANE et al., 2011; RAMACHANDRAN et al., 2006; KOSAKA et al., 2005; KNOWLER et al., 2002; TUOMILEHTO et al., 2001; PAN et al., 1997). Dennoch ist bislang wenig über den Status quo des Lebensstils von Typ-2-Diabetikern in Deutschland bekannt, um einer wachsenden Inzidenz entgegenzuwirken. Die hohe Prävalenz und steigende Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 erfordern eine Optimierung und Weiterentwicklung effektiver Präventionsmaßnahmen. Weltweit gibt es bisher nur wenige Studien zur Beschreibung des Status quo der körperlichen Aktivität von Typ-2-Diabetikern (RUPPS et al., 2012; MORRATO et al., 2007; RESNICK et al., 2006; LIN et al., 2004; THOMAS et al., 2004; NELSON et al., 2002; HAYS & CLARK, 1999; FORD & HERMAN, 1995). Laut US-amerikanischer Studien sind zwischen 31 % und 54,6 % der US-Diabetiker inaktiv. Das Interesse von Typ-2-Diabetikern für spezielle Sport-Interventionen muss deshalb geweckt werden, um eine Verbesserung der

Symptomatik zu erzielen. Es sollte vor allem mehr Aufmerksamkeit auf die Motivationsfaktoren gelegt werden, um die langfristige Therapietreue und die klinische Wirksamkeit zu verbessern (PRAET & VAN LOON, 2009). Es lässt sich festhalten, dass die Entwicklung sinnvoller Konzepte bzw. die Optimierung bisheriger Maßnahmen zunächst eine genaue Bestimmung des Ist-Zustands voraussetzt. Die ständige Evaluierung und Optimierung von Präventions- und Therapiemaßnahmen ist demnach dringend notwendig, um der Krankheit vorzubeugen bzw. diabetesassoziierte Begleit- und Folgeerkrankungen zu minimieren.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Kölner „DOM - **D**iabetes **O**n the **M**ove“- Studie der individuelle Lebensstil von Typ-2-Diabetikern im Großraum Köln unter Berücksichtigung soziodemografischer Variablen untersucht. Anthropometrische Daten, Laborparameter, Blutdruck, sozialer Status, körperliche Aktivität, sowie die Motivation der Probanden, eine Lebensstilmodifikation durchzuführen, wurden im Rahmen dessen erhoben. Der Schwerpunkt lag auf der Erfassung des Status quo in Bezug auf das Aktivitätsmuster im Alltag, in der Freizeit bzw. Gesamt. Zur Erfassung der Daten wurde ein modifizierter internationaler Fragebogen eingesetzt. Faktoren wie Alter, Geschlecht und sozialer Status, welche die körperliche Aktivität beeinflussen könnten, wurden näher betrachtet. Darüber hinaus wurden Zusammenhänge zwischen den anthropometrischen Daten und dem Aktivitätsmuster als auch Zusammenhänge zwischen den Laborparametern und dem Aktivitätsmuster untersucht. Ziel der Studie war es, konkrete Handlungsempfehlungen aus den Ergebnissen ableiten zu können.

Folgende Fragestellungen werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit behandelt:

- Wie ist der Status quo bezüglich des Aktivitätsmusters im Alltag, in der Freizeit bzw. Gesamt von Typ-2-Diabetikern?
- Welche Faktoren (Alter, Geschlecht, sozialer Status) beeinflussen die körperliche Aktivität?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen den anthropometrischen Daten (BMI, Bauchumfang) und dem Aktivitätsmuster?

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen den ausgewählten Laborparametern (Nüchternblutzucker, HbA1c-Wert, Blutdruck, Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, Triglyzeride) und dem Aktivitätsmuster?

2. Methodik

2.1 Untersuchungsdesign und -beschreibung

In der vorliegenden Arbeit wurde der Lebensstil von Typ-2-Diabetikern unter Berücksichtigung soziodemografischer Variablen im Rahmen der Kölner DOM-Studie untersucht (s. Abb. 1). Die Abkürzung DOM steht für „**D**iabetes **O**n the **M**ove“. Die Pilotstudie steht unter der Leitung von Frau Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. C. Graf und Dr. med. T. Foitschik des Instituts für Bewegungs- und Neurowissenschaft (Abteilung für Bewegungs- und Gesundheitsförderung) der Deutschen Sporthochschule Köln. Ziel der Studie war die Überprüfung des individuellen Lebensstils von Typ-2-Diabetikern auf der Basis eines modifizierten internationalen Fragebogens (IPAQ, 2002, Anh.), um daraus konkrete Handlungsempfehlungen ableiten zu können. Der Schwerpunkt lag auf der aktuellen körperlichen und sportlichen Aktivität, sowie der Motivation der Probanden, eine Lebensstilmodifikation durchzuführen. Die Erhebung der Daten erfolgte in acht Arztpraxen (fünf allgemeinmedizinische, drei diabetologische und eine internistische Praxis) und einem Krankenhaus (diabetologische Schwerpunkteinrichtung) im Raum Köln. Ausschlusskriterien waren eine akute koronare Herzkrankheit, Insulinpflichtigkeit und Incompliance. Neben den anthropometrischen Daten wurden der Blutdruck und ausgewählte Laborparameter (Nüchternblutzucker, HbA1c-Wert, Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, Triglyzeride) der Probanden erhoben. Zusätzlich wurden das Bewegungs- und Ernährungsverhalten, sowie soziale Faktoren erfasst (schulische und berufliche Ausbildung). Die genannten Daten wurden durch geschulte Testleiter zusammengetragen. Letztere wurden per Fragebogen in Anlehnung an den modifizierten **I**nternational **P**hysical **A**ctivity **Q**uestionnaire erhoben und anhand dessen der Lebensstil von Typ-2-Diabetikern untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Erfassung des Aktivitätsmusters im Alltag und in der Freizeit.

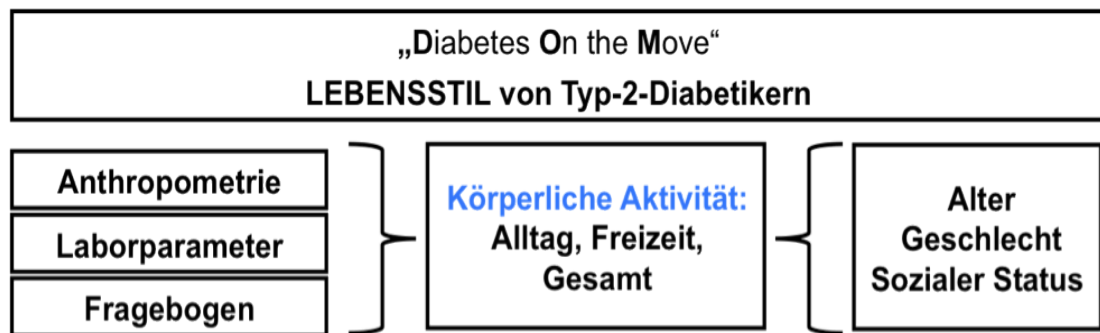


Abb. 1: Untersuchungsdesign der Kölner DOM-Studie

2.1.1 Untersuchungskollektiv

Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus 153 Erwachsenen mit Diabetes mellitus Typ 2 zusammen. 50,3 % waren männlich und 49,7 % weiblich. Die Probanden waren durchschnittlich $66,0 \pm 10,8$ Jahre alt, $169,8 \pm 10,2$ cm groß und $91,0 \pm 20,0$ kg schwer. Der mittlere BMI betrug $31,6 \pm 6,6$ kg/m².

2.1.2 Untersuchungsverlauf

Die Konzeption der DOM-Studie und des Fragebogens erfolgte unter Zustimmung der Ethikkommission der Deutschen Sporthochschule Köln im März 2009. Am 29. April 2009 fand eine Informationsveranstaltung für interessierte Arztpraxen an der Deutschen Sporthochschule Köln statt. Bei dieser Gelegenheit wurden die Zielstellungen und der Ablauf der Studie vorgestellt. Allgemeinmediziner, Internisten und Diabetologen wurden über den Sportärztebund Nordrhein e.V aus der Region Köln eingeladen. Die Veranstaltung stand unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. C. Graf, Prof. Dr. med. H.-M. Steffen und Dr. med T. Foitschik. Ziel war es, Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Nach der Veranstaltung erklärten sich Mediziner aus acht Arztpraxen und einem Krankenhaus bereit, Probanden aus ihrem Patientengut für das DOM-Projekt zu generieren.

Die Datenerhebung erfolgte durch geschulte Diplomanden und Doktoranden des Instituts für Bewegungs- und Neurowissenschaft. Vor der Befragung wurden die Probanden während eines Arztbesuches persönlich angesprochen oder von Arzthelferinnen telefonisch über die Studie informiert. Anschließend wurden Termine für die Befragung und die Messung in den Arztpraxen vereinbart. Die Teilnahme erfolgte freiwillig und mit schriftlichem Einverständnis der Probanden. Der genaue zeitliche Ablauf der Studie ist Abbildung 2 zu entnehmen.

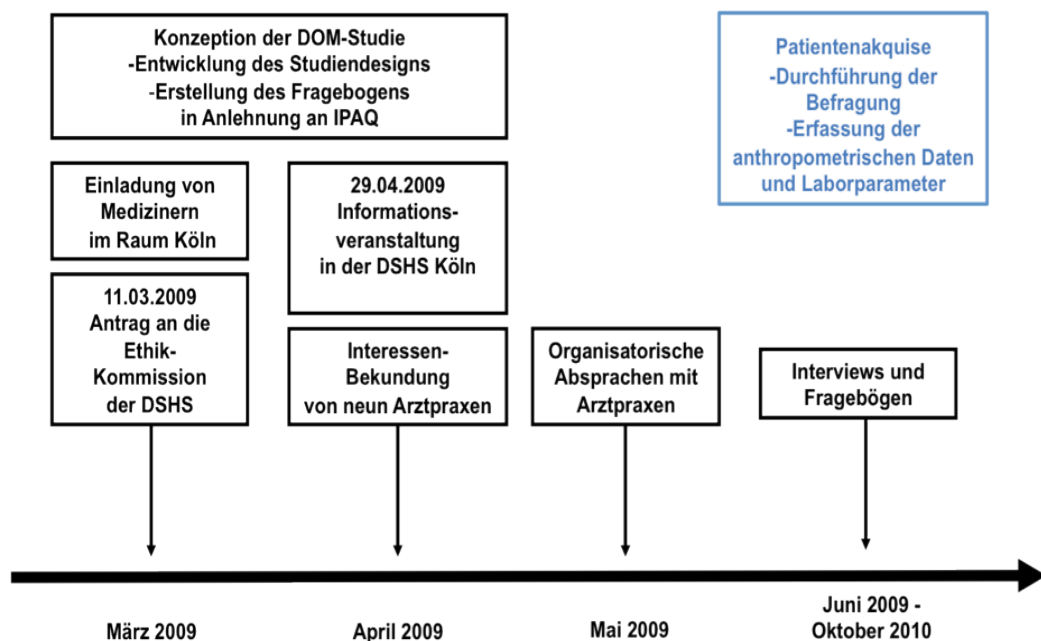


Abb. 2: Studienverlaufsplan: Entwicklung und Durchführung der DOM-Studie

Zu Beginn der Befragung wurde der Hintergrund des Interviews kurz vorgestellt. Bekundete der Patient sein Interesse an einer Teilnahme, erfolgte eine ausführliche Aufklärung über den Verlauf und die Ziele der Studie. Die Befragung erfolgte schriftlich oder durch ein persönliches Interview. Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer betrug etwa 30 Minuten. Anschließend wurden der Blutdruck und die anthropometrischen Daten erfasst. Die für die Untersuchung relevanten Laborparameter wurden den elektronischen Patientenakten unter Einverständnis der Probanden entnommen. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurde ein schriftliches Einverständnis bezüglich der Datennutzung eingeholt. Sämtliche Daten wurden in anonymisierter Form verarbeitet.

2.2 Testverfahren

2.2.1 Erhebung der anthropometrischen Daten

Die anthropometrischen Messungen wurden von geschultem Personal unter standardisierten Bedingungen durchgeführt. Das Körpergewicht wurde in leichter Kleidung und ohne Schuhe mit einer geeichten Säulenwaage mit Längenmessung (Typ Seca® 701) gemessen. Anhand von Körpergröße und -gewicht wurde der Body Mass Index berechnet ($BMI = \text{Körpergewicht} / \text{Körpergröße}^2$ (kg/m^2)). Eine Klassifikation des BMI (Tab. 1) erfolgte nach den Vorgaben der World Health Organization (WHO, 2000).

Klassifikation	BMI (kg/m^2)
Untergewicht	< 18,5
Normalgewicht	18,5 - 24,9
Übergewicht	25 - 29,9
Adipositas	≥ 30

Tab. 1: BMI Klassifikation nach WHO, 2000

Das Alter (in Jahren) wurde anhand des angegebenen Geburtsdatums errechnet. Zusätzlich wurde der Bauchumfang (in cm) mit einem Maßband (Typ Seca® 203) ermittelt. Der Bauchumfang wurde zwischen der 12. Rippe und der Oberkante des Hüftknochens gemessen. Hier galten folgende Grenzwerte: 102 cm (Männer), 88 cm (Frauen). Beim Überschreiten dieser Grenzwerte besteht ein deutlich erhöhtes Risiko für adipositasassoziierte Stoffwechselerkrankungen. Die WHO (2000) spricht dann von einer abdominellen Adipositas.

2.2.2 Erhebung des Blutdrucks

Die Blutdruckmessung (Erkameter Typ® 3000) erfolgte in Ruhe und in sitzender Position. Der Blutdruck wurde jeweils dreimal gemessen und daraus der Mittelwert gebildet, um durch Nervosität des Patienten beeinflusste Werte auszuschließen. Für Diabetiker gilt ein Zielblutdruckwert von < 140/85 mmHg (MANCIA et al., 2009).

2.2.3 Erhebung der Laborparameter

Die Laborparameter wurden den elektronischen Patientenakten der Praxen entnommen. Folgende Laborparameter waren relevant: Gesamt-Cholesterin (Gesamt-C), HDL-Cholesterin (HDL-C), LDL-Cholesterin (LDL-C), Triglyzeride (TG), Nüchternblutzucker (NBZ) und HbA1c-Wert. Es wurden Empfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG - GRIES, 1999), der American Heart Association (AHA – GRUNDY et al., 2005), der American Diabetes Association (ADA, 2011), der International Diabetes Federation (IDF, 2006) und der European Diabetes Policy Group (EDPG, 1999) beachtet. Tabelle 2 zeigt die Richtlinien der Laborparameter.

Laborparameter	Behandlungsziel (mg/dl)	Empfehlung/ Richtlinie nach
HDL-C (mg/dl)	> 40	DDG, AHA, ADA, IDF
LDL-C (mg/dl)	< 100	DDG, ADA
TG (mg/dl)	< 150	DDG, AHA, ADA, IDF
Gesamt-C (mg/dl)	< 170	DDG
NBZ (mg/dl)	< 100	IDF
HbA1c (%)	≤ 6,5	EDPG

Tab. 2: Richtlinien der Laborparameter

2.3 Fragebogen

Der Fragebogen zur Erfassung des individuellen Lebensstils von Typ-2-Diabetikern wurde in Anlehnung an den IPAQ (International Physical Activity Questionnaire, 2002) erstellt. Ziel der Untersuchung war es, das Ausmaß körperlicher Aktivität von Typ-2-Diabetikern zu überprüfen. Der Schwerpunkt des Fragebogens lag dabei auf dem Aktivitätsmuster im Alltag und in der Freizeit. Es wurden die Activities of Daily Life (ADL) erfasst. Dazu zählen Alltagsbelastungen, wie zum Beispiel Haus- und Gartenarbeit, oder der tägliche Weg zur Arbeit. Auf der Grundlage dieser Daten sollte eine möglichst präzise Aussage über die Gesamtaktivität von Typ-2-Diabetikern getroffen werden. Darüber hinaus wurden Fragen zum sozialen Status (höchster Schulabschluss) und zum Ernährungsverhalten gestellt, um ein besseres Gesamtbild über den Lebensstil der Probanden zu erhalten. Der Befragungszeitraum bezog sich auf die vorangegangenen letzten sieben Tage (s. Anh.). Abbildung 3 gibt einen kurzen Überblick über die Inhalte des Fragebogens.

1. Persönliche Daten
2. **ANAMNESE**
3. Konkrete Fragen zur **KÖRPERLICHEN AKTIVITÄT**
 - Körperliche Aktivität am Arbeitsplatz
 - Körperliche Aktivität zur Fortbewegung
 - Hausarbeit, Hausinstandhaltung, Sorgen für die Familie
 - Körperliche Aktivität in der Freizeit
 - Im Sitzen verbrachte Zeit
4. **ERNÄHRUNG**
5. Fragen zur Person
6. **SOZIALE ANAMNESE** - Ausbildung

Abb. 3: Kurzer Überblick über die Inhalte des Fragebogens

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Teilbereiche des Fragebogens näher erläutert.

2.3.1 Anamnese

Zunächst wurden die persönlichen Daten Geschlecht und Geburtsdatum, sowie die Krankheitsgeschichte erfasst. Neben der Grunderkrankung Diabetes mellitus Typ 2 wurde nach weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren, insbesondere nach Hypertonie, Hyperlipoproteinämie, einer koronaren Herzkrankheit (KHK), einem vergangenen Myokardinfarkt und Apoplexie, gefragt. Mögliche weitere Erkrankungen, alle eingenommenen Medikamente und deren Dosis, sollten angegeben werden. Außerdem wurde nach der Dauer der jeweiligen Erkrankung gefragt. Weiterhin wurde im Sinne einer familiären Anamnese nach bestimmten Erkrankungen der Eltern und Geschwister gefragt, um eine mögliche genetische Prädisposition zu erfassen.

Es wurde nach einer Teilnahme an Disease-Management-Programmen (DMP) mit den Themenschwerpunkten Diabetes mellitus, koronare Herzkrankheit (KHK), Asthma bzw. COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) oder Brustkrebs gefragt und darüber hinaus nach spezifischen Schulungsprogrammen, beispielsweise Diabetes-Schulungen, einer Ernährungsberatung und Schulungen zum Thema „körperliche Aktivität und Diabetes“.

Der Zigarettenkonsum, insbesondere die Dauer des Rauchens und die Anzahl der Zigaretten pro Tag und Woche, sollte angegeben werden. Ebenso wurden heutige Nichtraucher zum Zeitraum und Konsum der Raucherphase und dem jeweiligen Alter, in dem sie mit dem Rauchen aufhörten, befragt.

Um die Motivation für eine gesundheitsbewusstere Lebensweise festzustellen, wurde differenziert nach der Bereitschaft zu mehr Bewegung und Entspannung, gesünderer Ernährung, Verzicht auf Zigaretten und weniger Alkohol gefragt. Dabei sollte angegeben werden, wie viele Einheiten Bewegung pro Woche über jeweils 60 Minuten noch zusätzlich in der Freizeit

investiert werden könnten. Ebenso sollte angeführt werden, wieviel Zeit pro Monat bzw. pro Woche noch für eine Ernährungsberatung oder Maßnahmen zur Stressbewältigung (z.B. Yoga, autogenes Training, Entspannungsübungen) genutzt werden könnten.

2.3.2 Körperliche Aktivität

Der zweite Abschnitt des Fragebogens zielte darauf ab, welche Arten von körperlicher Aktivität die Probanden in ihrem alltäglichen Leben vollziehen. Dabei sollten die Probanden alle *anstrengenden* und *moderaten* Aktivitäten der vergangenen sieben Tage berücksichtigen.

- Anstrengende Aktivitäten: starke körperliche Anstrengungen, bei denen man deutlich aus der Puste oder ins Schwitzen kommt.
- Moderate Aktivitäten: leichtere körperliche Anstrengungen oder solche Aktivitäten, bei denen man ein wenig aus der Puste oder ins Schwitzen kommt.

Es wurden die Aktivitätsmuster in folgenden verschiedenen Lebensbereichen erfasst:

- Körperliche Aktivität am Arbeitsplatz,
- Körperliche Aktivität zur Fortbewegung,
- Hausarbeit, Hausinstandhaltung und Sorgen für die Familie,
- Körperliche Aktivität in der Freizeit,
- Im Sitzen verbrachte Zeit.

Die Fragen zur körperlichen Aktivität am *Arbeitsplatz* waren nur von denjenigen Probanden zu beantworten, die aktuell in einem Arbeitsverhältnis standen (n = 39 bzw. 25,5 % gaben an berufstätig zu sein; Angaben zur körperlichen Aktivität im Beruf gaben jedoch nur n = 23 an, so dass die Aktivität im Beruf auf Grund der geringen n-Zahl unter Gesamtaktivität und nicht getrennt in der vorliegenden Arbeit betrachtet wird). Dabei sollte angegeben werden, welchem Beruf nachgegangen wird, wie lange das Arbeitsverhältnis bereits bestehe und wieviele Stunden pro Woche es

augeübt wird. Anschließende Fragen bezogen sich auf *anstrengende* körperliche Aktivitäten, wie beispielsweise schweres Heben, Graben, schwere Bauarbeiten oder Treppensteigen und *moderate* körperliche Aktivitäten, wie beispielsweise Tragen leichter Lasten im Rahmen der Arbeit. Zu diesen Aktivitäten sollten jedoch nicht die Wegstrecken zu der oder von der Arbeit gezählt werden. Außerdem sollten Fußstrecken von mindestens zehn Minuten ohne Unterbrechung während der Arbeitszeit angeführt werden. Hierbei sollten die Anzahl der Tage pro Woche (Häufigkeit) und die Minuten pro Tag (Dauer) im Durchschnitt angegeben werden. Des Weiteren wurde schriftlich fixiert, ob die Aktivitäten am Arbeitsplatz hauptsächlich sitzend (z.B. Büro), in mäßiger (z.B. Handwerker) oder intensiver (z.B. Fensterputzer) Bewegung vollzogen wurden. Die Entfernung (km) zwischen Wohnort und Arbeitsstätte wurde angegeben und ob diese aktiv (z.B. zu Fuß oder mit dem Fahrrad) zurückgelegt werden könnte. Anschließend sollte die gewöhnliche Art der Anreise zur Arbeit mitgeteilt werden.

Im nächsten Abschnitt wurde detaillierter auf die Art der *Fortbewegung* eingegangen. Die Probanden gaben an, ob sie einzelne Wegstrecken, wie z.B. Wege zur Arbeit, zum Einkaufen oder zum Kino mit motorisierten Verkehrsmitteln, mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurücklegen. Hier waren ebenfalls die Häufigkeit und die Dauer relevant.

Ein weiterer Aspekt des Fragebogens bezog sich auf körperliche Aktivitäten, die in den vergangenen sieben Tagen in und um das *Haus* verrichtet wurden: Hausarbeit, Arbeiten in Hof und Garten, Instandhaltungsarbeiten und Sorgen für die Familie. Bei Arbeiten im Hof oder Garten wurde ebenfalls zwischen *anstrengenden* und *moderaten* körperlichen Aktivitäten differenziert. Darüber hinaus wurde nach Aktivitäten im Haushalt, wie beispielsweise Fensterputzen, Bodenwischen oder Fegen, gefragt. Hierbei wurden ebenso Häufigkeit und Dauer angeführt.

Der nachfolgende Abschnitt bezog sich ausschließlich auf körperliche Aktivitäten, die in der *Freizeit* absolviert wurden. Bereits genannte Aktivitäten wurden hier nicht berücksichtigt. Zu Aktivitäten in der Freizeit zählten

Fußwege von mindestens zehn Minuten, *anstrengende* körperliche Aktivitäten (wie Aerobic, Laufen, schnelles Fahrradfahren und schnelles Schwimmen) und *moderate* körperliche Aktivitäten (wie Fahrradfahren und Schwimmen bei gewöhnlicher Geschwindigkeit und Doppel-Tennis). Des Weiteren wurden die aktive Teilnahme in Sportvereinen, sowie andere regelmäßige und nicht regelmäßige Sportarten außerhalb der Vereine, abgefragt. Falls auf diese Weise Sport betrieben wurde, sollten auch die Sportart, Häufigkeit, Dauer und Intensität angegeben werden. Zudem wurden die Gründe für Nicht- oder nur seltenes Sporttreiben erfragt.

Im letzten Abschnitt wurde nach der Zeit gefragt, die bei der Arbeit, Zuhause, bei Seminaren und in der Freizeit im *Sitzen* verbracht wurde. Dazu zählten zum Beispiel das Sitzen am Schreibtisch, das Besuchen von Freunden und das Sitzen oder Liegen vor dem Fernseher. Die Zeit für das Sitzen in einem motorisierten Verkehrsmittel wurde bereits abgefragt und sollte hier nicht erneut mit einbezogen werden. Es wurde hierbei zwischen Wochentagen und Wochenendtagen differenziert und speziell nach dem zeitlichen Umfang vor dem Fernseher oder Computer gefragt.

Je nach Art der körperlichen Aktivität und unter Berücksichtigung der Angaben zur Intensität und Dauer wurde zunächst der Kalorienverbrauch pro Minute bestimmt (nach WILLIAMS, 1995; www.fitrechner.de, Zugriff am 14.09.2011). Danach wurde anhand der Angaben zur Häufigkeit der körperlichen Aktivität der jeweilige Kalorienverbrauch pro Woche errechnet. Alter, Geschlecht und Gewicht wurden bei der Berechnung miteinbezogen. Schließlich wurden die errechneten Kalorienwerte aus den Bereichen Alltag und Freizeit unter „Gesamtkalorienverbrauch“ zusammengefasst. Dieser wurde zur Klassifikation der körperlichen Aktivität in Quartile eingeteilt. Tabelle 3 zeigt die Clusterung des Kalorienverbrauches pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt anhand von Quartilen (1. Quartil: ≤ 25 %, 2. Quartil: $26 \leq 50$ %, 3. Quartil: $51 \leq 75$ %, 4. Quartil: > 75 % der Messwerte) mit Hilfe derer die Aktivitätsgruppen *kaum aktiv*, *wenig aktiv*, *aktiv* und *sehr aktiv* festgelegt wurden. Je nach Gesamtkalorienverbrauch wurde jeder Proband einer der vier Aktivitätsgruppen zugeordnet.

Aktivitätsgruppe	Quartile	Kalorienverbrauch pro Woche		
		Alltag (n=138)	Freizeit (n=103)	Gesamt (n = 142)
kaum aktiv	≤ 25	≤ 1040	≤ 616	≤ 2088
wenig aktiv	26 ≤ 50	1041 ≤ 2400	617 ≤ 1417	2089 ≤ 3766
aktiv	51 ≤ 75	2401 ≤ 4317	1418 ≤ 2556	3767 ≤ 6768
sehr aktiv	> 75	> 4317	> 2556	> 6768

Tab. 3: Aktivitätsgruppen: Alltag, Freizeit und Gesamt

In der vorliegenden Arbeit werden der errechnete Kalorienverbrauch in den Bereichen Alltag und Freizeit als auch der Gesamtkalorienverbrauch pro Woche differenziert betrachtet. Im Bereich *Alltag* wurden alle Angaben zu Fortbewegungen mit dem Fahrrad oder zu Fuß, Gartenarbeit und Hausarbeit addiert. Unter dem Begriff *Freizeit* wurden alle Aktivitäten, welche ausschließlich in der Freizeit verrichtet wurden, aufsummiert. Dazu zählten Fußwege, moderate und anstrengende sportliche Aktivitäten, der Vereinssport und regelmäßige bzw. unregelmäßige Sportarten. Anschließend wurde der Gesamtkalorienverbrauch pro Woche berechnet. Darin enthalten waren ebenfalls die errechneten Kalorien zur körperlichen Aktivität am Arbeitsplatz und der Fortbewegung zwischen Wohnstätte und Arbeitsplatz.

2.3.3 Ernährung

Der nächste Abschnitt des Fragebogens zielte auf spezielle Aspekte des Ernährungsverhaltens ab. Dazu zählten neben der Regelmäßigkeit von Mahlzeiten, quantitative Angaben zum Trinkverhalten, die Art des Getränks, sowie Angaben zur Anzahl der Portionen (eine Portion = eine Hand voll) Obst, Gemüse und Süßigkeiten pro Tag. Ferner wurde sowohl nach einer Teilnahme an einer Ernährungsberatung in der Vergangenheit als auch nach bereits durchgeführten Diäten und ihren Methoden gefragt.

2.3.4 Soziale Anamnese

Der letzte Teil des Fragebogens erhob Daten zum soziokulturellen und ökonomischen Umfeld der Probanden. Neben dem Geburtsland, der Nationalität und der meistgesprochenen Sprache, wurden soziale Aspekte wie der Familienstand, die Anzahl der aktuell im Haushalt lebenden Kinder unter 18 Jahren und die Postleitzahl erhoben. Abschließend wurde nach dem höchsten schulischen und beruflichen Abschluss gefragt. Eine Einteilung in die verschiedenen Bildungsniveaus erfolgte wie folgt (JÖCKEL et al., 1998):

> 10 Jahre = Fachhochschulreife bzw. Abitur
= 10 Jahre = Realschulabschluss
< 10 Jahre = Hauptschulabschluss

Abb. 4 : Sozialer Status (höchster Schulabschluss)

2.4 Datenverarbeitung

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mittels des Programms IBM SPSS 19.0. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe von Microsoft® Office Excel 2008 verarbeitet und dargestellt.

Im Rahmen der deskriptiven Statistik wurden arithmetische Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SW), sowie Maximum- (max.) und Minimumwerte (min.) berechnet. Der Mittelwert (\bar{x}) ist ein Lagemaß und wird aus der Summe der Messwerte geteilt durch deren Anzahl gebildet. Die Standardabweichung (\pm SW) ist ein Maß für die Streuung der erhobenen Werte um deren Mittelwert und wird aus der Quadratwurzel der Varianz berechnet. Das Maximum stellt den größten und das Minimum den kleinsten gemessenen Wert innerhalb der Stichprobe dar.

Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden mit Hilfe des T-Tests für unabhängige Stichproben ermittelt. Beim Vergleich von unabhängigen Variablen mit mehr als zwei Ausprägungen wurden einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) durchgeführt. Der Einfluss von einer oder mehreren unabhängigen Variablen auf eine abhängige Variable wurde mittels einer univariaten Varianzanalyse bestimmt; Kovariaten wie Alter, Geschlecht und Medikamenteneinnahme wurden miteinbezogen (ANCOVA). Der Zusammenhang zweier kategorialer Variablen wurde indirekt mittels des Chi-Quadrat-Tests überprüft.

Der Pearson'sche Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient beschreibt die Stärke bzw. die Schwäche eines Zusammenhangs zwischen zwei intervallskalierten oder normalverteilten Variablen. Bei ordinalskalierten oder nichtnormalverteilten intervallskalierten Variablen wird die Rangkorrelation nach Spearman berechnet. Dieser Koeffizient wird mit r symbolisiert und nimmt Werte zwischen -1 und $+1$ an, dabei zeigen Werte nahe 1 einen starken Zusammenhang und Werte nahe 0 einen schwachen Zusammenhang an. Ein negativer Korrelationskoeffizient lässt sich als gegenläufiger Zusammenhang interpretieren, d.h. hohe Werte der einen Variablen gehen mit niedrigen Werten der anderen Variablen einher. Eine Einordnung des ermittelten Korrelationskoeffizienten zeigt Tabelle 4.

Korrelationskoeffizient	Interpretation
$0 < r \leq 0,2$	sehr geringe Korrelation
$0,2 < r \leq 0,5$	geringe Korrelation
$0,5 < r \leq 0,7$	mittlere Korrelation
$0,7 < r \leq 0,9$	hohe Korrelation
$0,9 < r \leq 1$	sehr hohe Korrelation

Tab. 4: Korrelationskoeffizienten aus BÜHL (2010, S. 389)

Anhand der multiplen linearen Regressionsanalyse (Methode schrittweise rückwärts) wurde die Art des Zusammenhangs zwischen einer abhängigen Variable und mehreren unabhängigen Variablen geprüft. In das jeweilige

Ausgangsmodell wurden die unabhängigen Variablen Alter, Geschlecht, BMI, Bauchumfang, systolischer und diastolischer Blutdruck, Gesamt-Cholesterin, HDL-Cholesterin, LDL-Cholesterin, Triglyzeride, Nüchternblutzucker, HbA1c-Wert, Diabetesdauer, Sozialer Status (0 = Hauptschul-/Realschulabschluss, 1 = Fachhochschulreife/Abitur), Nationalität (0 = deutsch, 1 = nicht deutsch) und die Motivation, mehr in die Gesundheit zu investieren, mehr Sport zu treiben und gesündere Ernährung zu sich zu nehmen, einbezogen. Die Variablen wurden dabei mittels der Rückwärts-Methode in die Regressionsgleichung eingeschlossen, d.h. zunächst wurden alle Variablen eingeschlossen und in Folgeschritten die unabhängigen Variablen mit dem kleinsten partiellen Korrelationskoeffizienten ausgeschlossen. Dem Endmodell wurden der Beta-Koeffizient (auf den jeweiligen Wertebereich standardisierter Regressionskoeffizient), sowie das korrigierte R-Quadrat (Bestimmtheitsmaß) entnommen.

Für die Interpretation der Ergebnisse galt ein Wert der Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0,05$ als statistisch signifikant. Tabelle 5 zeigt die Richtwerte für das Signifikanzniveau.

Irrtumswahrscheinlichkeit (p)	Bedeutung
$p > 0,05$	nicht signifikant
$p \leq 0,05$	signifikant
$p \leq 0,01$	sehr signifikant
$p \leq 0,001$	höchst signifikant

Tab. 5: Irrtumswahrscheinlichkeit aus BÜHL (2010, S. 147)

Bei einigen Untersuchungsparametern differiert die n-Zahl auf Grund einzelner fehlender Werte.

3. Ergebnisse

3.1 Anthropometrische Daten

An der Untersuchung nahmen 153 erwachsene Typ-2-Diabetiker teil (50,3 % männlich, 49,7 % weiblich). Tabelle 6 zeigt die anthropometrischen Daten des Gesamtkollektivs.

	n	min.	max.	MW ± SW
Alter (Jahre)	148	31	89	66,0 ± 10,8
Körpergröße (cm)	149	143	197	169,8 ± 10,2
Körpergewicht (kg)	150	52,2	155,5	91,0 ± 20,0
BMI (kg/m²)	149	21,2	57,8	31,6 ± 6,6
Bauchumfang (cm)	149	82	165	109,3 ± 14,8

Tab. 6: Anthropometrische Daten

Die Teilnehmer der Studie waren durchschnittlich $66,0 \pm 10,8$ Jahre alt, $169,8 \pm 10,2$ cm groß und $91,0 \pm 20,0$ kg schwer. Der mittlere BMI betrug $31,6 \pm 6,6$ kg/m² und der mittlere Bauchumfang $109,3 \pm 14,8$ cm.

3.1.1 Geschlechtsspezifische Analyse der anthropometrischen Daten

Hinsichtlich Alter und BMI fanden sich keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen (s. Tab. 7). Männer waren signifikant größer (Männer: $177,2 \pm 6,6$ cm; Frauen: $162,2 \pm 7,1$ cm; $p < 0,001$), schwerer (Männer: $97,3 \pm 18,4$ kg; Frauen: $84,6 \pm 19,6$ kg; $p < 0,001$) und der Bauchumfang war größer als bei Frauen (Männer: $112,0 \pm 13,9$ cm; Frauen: $106,7 \pm 15,1$ cm; $p = 0,026$).

	Männer		Frauen		p-Wert*
	n	MW ± SW	n	MW ± SW	
Alter (Jahre)	76	65,4 ± 10,3	72	66,7 ± 11,3	p = 0,471
Körpergröße (cm)	76	177,2 ± 6,6	73	162,2 ± 7,1	p < 0,001
Körpergewicht (kg)	76	97,3 ± 18,4	74	84,6 ± 19,6	p < 0,001
BMI (kg/m ²)	76	31,0 ± 5,7	73	32,3 ± 7,4	p = 0,241
Bauchumfang (cm)	74	112,0 ± 13,9	75	106,7 ± 15,1	p = 0,026

Tab. 7: Anthropometrische Daten getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben

Laut den Kriterien der WHO (2000) hatten 73,0 % der Männer mit einem Bauchumfang von ≥ 102 cm und 85,3 % der Frauen mit einem Bauchumfang von ≥ 88 cm eine abdominelle Adipositas.

3.1.2 BMI-Klassifikationen

In der Gesamtstichprobe lag Normalgewicht bei 14,1 %, Übergewicht bei 33,6 % und Adipositas bei 52,3 % vor (s. Abb. 5). Bei den Männern waren 7,9 % normalgewichtig, 43,4 % übergewichtig und 48,7 % adipös. Von den Frauen waren 20,5 % normalgewichtig, 23,3 % übergewichtig und 56,2 % adipös. Dieser Unterschied war signifikant (p = 0,010).

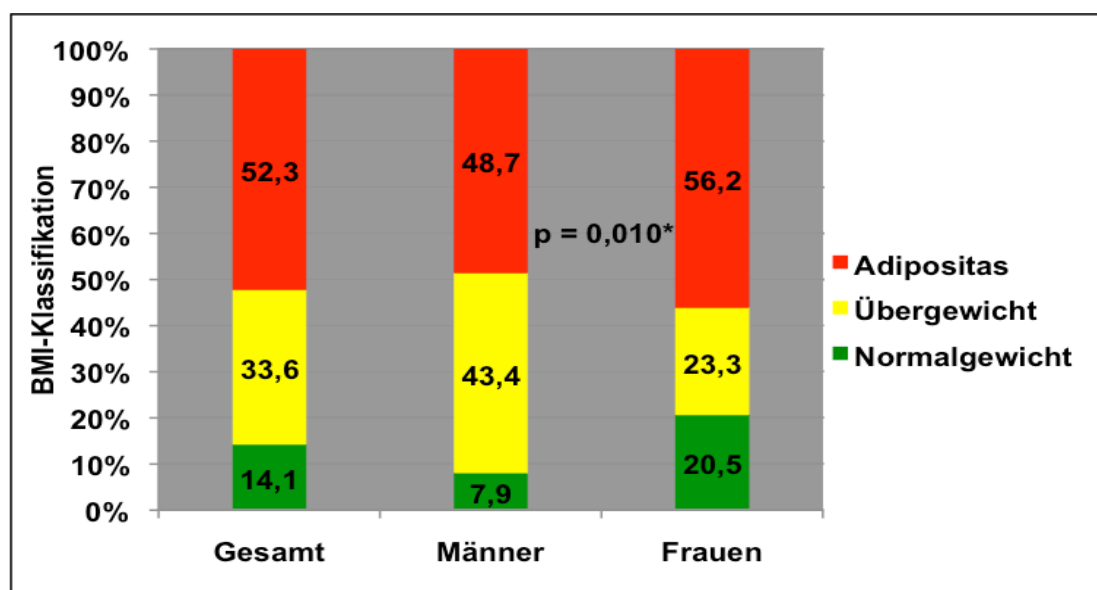


Abb. 5: BMI-Klassifikationen Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

3.2 Sozialer Status

Tabelle 8 zeigt die höchsten Schulabschlüsse der Probanden. 60,7 % der Probanden haben einen Hauptschulabschluss (< 10 Jahre), 24,1 % einen Realschulabschluss (= 10 Jahre), 15,2 % die Fachhochschulreife bzw. das Abitur (> 10 Jahre).

Schulabschluss	n	%
< 10 Jahre	88	60,7
= 10 Jahre	35	24,1
> 10 Jahre	22	15,2

Tab. 8: Höchster Schulabschluss des Gesamtkollektivs

Einen Hauptschulabschluss haben 57,1 % (n = 40) der Männer, einen Realschulabschluss 20,0 % (n = 14) und die Fachhochschulreife bzw. das Abitur 22,9 % (n = 16). 64 % (n = 48) der Frauen haben einen Hauptschulabschluss, 28 % (n = 21) einen Realschulabschluss und 8 % (n = 6) das Abitur. Hinsichtlich des höchsten Schulabschlusses unterschieden sich Männer und Frauen signifikant ($p = 0,039$; s. Tab. 9).

Schulabschluss	Männer		Frauen		p-Wert*
	n	%	n	%	
< 10 Jahre	40	57,1	48	64,0	p = 0,039
= 10 Jahre	14	20,0	21	28,0	
> 10 Jahre	16	22,9	6	8,0	

Tab. 9: Höchster Schulabschluss getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

Die deutsche Staatsangehörigkeit besitzen 95,3 % des Gesamtkollektivs.

3.3 Diabetesdauer

Die Diabetesdauer der Studienteilnehmer betrug durchschnittlich $10,5 \pm 8,5$ Jahre. Die Diabetesdauer der Männer lag bei $9,1 \pm 7,6$ Jahren und die der Frauen bei $11,8 \pm 9,1$ Jahren. Es zeigte sich kein Unterschied zwischen Männern und Frauen ($p = 0,059$; s. Tab. 10).

	Gesamt		Männer		Frauen		p-Wert*
	n	MW \pm SW	n	MW \pm SW	n	MW \pm SW	
Diabetesdauer (Jahre)	142	$10,5 \pm 8,5$	68	$9,1 \pm 7,6$	74	$11,8 \pm 9,1$	$p = 0,059$

Tab. 10: Diabetesdauer des Gesamtkollektivs in Jahren

Tabletten gegen den Diabetes nahmen 83 % ($n = 122$) des Gesamtkollektivs, 17 % ($n = 25$) hingegen nicht. Folgende Wirkstoffgruppen wurden angegeben: Biguanide, Sulfonylharnstoffe, Glitazone und Glinide.

3.4 Begleiterkrankungen

Eine diagnostizierte Hyperlipoproteinämie hatten 63,5 % ($n = 94$) des Studienkollektivs (s. Tab. 11). Cholesterinsenkende Medikamente nahmen 74,7 % ($n = 65$) der erkrankten Probanden ein. 25,3 % ($n = 22$) nahmen keine cholesterinsenkenden Medikamente ein. Erhöhte Blutfette gaben 74 % der Frauen und 53,3 % der Männer an ($p = 0,009$). Ein Unterschied hinsichtlich der Medikamenteneinnahme zeigte sich nicht ($p = 0,846$).

	Gesamt		Männer		Frauen		p-Wert*
	ja	nein	ja	nein	ja	nein	
Hyperlipoproteinämie	63,5% (n=94)	36,5% (n=54)	53,3% (n=40)	46,7% (n=35)	74,0% (n=54)	26,0% (n=19)	p = 0,009
Medikamenteneinnahme	74,7% (n=65)	25,3% (n=22)	73,7 % (n=28)	26,3% (n=10)	75,5% (n=37)	24,5% (n=12)	p = 0,846

Tab. 11: Häufigkeit von Hyperlipoproteinämie und Angaben zur Einnahme von cholesterinsenkenden Medikamenten des Gesamtkollektivs und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

64,7 % (n = 97) der Probanden gaben eine Hypertonie Diagnose an. Antihypertonika nahmen 84,5 % (n = 87) der erkrankten Studienteilnehmer ein (s. Tab. 12). Es wurde nicht angegeben, welche cholesterinsenkenden und antihypertensiven Medikamente eingenommen wurden.

	Gesamt		Männer		Frauen		p-Wert*
	ja	nein	ja	nein	ja	nein	
Hypertonie	64,7% (n=97)	35,3% (n=53)	64,0% (n=48)	36,0% (n=27)	65,3% (n=49)	34,7% (n=26)	p = 0,864
Antihypertonika	84,5% (n=87)	15,5% (n=16)	84,6% (n=44)	15,4% (n=8)	84,3% (n=43)	15,7% (n=8)	p = 0,966

Tab. 12: Häufigkeit von Hypertonie und Angaben zur Einnahme von Antihypertonika des Gesamtkollektivs und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

3.5 Laborparameter

Sämtliche Blutwerte sind in Tabelle 13 zusammengefasst. Der Mittelwert des HDL-C lag bei 48,2 ± 13,0 mg/dl, LDL-C lag bei 122,3 ± 42,9 mg/dl und Triglyzeride lagen bei 208,1 ± 135,8 mg/dl. Das Gesamt-Cholesterin erreichte im Mittel 198,2 ± 43,2 mg/dl, der Nüchternblutzucker (NBZ) 153,8 ± 62,7 mg/dl und der HbA1c-Wert lag durchschnittlich bei 7,9 ± 1,9 %.

	n	min.	max.	MW ± SW
HDL-C (mg/dl)	134	25	91	48,2 ± 13,0
LDL-C (mg/dl)	133	46	402	122,3 ± 42,9
TG (mg/dl)	138	56	757	208,1 ± 135,8
Gesamt-C (mg/dl)	142	103	310	198,2 ± 43,2
NBZ (mg/dl)	142	62	358	153,8 ± 62,7
HbA1c (%)	152	5,3	14,1	7,9 ± 1,9

Tab. 13: Laborwerte des Gesamtkollektivs

Im Geschlechtervergleich zeigten sich signifikante Unterschiede lediglich bezogen auf das HDL-C ($p < 0,001$) und das Gesamt-Cholesterin ($p < 0,001$). Das HDL-C (Männer: $42,8 \pm 9,8$ mg/dl; Frauen: $54,2 \pm 13,5$ mg/dl; $p < 0,001$) und Gesamt-Cholesterin (Männer: $185,1 \pm 40,0$ mg/dl; Frauen: $211,8 \pm 42,4$ mg/dl; $p < 0,001$) der Frauen war signifikant höher. Es fanden sich keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede bezüglich des LDL-C, der Triglyzeride, des Nüchternblutzuckers und des HbA1c-Wertes (s. Tab. 14).

	Männer		Frauen		p-Wert*
	n	MW ± SW	n	MW ± SW	
HDL-C (mg/dl)	70	42,8 ± 9,8	64	54,2 ± 13,5	p < 0,001
LDL-C (mg/dl)	70	119,5 ± 49,2	63	125,3 ± 34,7	p = 0,436
TG (mg/dl)	70	216,7 ± 151,9	68	199,2 ± 177,4	p = 0,449
Gesamt-C (mg/dl)	72	185,1 ± 40,0	70	211,8 ± 42,4	p < 0,001
NBZ (mg/dl)	71	149,9 ± 56,9	71	157,7 ± 68,2	p = 0,457
HbA1c (%)	76	7,7 ± 1,7	76	8,2 ± 2,1	p = 0,128

Tab. 14: Laborwerte getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben

Die Gesamt-Cholesterinwerte lagen bei 72,3 % der Probanden bei ≥ 170 mg/dl (Männer: 62,5 %; Frauen: 82,6 %), die Triglyzerid-Werte bei 54,3 % der Probanden bei ≥ 150 mg/dl (Männer: 51,4 %; Frauen: 57,4 %), die HDL-C-Werte bei 29,1 % der Probanden bei < 40 mg/dl (Männer: 41,4 %; Frauen: 15,6 %) und die LDL-C-Werte bei 30,1 % der Probanden bei ≥ 100 mg/dl (Männer: 34,4 %; Frauen: 25,4 %). Weiterhin lag der Nüchternblutzucker bei 82,4 % der Probanden bei ≥ 100 mg/dl (Männer: 81,7 %; Frauen: 83,1 %) und die HbA1c-Werte bei 71,1 % der Probanden bei

> 6,5 % (Männer: 73,7 %; Frauen: 68,4 %). Ein geschlechtsspezifischer Unterschied zeigte sich nur bei den HDL-C-Werten ($p = 0,001$) und beim Gesamt-Cholesterin ($p = 0,008$) (s. Tab. 15).

erhöhte Werte:	Gesamt (%)	Männer (%)	Frauen (%)	Grenzwert (mg/dl)	Empfehlung/Richtlinie nach	p-Wert*
HDL-C (mg/dl)	29,1	41,4	15,6	< 40	DDG,AHA, ADA,IDF	0,001
LDL-C (mg/dl)	30,1	34,4	25,4	≥ 100	DDG, ADA	0,264
TG (mg/dl)	54,3	51,4	57,4	≥ 150	DDG,AHA, ADA, IDF	0,485
Gesamt-C (mg/dl)	72,3	62,5	82,6	≥ 170	DDG	0,008
NBZ (mg/dl)	82,4	81,7	83,1	≥ 100	IDF	0,826
HbA1c (%)	71,1	73,7	68,4	> 6,5	EDPG	0,474

Tab. 15: Laborparameter außerhalb der Normbereiche; *Chi²-Test

3.6 Blutdruck

Im Mittel lag der vor Ort gemessene systolische Blutdruck bei $136,2 \pm 15,7$ mmHg, der diastolische bei $79,1 \pm 9,5$ mmHg (s. Tab. 16). Insgesamt hatten 36,7 % der Probanden systolisch einen Wert von ≥ 140 mmHg und 20,7 % diastolisch einen Wert von ≥ 86 mmHg. 40,7 % der Probanden hatten mindestens einen der Werte erhöht.

	n	min.	max.	MW \pm SW
Blutdruck systolisch (mmHg)	150	93,3	191,0	136,2 \pm 15,7
Blutdruck diastolisch (mmHg)	150	55,0	109,7	79,1 \pm 9,5

Tab. 16: Blutdruck (Rohwerte) des Gesamtkollektivs

Hinsichtlich der Blutdruckwerte zeigten sich keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede (s. Tab. 17). 35,5 % der Männer und 37,8 % der Frauen hatten systolisch einen Wert von ≥ 140 mmHg. Bezogen

auf den diastolischen Wert hatten 18,4 % der Männer und 23 % der Frauen einen Wert von ≥ 86 mmHg. Somit hatten 39,5 % der Männer und 41,9 % der Frauen einen der Blutdruckwerte erhöht.

	Männer		Frauen		p-Wert*
	n	MW \pm SW	n	MW \pm SW	
Blutdruck systolisch (mmHg)	76	137,3 \pm 15,1	74	135,1 \pm 16,3	p = 0,385
Blutdruck diastolisch (mmHg)	76	79,4 \pm 8,3	74	78,8 \pm 10,7	p = 0,731

Tab. 17: Blutdruck (Rohwerte) getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben

3.7 Körperliche Aktivität

Im Mittel lag der Kalorienverbrauch der Probanden im Alltag bei $3229,2 \pm 3104,2$ kcal/Woche und in der Freizeit bei $1907,1 \pm 1866,7$ kcal/Woche (Tab. 18, Abb. 6). Somit ergab sich ein durchschnittlicher Gesamtkalorienverbrauch pro Woche von $5088,7 \pm 4920,4$ kcal.

	n	min.	max.	MW \pm SW
Alltag	138	25	20721	3229,2 \pm 3104,2
Freizeit	103	54	9156	1907,1 \pm 1866,7
Gesamt	142	84	33107	5088,7 \pm 4920,4

Tab. 18: Kalorienverbrauch pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt

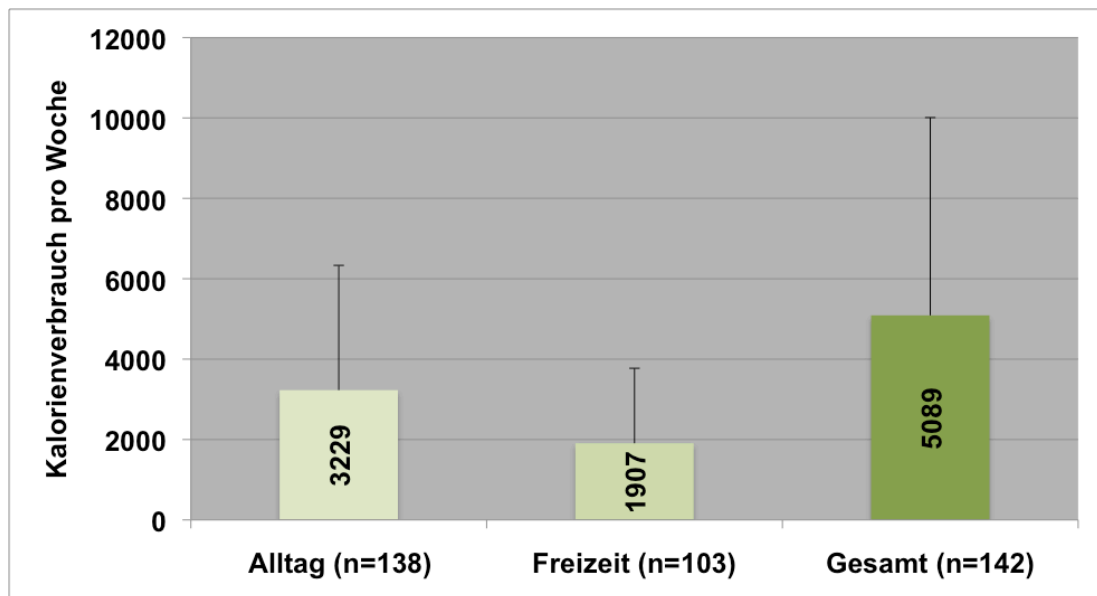


Abb. 6: Kalorienverbrauch pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt

Männer verbrauchten in der Freizeit $2409,6 \pm 2289,0$ kcal/Woche und Frauen $1394,8 \pm 1110,8$ kcal/Woche (Tab. 19, Abb. 7). Dieser Unterschied war signifikant ($p = 0,005$).

	Männer		Frauen		p-Wert*
	n	MW \pm SW	n	MW \pm SW	
Alltag	70	3355,7 \pm 3316,5	68	3099,0 \pm 2888,1	$p = 0,629$
Freizeit	52	2409,6 \pm 2289,0	51	1394,8 \pm 1110,8	$p = 0,005$
Gesamt	73	5291,0 \pm 5081,8	69	4874,7 \pm 4771,6	$p = 0,616$

Tab. 19: Kalorienverbrauch pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben

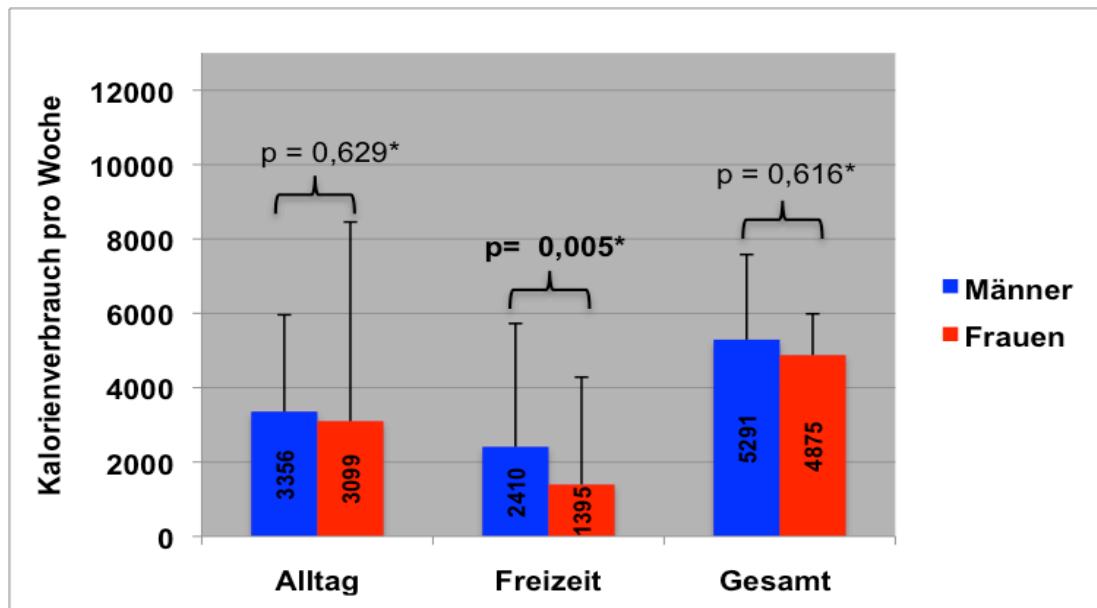


Abb. 7: Kalorienverbrauch pro Woche Gesamt und getrennt nach Geschlecht (Alltag: Männer n=70, Frauen n=68; Freizeit: Männer n=52, Frauen n=51; Gesamt: Männer n=73, Frauen n=69); *T-Test für unabhängige Stichproben

3.8 Zusammenhänge zwischen anthropometrischen Daten und körperlicher Aktivität

3.8.1 Anthropometrische Daten und Kalorienverbrauch

Das Alter korrelierte gering invers mit dem Gesamtkalorienverbrauch ($r = -0,234$, $p = 0,010$; s. Tab. 20). Der Bauchumfang korrelierte gering positiv mit dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = 0,271$, $p = 0,101$).

		Alltag	Freizeit	Gesamt
Alter	r	-0,057	-0,075	-0,234
	p-Wert	0,508	0,459	0,010
	n	136	101	140
BMI	r	-0,047	0,065	0,006
	p-Wert	0,586	0,517	0,948
	n	137	103	141
Bauchumfang	r	-0,065	0,271	0,021
	p-Wert	0,455	0,010	0,810
	n	136	101	140

Tab. 20: Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt des Gesamtkollektivs

Bei Männern zeigten sich keine Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem wöchentlichen Kalorienverbrauch (s. Tab. 21).

Männer		Alltag	Freizeit	Gesamt
Alter	r	0,034	0,113	-0,078
	p-Wert	0,782	0,424	0,510
	n	70	52	73
BMI	r	-0,103	0,063	0,027
	p-Wert	0,397	0,659	0,822
	n	70	52	73
Bauchumfang	r	-0,087	0,207	0,059
	p-Wert	0,479	0,144	0,622
	n	69	51	72

Tab. 21: Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem wöchentlichen Kalorienverbrauch der Männer im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

Bei Frauen zeigte sich eine geringe inverse Korrelation des Alters mit dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = -0,367$, $p = 0,101$) und dem Gesamtkalorienverbrauch pro Woche ($r = -0,397$, $p = 0,101$; s. Tab. 22).

Frauen		Alltag	Freizeit	Gesamt
Alter	r	-0,161	-0,367	-0,397
	p-Wert	0,197	0,010	0,010
	n	66	49	67
BMI	r	0,015	0,137	-0,011
	p-Wert	0,905	0,338	0,930
	n	67	51	68
Bauchumfang	r	-0,058	0,274	-0,035
	p-Wert	0,644	0,055	0,777
	n	67	51	68

Tab. 22: Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem wöchentlichen Kalorienverbrauch der Frauen im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

3.8.2 Alter und Aktivitätsgruppen

Es waren keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Alter und Aktivitätsgruppe feststellbar, weder im Gesamtkollektiv noch getrennt nach Geschlecht (s. Tab. 23-25).

Alter	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	35	49,0	89,0	69,3 ± 11,0	p = 0,056
	wenig aktiv	36	55,0	86,0	67,6 ± 7,9	
	aktiv	36	39,0	85,0	64,2 ± 11,4	
	sehr aktiv	33	31,0	81,0	63,1 ± 11,8	
Alltag	kaum aktiv	34	31,0	84,0	63,8 ± 12,0	p = 0,077
	wenig aktiv	35	43,0	89,0	70,0 ± 10,0	
	aktiv	35	39,0	85,0	65,4 ± 10,5	
	sehr aktiv	32	43,0	81,0	64,8 ± 10,0	
Freizeit	kaum aktiv	26	51,0	89,0	68,0 ± 10,8	p = 0,269
	wenig aktiv	26	39,0	85,0	64,9 ± 11,0	
	aktiv	23	58,0	76,0	67,3 ± 6,1	
	sehr aktiv	26	40,0	79,0	62,9 ± 11,9	

Tab. 23: Alter in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	19	49,0	83,0	67,7 ± 9,9	p = 0,110
	wenig aktiv	16	57,0	75,0	69,6 ± 6,2	
	aktiv	19	39,0	77,0	61,9 ± 10,0	
	sehr aktiv	19	31,0	81,0	64,7 ± 11,9	
Alltag	kaum aktiv	16	31,0	82,0	62,7 ± 13,5	p = 0,175
	wenig aktiv	16	54,0	83,0	70,0 ± 6,8	
	aktiv	21	39,0	77,0	64,0 ± 9,0	
	sehr aktiv	17	47,0	81,0	65,7 ± 9,7	
Freizeit	kaum aktiv	11	51,0	81,0	64,0 ± 9,7	p = 0,083
	wenig aktiv	11	39,0	73,0	60,2 ± 10,0	
	aktiv	12	58,0	76,0	70,2 ± 5,8	
	sehr aktiv	18	47,0	79,0	64,6 ± 9,9	

Tab. 24: Alter in den Aktivitätsgruppen der Männer Gesamt, Alltag und Freizeit; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	51,0	89,0	71,3 ± 12,2	p = 0,110
	wenig aktiv	20	55,0	86,0	66,0 ± 8,9	
	aktiv	17	40,0	85,0	66,7 ± 12,6	
	sehr aktiv	14	43,0	77,0	60,9 ± 11,6	
Alltag	kaum aktiv	18	45,0	84,0	64,8 ± 10,7	p = 0,389
	wenig aktiv	19	43,0	89,0	70,0 ± 12,3	
	aktiv	14	40,0	85,0	67,48 ± 12,4	
	sehr aktiv	15	43,0	77,0	63,8 ± 10,5	
Freizeit	kaum aktiv	15	53,0	89,0	71,0 ± 11,0	p = 0,075
	wenig aktiv	15	45,0	85,0	68,2 ± 10,8	
	aktiv	11	58,0	72,0	64,1 ± 4,8	
	sehr aktiv	8	40,0	78,0	59,0 ± 15,5	

Tab. 25: Alter in den Aktivitätsgruppen der Frauen Gesamt, Alltag und Freizeit; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.8.3 BMI und Aktivitätsgruppen

Es ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsgruppen und den mittleren BMI-Werten (s. Tab. 26). Ebenso konnte kein geschlechtsspezifischer Unterschied aufgezeigt werden (s. Tab. 27-28).

BMI	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	35	21,9	43,5	29,6 ± 6,0	p = 0,344
	wenig aktiv	36	21,2	41,6	31,8 ± 5,8	
	aktiv	35	22,6	45,7	31,0 ± 6,1	
	sehr aktiv	35	22,0	50,8	31,8 ± 5,9	
Alltag	kaum aktiv	34	21,2	50,8	30,5 ± 7,2	p = 0,912
	wenig aktiv	35	22,3	43,5	30,8 ± 5,6	
	aktiv	35	22,6	40,7	31,4 ± 5,7	
	sehr aktiv	33	22,0	45,7	31,3 ± 5,6	
Freizeit	kaum aktiv	26	22,0	43,5	30,1 ± 6,1	p = 0,840
	wenig aktiv	26	23,2	42,7	31,2 ± 5,8	
	aktiv	25	21,2	40,9	31,7 ± 6,1	
	sehr aktiv	26	23,4	40,7	31,4 ± 5,0	

Tab. 26: BMI in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	19	21,9	42,7	28,9 ± 5,5	p = 0,402
	wenig aktiv	16	25,2	40,9	31,1 ± 4,9	
	aktiv	19	23,7	40,7	31,6 ± 5,3	
	sehr aktiv	19	22,3	50,8	31,6 ± 6,3	
Alltag	kaum aktiv	16	21,9	50,8	30,8 ± 8,4	p = 0,776
	wenig aktiv	16	23,6	36,3	30,2 ± 3,9	
	aktiv	21	25,2	40,7	31,7 ± 5,5	
	sehr aktiv	17	22,3	37,8	30,0 ± 4,1	
Freizeit	kaum aktiv	11	22,0	34,6	28,7 ± 4,0	p = 0,435
	wenig aktiv	11	23,6	42,7	32,3 ± 6,5	
	aktiv	12	22,3	40,9	30,0 ± 5,2	
	sehr aktiv	18	23,7	40,7	31,0 ± 4,7	

Tab. 27: BMI in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	22,3	43,5	30,4 ± 6,7	p = 0,691
	wenig aktiv	20	21,2	41,6	32,4 ± 6,5	
	aktiv	16	22,6	45,7	30,4 ± 7,0	
	sehr aktiv	16	22,0	40,6	32,1 ± 5,7	
Alltag	kaum aktiv	18	21,2	39,7	30,2 ± 6,2	p = 0,711
	wenig aktiv	19	22,3	43,5	31,4 ± 6,8	
	aktiv	14	22,6	40,0	30,9 ± 6,1	
	sehr aktiv	16	22,0	45,7	32,8 ± 6,8	
Freizeit	kaum aktiv	15	22,3	43,5	31,0 ± 7,2	p = 0,906
	wenig aktiv	15	23,2	38,1	30,4 ± 5,2	
	aktiv	13	21,2	40,6	31,4 ± 7,0	
	sehr aktiv	8	23,4	40,0	32,4 ± 5,6	

Tab. 28: BMI in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.8.4 BMI-Klassifikation und Kalorienverbrauch

Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen dem mittleren Gesamtkalorienverbrauch pro Woche in den einzelnen BMI-Gruppen gezeigt werden ($p = 0,757$; s. Abb. 8). Außerdem konnte beim wöchentlichen

Gesamtkalorienverbrauch in den BMI-Gruppen getrennt nach Alltag ($p = 0,663$) und Freizeit ($p = 0,624$) ebenfalls kein Unterschied festgestellt werden (Daten nicht gezeigt).

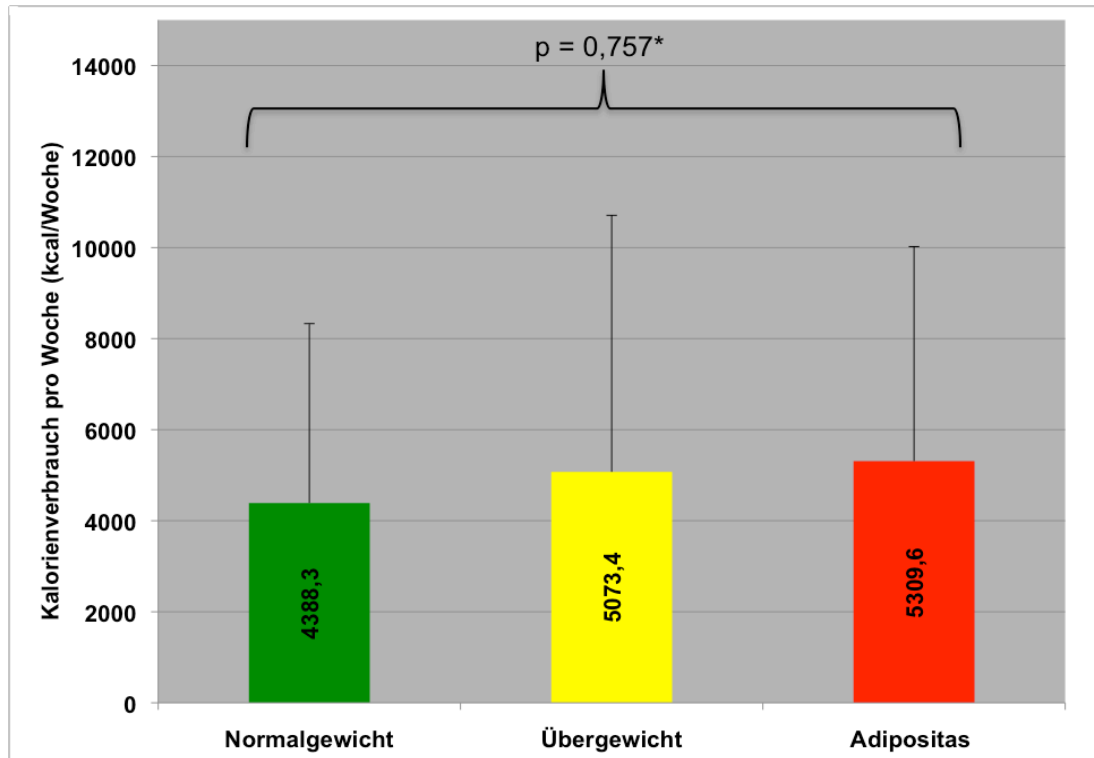


Abb. 8: Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen, *einfaktorielle Varianzanalyse

Beim wöchentlichen mittleren Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen der Männer ($p = 0,309$; s. Abb. 9) und Frauen ($p = 0,165$; s. Abb. 10) war ebenso kein Unterschied erkennbar.

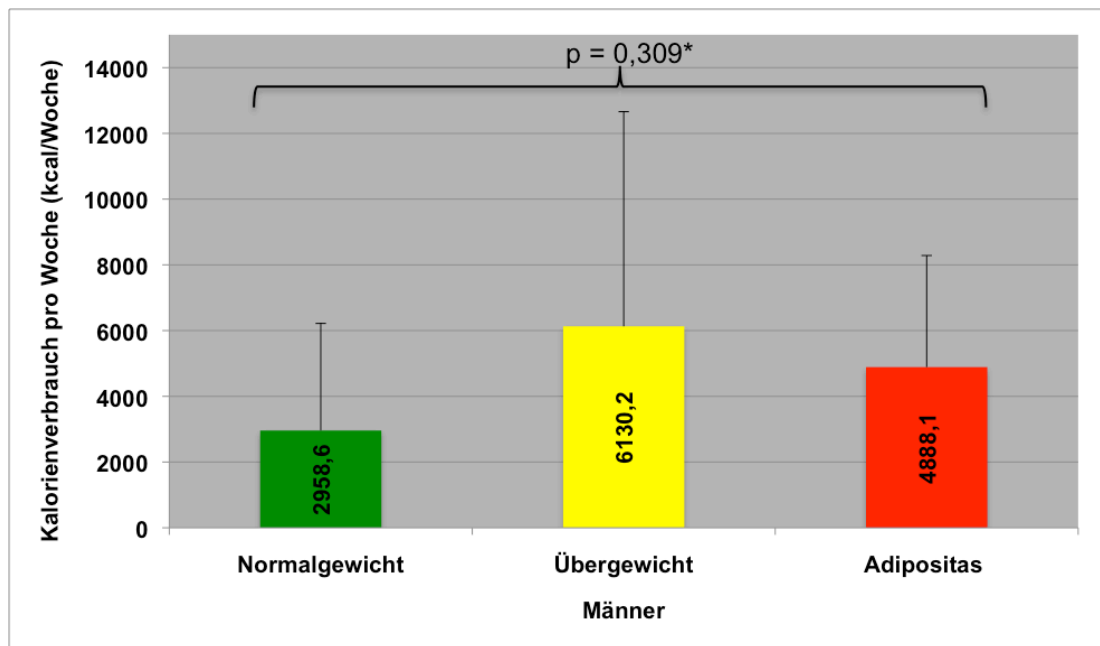


Abb. 9: Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen der Männer, *einfaktorielle Varianzanalyse

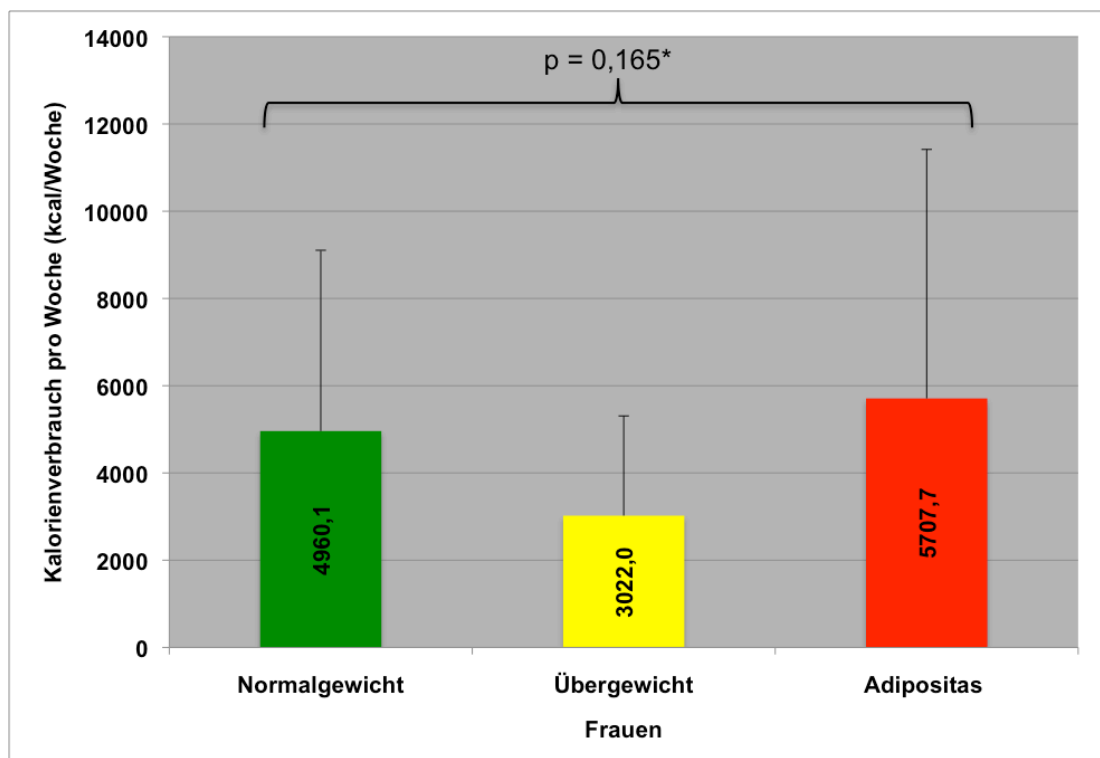


Abb. 10: Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen der Frauen, *einfaktorielle Varianzanalyse

Hinsichtlich des Kalorienverbrauchs im Alltag (Männer: $p = 0,139$; Frauen: $p = 0,359$) und in der Freizeit (Männer: $p = 0,728$; Frauen: $p = 0,088$) ergaben sich keine Unterschiede bei Männern und Frauen (Daten nicht gezeigt).

3.8.5 BMI-Klassifikation und Aktivitätsgruppen

Es konnten keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,469$; s. Abb. 11) bezogen auf das Verteilungsmuster der BMI-Gruppierungen in den einzelnen Aktivitätsgruppen beim wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch festgestellt werden. Im Verteilungsmuster der BMI-Gruppen in den Aktivitätsgruppen getrennt nach Alltag ($p = 0,377$) und Freizeit ($p = 0,960$) konnten ebenso keine signifikanten Zusammenhänge aufgezeigt werden (Daten nicht gezeigt).

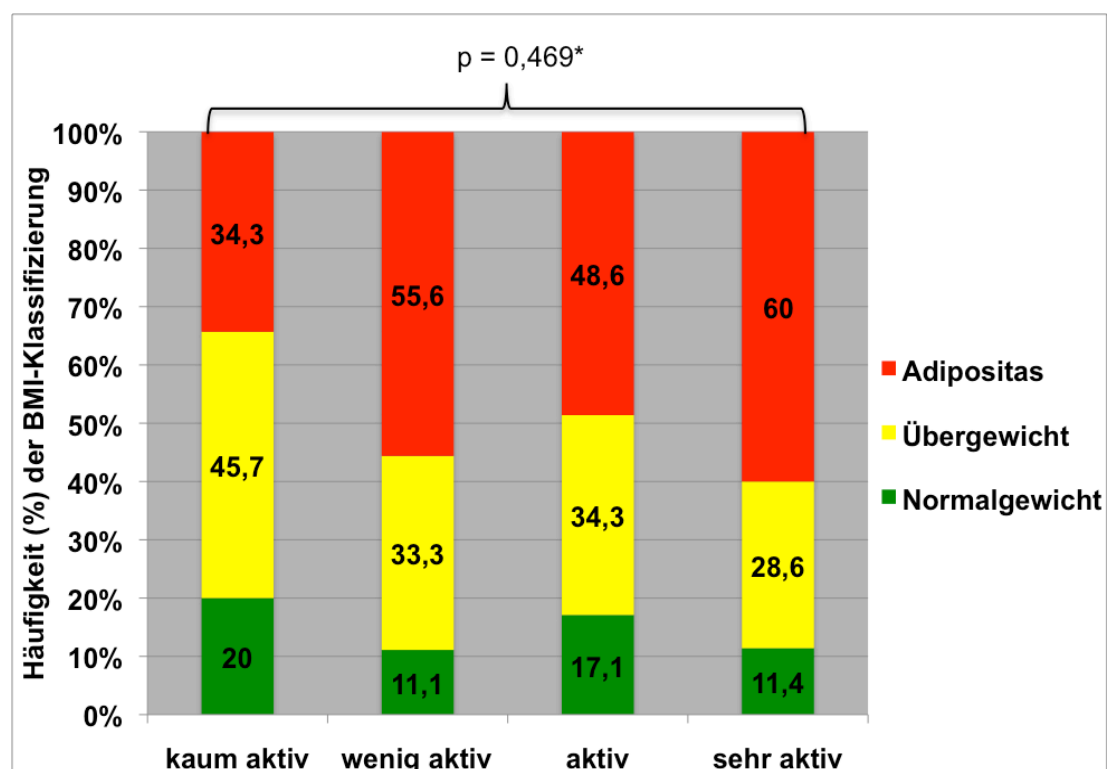


Abb. 11: Häufigkeit (%) der BMI-Klassifikationen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test

Darüber hinaus konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den prozentualen Anteilen der einzelnen BMI-Klassifikationen in den

verschiedenen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) der Männer festgestellt werden ($p = 0,320$; s. Abb. 12).

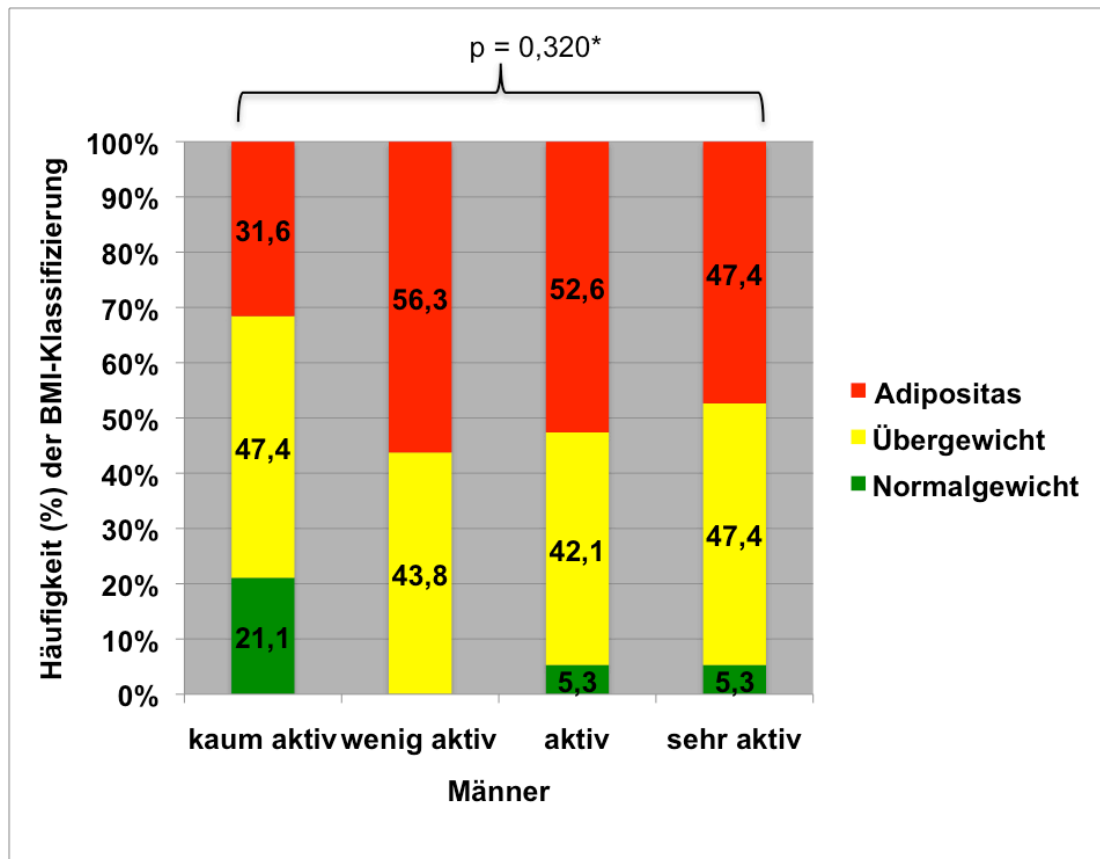


Abb. 12: Häufigkeit (%) der BMI-Klassifikationen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) der Männer; *Chi²-Test

Ferner zeigten sich in den Aktivitätsgruppen der Frauen keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,255$; s. Abb. 13) bezüglich des Gesamtkalorienverbrauchs pro Woche.

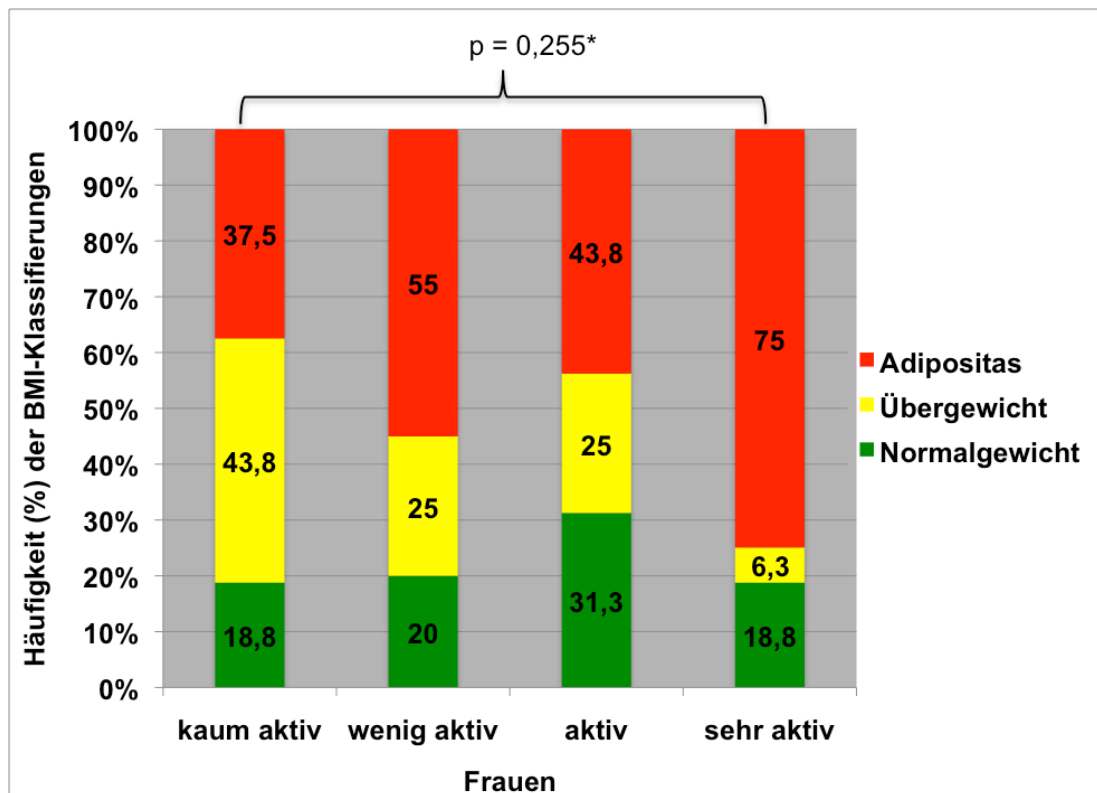


Abb. 13: Häufigkeit (%) der BMI-Klassifikationen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) der Frauen; *Chi²-Test

Zudem ergaben sich bei Männern und Frauen keine Unterschiede bezogen auf die BMI-Klassifizierungen innerhalb der Aktivitätsgruppen Alltag (Männer: $p = 0,200$; Frauen: $p = 0,818$) und Freizeit (Männer: $p = 0,996$; Frauen: $p = 0,569$) (Daten nicht gezeigt).

3.8.6 Bauchumfang und Aktivitätsgruppen

Im Mittel unterschied sich der Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen nicht (s. Tab. 29). Gleichmaßen konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede festgestellt werden (s. Tab. 30-31).

kcal/Woche	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	34	85,0	139,0	106,2 ± 13,3	p = 0,655
	wenig aktiv	36	86,0	135,0	109,4 ± 12,2	
	aktiv	36	85,0	165,0	109,6 ± 17,1	
	sehr aktiv	34	82,0	142,0	110,4 ± 15,6	
Alltag	kaum aktiv	34	87,0	142,0	108,8 ± 14,5	p = 0,413
	wenig aktiv	34	85,0	127,0	106,0 ± 11,4	
	aktiv	35	85,0	155,0	111,8 ± 15,8	
	sehr aktiv	33	82,0	165,0	107,8 ± 16,2	
Freizeit	kaum aktiv	25	86,0	130,0	103,1 ± 12,7	p = 0,052
	wenig aktiv	26	85,0	139,0	108,8 ± 13,8	
	aktiv	24	82,0	135,0	106,5 ± 14,1	
	sehr aktiv	26	93,0	155,0	113,8 ± 14,9	

Tab. 29: Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	19	88,0	139,0	108,7 ± 3,0	p = 0,559
	wenig aktiv	16	91,0	135,0	110,9 ± 3,3	
	aktiv	19	93,0	155,0	113,8 ± 3,4	
	sehr aktiv	18	82,0	142,0	114,7 ± 3,6	
Alltag	kaum aktiv	16	88,0	142,0	112,3 ± 17,0	p = 0,651
	wenig aktiv	16	97,0	127,0	109,7 ± 10,1	
	aktiv	21	91,0	155,0	114,5 ± 16,2	
	sehr aktiv	16	82,0	130,0	109,2 ± 11,8	
Freizeit	kaum aktiv	11	88,0	130,0	104,6 ± 11,8	p = 0,141
	wenig aktiv	11	91,0	139,0	115,9 ± 15,1	
	aktiv	11	82,0	135,0	108,0 ± 14,3	
	sehr aktiv	18	93,0	155,0	115,6 ± 15,3	

Tab. 30: Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	15	85,0	127,0	103,1 ± 13,0	p = 0,767
	wenig aktiv	20	86,0	129,0	108,3 ± 11,7	
	aktiv	17	85,0	165,0	104,8 ± 18,6	
	sehr aktiv	16	86,0	135,0	105,6 ± 14,9	
Alltag	kaum aktiv	18	87,0	127,0	105,8 ± 11,6	p = 0,781
	wenig aktiv	18	85,0	124,0	102,7 ± 11,9	
	aktiv	14	85,0	135,0	107,9 ± 14,9	
	sehr aktiv	17	86,0	165,0	106,6 ± 19,8	
Freizeit	kaum aktiv	14	86,0	129,0	101,9 ± 13,7	p = 0,574
	wenig aktiv	15	85,0	123,0	103,6 ± 10,5	
	aktiv	13	85,0	134,0	105,2 ± 14,3	
	sehr aktiv	8	94,0	135,0	109,9 ± 14,2	

Tab. 31: Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.9 Zusammenhänge zwischen sozialem Status und anthropometrischen Daten

Es bestand kein Zusammenhang zwischen sozialem Status und BMI bzw. Bauchumfang (s. Tab. 32). Dies betraf sowohl die Gesamtgruppe, als auch die Trennung nach Geschlecht (s. Tab. 33).

BMI	n	MW ± SW	p-Wert*
< 10 Jahre	85	32,2 ± 7,2	p = 0,276
= 10 Jahre	34	31,9 ± 6,0	
> 10 Jahre	18	30,0 ± 5,6	
Bauchumfang	n	MW± SW	p-Wert*
< 10 Jahre	85	110,8 ± 15,1	p = 0,233
= 10 Jahre	33	108,3 ± 15,8	
> 10 Jahre	18	108,9 ± 13,5	

Tab. 32: BMI und Bauchumfang des Gesamtkollektivs aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *ANCOVA, korrigiert nach Alter und Geschlecht

BMI	Männer		Frauen	
	n	MW ± SW	n	MW ± SW
< 10 Jahre	40	31,8 ± 5,2	45	32,5 ± 8,7
= 10 Jahre	14	31,4 ± 7,3	20	32,3 ± 5,0
> 10 Jahre	14	29,6 ± 6,0	4	31,6 ± 4,5
	p = 0,191		p = 0,780	
Bauchumfang	n	MW ± SW	n	MW ± SW
< 10 Jahre	38	113,7 ± 12,0	47	108,5 ± 17,0
= 10 Jahre	14	113,4 ± 19,5	19	104,6 ± 11,7
> 10 Jahre	14	109,9 ± 15,1	4	105,3 ± 4,8
	p = 0,564		p = 0,306	

Tab. 33: BMI und Bauchumfang aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss und getrennt nach Geschlecht; *ANCOVA, korrigiert nach Alter und Geschlecht

Bezogen auf die BMI-Klassifikationen zeigten sich hinsichtlich des höchsten Schulabschlusses weder in der Gesamtgruppe noch getrennt nach Geschlecht signifikante Unterschiede (Abb. 14-16).

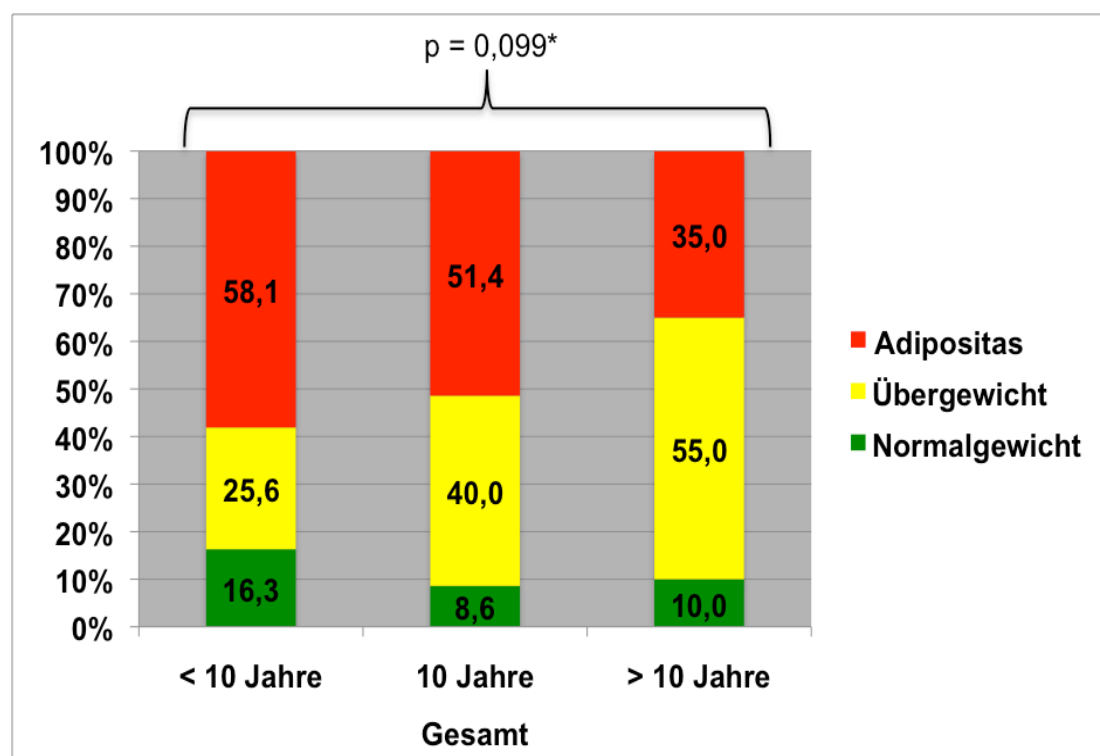


Abb. 14: BMI-Klassifikationen des Gesamtkollektivs aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *Chi²-Test

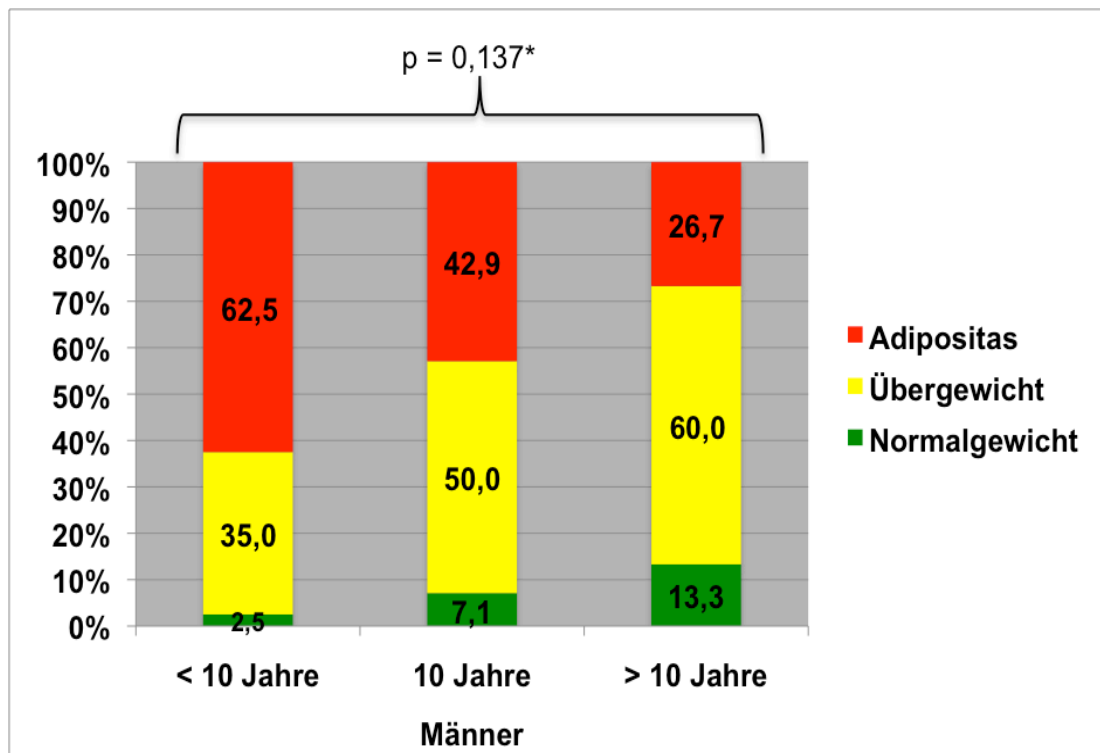


Abb. 15: BMI-Klassifikationen der Männer aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *Chi²-Test

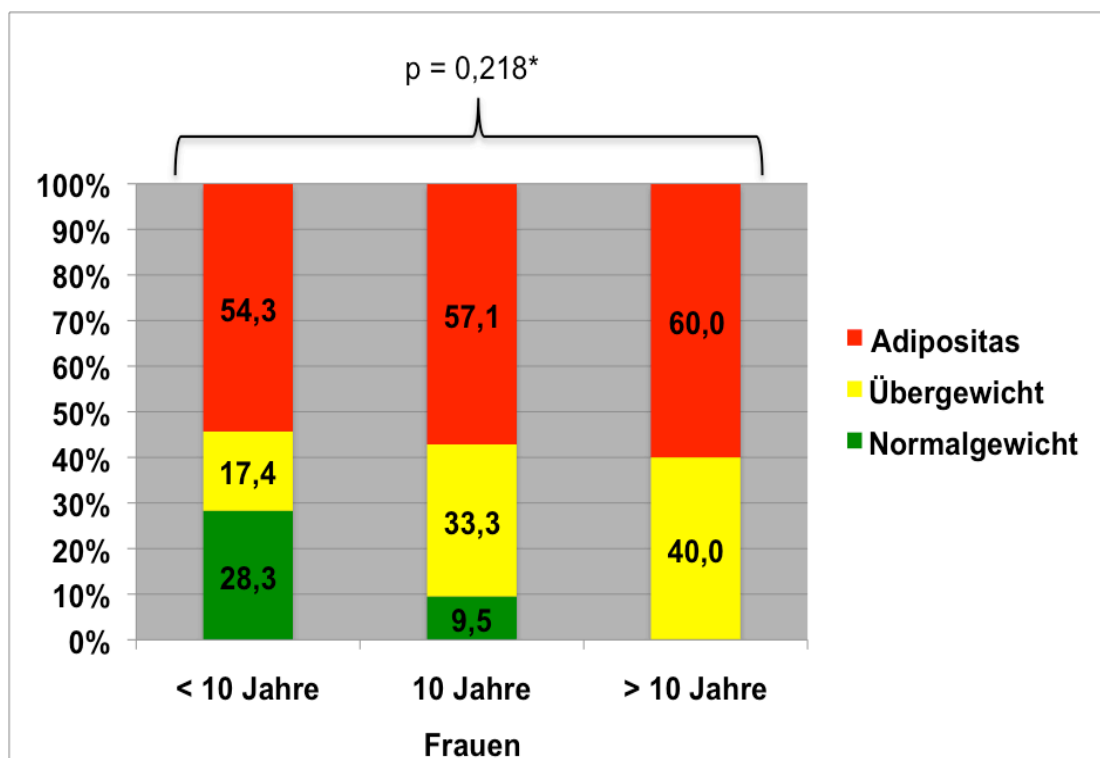


Abb. 16: BMI-Klassifikationen der Frauen aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *Chi²-Test

3.10 Zusammenhänge zwischen sozialem Status und körperlicher Aktivität

In den Aktivitätsgruppen ergaben sich keine Unterschiede bezogen auf den höchsten Schulabschluss der Probanden. Weder beim Gesamtkalorienverbrauch in der Woche ($p = 0,616$; s. Abb. 17) noch getrennt nach Alltag ($p = 0,310$) und Freizeit ($p = 0,110$) konnte ein Unterschied gefunden werden (Daten nicht gezeigt).

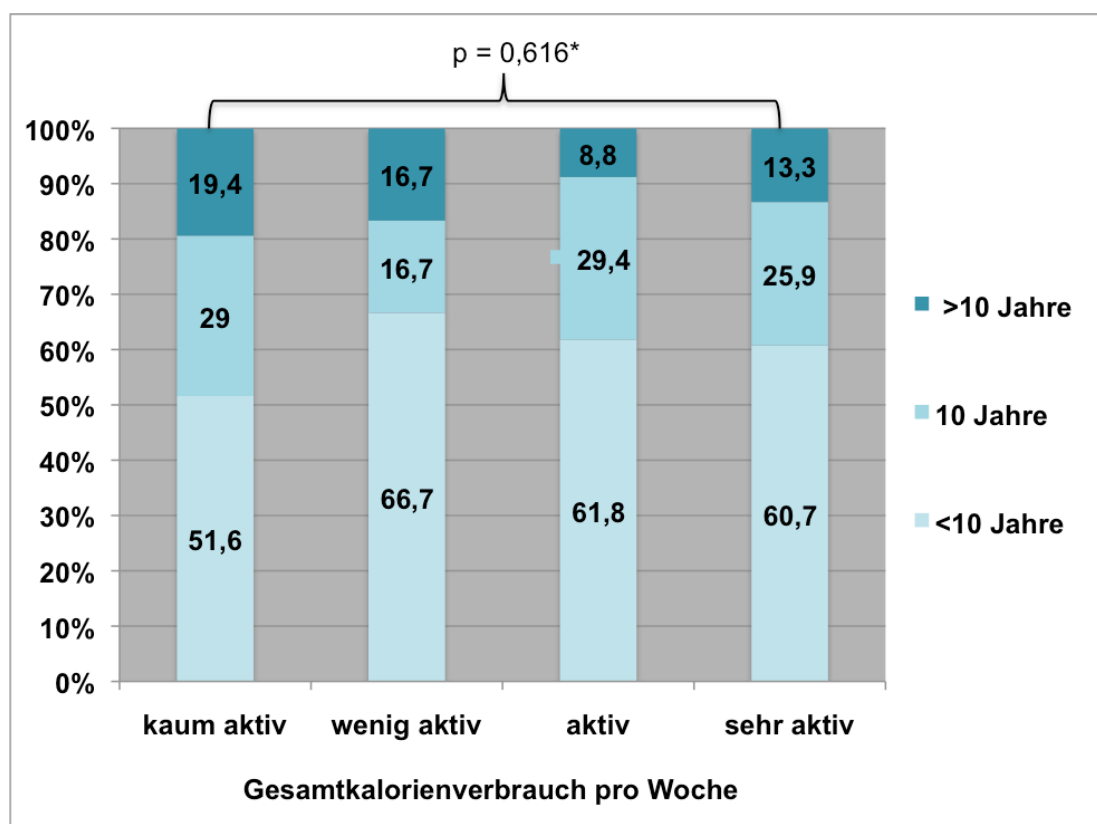


Abb. 17: Höchster Schulabschluss des Gesamtkollektivs in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche); *Chi²-Test

Die geschlechtsspezifische Analyse ergab ebenfalls keine signifikanten Unterschiede im wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch (Männer: $p = 0,102$, Abb. 18; Frauen: $p = 0,444$, s. Abb. 19) und differenziert nach Alltag (Männer: $p = 0,070$; Frauen: $p = 0,353$) und Freizeit (Männer: $p = 0,490$; Frauen: $p = 0,179$) (Daten nicht gezeigt).

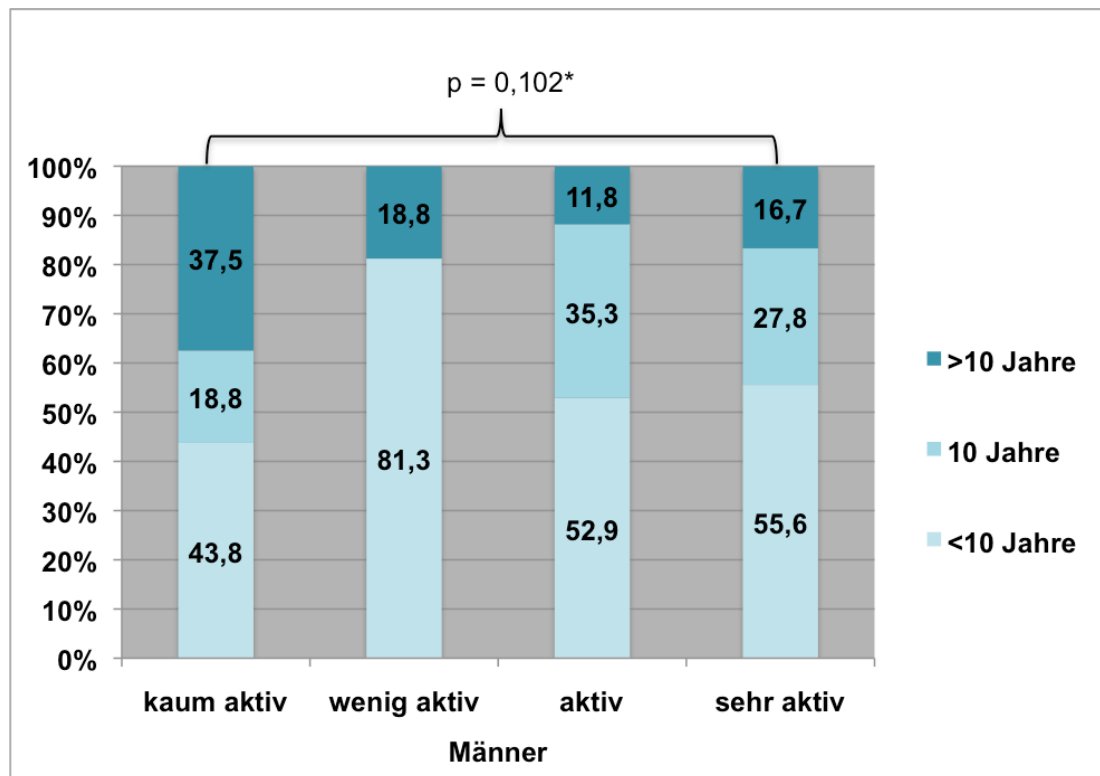


Abb. 18: Höchster Schulabschluss der Männer in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche); *Chi²-Test

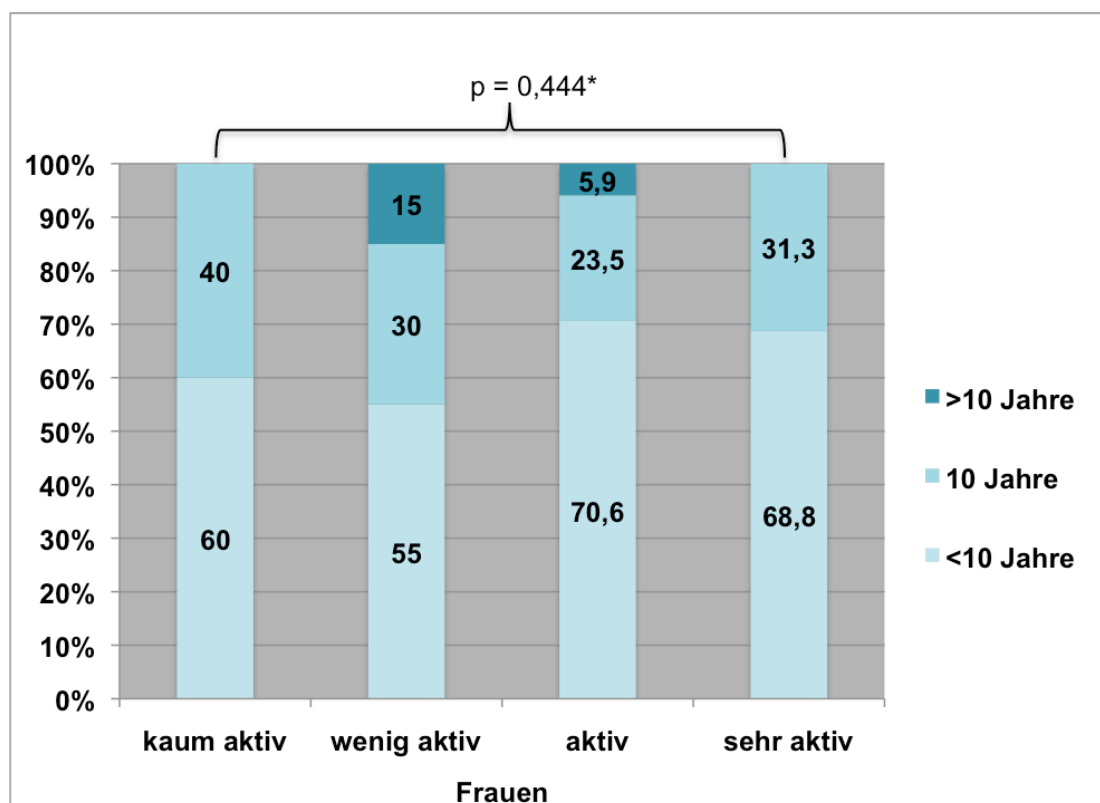


Abb. 19: Höchster Schulabschluss der Frauen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche); *Chi²-Test

3.11 Zusammenhänge zwischen Diabetesdauer und körperlicher Aktivität

Die Diabetesdauer korrelierte nicht mit dem Kalorienverbrauch, weder Gesamt noch getrennt nach Alltag und Freizeit bzw. Geschlecht (s. Tab. 34).

Diabetesdauer		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt	r	0,102	0,126	0,083
	p-Wert	0,254	0,215	0,346
	n	128	98	132
Männer	r	-0,132	-0,120	-0,179
	p-Wert	0,307	0,422	0,153
	n	62	47	65
Frauen	r	-0,061	-0,048	0,020
	p-Wert	0,624	0,737	0,873
	n	66	51	67

Tab. 34: Korrelation der Diabetesdauer mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

Es waren keine Zusammenhänge zwischen der Diabetesdauer und den Aktivitätsgruppen erkennbar (s. Tab. 35), ebenso nicht getrennt nach Alltag und Freizeit und nach Geschlecht (s. Tab. 36-37).

Diabetesdauer:	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	32	12,8 ± 9,4	p = 0,304
	wenig aktiv	36	10,1 ± 7,9	
	aktiv	32	8,9 ± 8,2	
	sehr aktiv	30	8,7 ± 7,1	
Alltag	kaum aktiv	32	11,8 ± 9,7	p = 0,494
	wenig aktiv	34	10,4 ± 7,5	
	aktiv	33	9,5 ± 8,4	
	sehr aktiv	27	9,1 ± 7,7	
Freizeit	kaum aktiv	24	9,8 ± 8,3	p = 0,251
	wenig aktiv	25	13,1 ± 10,7	
	aktiv	22	9,3 ± 5,2	
	sehr aktiv	25	8,5 ± 5,2	

Tab. 35: Diabetesdauer in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA korrigiert nach Alter

Männer:	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	10,4 ± 7,0	p = 0,541
	wenig aktiv	16	10,1 ± 9,4	
	aktiv	16	9,4 ± 9,4	
	sehr aktiv	17	6,2 ± 3,7	
Alltag	kaum aktiv	14	8,0 ± 7,6	p = 0,397
	wenig aktiv	15	10,9 ± 8,4	
	aktiv	19	10,7 ± 9,5	
	sehr aktiv	14	6,1 ± 3,5	
Freizeit	kaum aktiv	9	7,8 ± 9,0	p = 0,586
	wenig aktiv	10	11,2 ± 9,2	
	aktiv	11	9,9 ± 9,8	
	sehr aktiv	17	7,2 ± 4,2	

Tab. 36: Diabetesdauer in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA korrigiert nach Alter

Frauen:	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	15,3 ± 11,0	p = 0,160
	wenig aktiv	20	10,2 ± 6,8	
	aktiv	16	8,3 ± 7,0	
	sehr aktiv	13	11,8 ± 9,1	
Alltag	kaum aktiv	18	14,8 ± 10,3	p = 0,080
	wenig aktiv	19	9,9 ± 7,0	
	aktiv	14	7,9 ± 6,7	
	sehr aktiv	13	12,5 ± 9,6	
Freizeit	kaum aktiv	15	11,1 ± 7,9	p = 0,490
	wenig aktiv	15	14,4 ± 11,7	
	aktiv	11	8,7 ± 7,1	
	sehr aktiv	8	11,3 ± 6,9	

Tab. 37: Diabetesdauer in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOCA korrigiert nach Alter

3.12 Zusammenhänge zwischen Laborparametern und körperlicher Aktivität

3.12.1 Laborparameter und Kalorienverbrauch

Bezüglich des Gesamtkollektivs zeigten sich keine Korrelationen zwischen Laborparametern und Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt (s. Tab. 38).

		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt-C	r	0,073	0,028	0,161
	p-Wert	0,409	0,787	0,066
	n	129	97	132
HDL-C	r	-0,012	-0,174	-0,050
	p-Wert	0,896	0,095	0,581
	n	121	93	124
LDL-C	r	0,005	-0,066	0,017
	p-Wert	0,955	0,531	0,850
	n	120	92	123
TG	r	0,037	0,150	0,129
	p-Wert	0,680	0,155	0,146
	n	125	92	128
NBZ	r	-0,006	0,107	0,074
	p-Wert	0,949	0,299	0,397
	n	129	97	133
HbA1c-Wert	r	-0,131	0,084	0,017
	p-Wert	0,126	0,402	0,840
	n	137	102	141
systolischer Blutdruck	r	-0,057	0,080	0,019
	p-Wert	0,511	0,427	0,824
	n	136	102	140
diastolischer Blutdruck	r	-0,040	0,167	0,077
	p-Wert	0,641	0,094	0,368
	n	136	102	140

Tab. 38: Korrelation der Laborparameter mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt des Gesamtkollektivs

Bei Männern korrelierte nur der HbA1c-Wert gering invers mit dem Kalorienverbrauch im Alltag ($r = -0,259$, $p = 0,050$; s. Tab. 39).

Männer		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt-C	r	-0,036	0,106	0,010
	p-Wert	0,773	0,468	0,933
	n	66	49	68
HDL-C	r	0,028	0,132	-0,011
	p-Wert	0,825	0,365	0,930
	n	64	49	66
LDL-C	r	-0,003	0,06	0,029
	p-Wert	0,982	0,685	0,817
	n	64	48	66
TG	r	0,109	-0,054	-0,092
	p-Wert	0,390	0,717	0,464
	n	64	47	66
NBZ	r	-0,042	0,132	-0,013
	p-Wert	0,742	0,371	0,914
	n	65	48	68
HbA1c-Wert	r	-0,259	0,093	-0,158
	p-Wert	0,050	0,518	0,186
	n	69	51	72
systolischer Blutdruck	r	-0,064	0,037	0,015
	p-Wert	0,598	0,795	0,900
	n	70	52	73
diastolischer Blutdruck	r	0,035	0,215	0,203
	p-Wert	0,776	0,126	0,084
	n	70	52	73

Tab. 39: Korrelation der Laborparameter mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Männer

Bei den Frauen korrelierte das Gesamt-Cholesterin gering positiv mit dem Kalorienverbrauch im Alltag ($r = 0,261$, $p = 0,050$; s. Tab. 40) und dem Gesamtkalorienverbrauch pro Woche ($r = 0,383$, $p = 0,010$). Der HDL-C-Wert korrelierte gering invers mit dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = -0,314$, $p = 0,050$). Eine mittlere Korrelation ergab sich zwischen den Triglyzerid-Werten und dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = 0,551$, $p = 0,010$) bzw. eine geringe Korrelation mit dem wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch ($r = 0,422$, $p = 0,010$).

Frauen		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt-C	r	0,261	0,220	0,382
	p-Wert	0,050	0,132	0,010
	n	63	48	64
HDL-C	r	0,033	-0,314	-0,027
	p-Wert	0,810	0,050	0,839
	n	57	44	58
LDL-C	r	0,054	-0,207	0,018
	p-Wert	0,691	0,177	0,892
	n	56	44	57
TG	r	0,245	0,551	0,422
	p-Wert	0,057	0,010	0,010
	n	61	45	128
NBZ	r	0,041	0,182	0,013
	p-Wert	0,748	0,211	0,914
	n	64	49	68
HbA1c-Wert	r	-0,016	0,268	0,173
	p-Wert	0,894	0,057	0,156
	n	68	51	69
systolischer Blutdruck	r	-0,061	0,063	0,012
	p-Wert	0,628	0,664	0,923
	n	66	50	67
diastolischer Blutdruck	r	-0,116	0,074	-0,037
	p-Wert	0,354	0,611	0,764
	n	66	50	67

Tab. 40: Korrelation der Laborparameter mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Frauen

3.12.2 Aktivitätsgruppen und Gesamt-Cholesterin

Tabelle 41 zeigt den jeweils mittleren Gesamt-Cholesterinwert in den einzelnen Aktivitätsgruppen und den einzelnen Teilbereichen (Gesamt, Alltag, Freizeit) adjustiert nach Medikamenteneinnahme. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Aktivitätsgruppen, weder gesamt noch bei Männern und Frauen getrennt (s. Tab. 42-43).

kcal/Woche	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	13	186,2 ± 45,4	p = 0,841
	wenig aktiv	22	202,6 ± 36,2	
	aktiv	18	209,6 ± 49,3	
	sehr aktiv	23	195,7 ± 49,7	
Alltag	kaum aktiv	13	188,8 ± 47,5	p = 0,474
	wenig aktiv	21	205,2 ± 38,4	
	aktiv	20	208,2 ± 54,2	
	sehr aktiv	19	193,6 ± 40,6	
Freizeit	kaum aktiv	13	206,2 ± 46,5	p = 0,766
	wenig aktiv	19	196,1 ± 38,4	
	aktiv	13	203,4 ± 51,4	
	sehr aktiv	15	185,5 ± 41,1	

Tab. 41: Gesamt-Cholesterin in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	7	190,4 ± 55,0	p = 0,770
	wenig aktiv	5	194,2 ± 44,3	
	aktiv	11	195,9 ± 48,3	
	sehr aktiv	11	163,0 ± 23,6	
Alltag	kaum aktiv	4	179,5 ± 45,6	p = 0,960
	wenig aktiv	6	203,8 ± 61,3	
	aktiv	12	184,0 ± 43,2	
	sehr aktiv	10	175,0 ± 30,4	
Freizeit	kaum aktiv	5	190,0 ± 53,4	p = 0,928
	wenig aktiv	8	183,0 ± 40,0	
	aktiv	5	179,6 ± 56,0	
	sehr aktiv	10	176,3 ± 38,2	

Tab. 42: Gesamt-Cholesterin in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	6	181,3 ± 35,5	p = 0,202
	wenig aktiv	17	205,1 ± 34,6	
	aktiv	7	231,0 ± 46,0	
	sehr aktiv	12	225,7 ± 48,9	
Alltag	kaum aktiv	9	192,9 ± 50,4	p = 0,063
	wenig aktiv	15	205,8 ± 27,7	
	aktiv	8	244,5 ± 50,4	
	sehr aktiv	9	214,3 ± 41,9	
Freizeit	kaum aktiv	8	216,3 ± 42,0	p = 0,669
	wenig aktiv	11	205,6 ± 36,1	
	aktiv	8	218,3 ± 45,6	
	sehr aktiv	5	203,8 ± 44,7	

Tab. 43: Gesamt-Cholesterin in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

3.12.3 Aktivitätsgruppen und HDL-Cholesterin

Es zeigte sich weder in der Gesamtgruppe noch getrennt nach Geschlecht ein Zusammenhang zwischen den mittleren HDL-C-Werten in den einzelnen Aktivitätsgruppen und Teilbereichen adjustiert nach Medikamenteneinnahme (s. Tab. 44-46).

kcal/Woche:	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	13	53,6 ± 14,0	p = 0,568
	wenig aktiv	20	47,7 ± 11,7	
	aktiv	19	48,4 ± 15,7	
	sehr aktiv	20	47,6 ± 14,2	
Alltag	kaum aktiv	13	51,3 ± 15,1	p = 0,816
	wenig aktiv	20	49,6 ± 11,9	
	aktiv	17	47,2 ± 16,7	
	sehr aktiv	19	47,1 ± 10,8	
Freizeit	kaum aktiv	12	52,7 ± 19,8	p = 0,177
	wenig aktiv	18	43,4 ± 11,0	
	aktiv	13	51,8 ± 11,1	
	sehr aktiv	14	44,4 ± 11,4	

Tab. 44: HDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	7	47,6 ± 12,6	p = 0,594
	wenig aktiv	5	39,4 ± 16,2	
	aktiv	11	40,7 ± 6,3	
	sehr aktiv	11	42,6 ± 11,0	
Alltag	kaum aktiv	4	47,8 ± 16,8	p = 0,731
	wenig aktiv	6	38,2 ± 11,0	
	aktiv	12	42,5 ± 9,9	
	sehr aktiv	10	43,3 ± 10,4	
Freizeit	kaum aktiv	5	35,2 ± 4,6	p = 0,139
	wenig aktiv	8	36,2 ± 8,2	
	aktiv	5	44,8 ± 7,0	
	sehr aktiv	10	43,7 ± 10,1	

Tab. 45: HDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	6	60,7 ± 12,9	p = 0,240
	wenig aktiv	15	50,4 ± 8,8	
	aktiv	8	59,0 ± 18,8	
	sehr aktiv	9	53,8 ± 15,8	
Alltag	kaum aktiv	9	52,9 ± 15,0	p = 0,748
	wenig aktiv	14	54,4 ± 8,6	
	aktiv	5	58,6 ± 24,8	
	sehr aktiv	9	51,3 ± 10,0	
Freizeit	kaum aktiv	7	65,1 ± 16,5	p = 0,059
	wenig aktiv	10	49,2 ± 9,7	
	aktiv	8	56,1 ± 11,2	
	sehr aktiv	4	46,3 ± 15,8	

Tab. 46: HDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

3.12.4 Aktivitätsgruppen und LDL-Cholesterin

Bei dem mittleren LDL-C-Wert (adjustiert nach Medikamenteneinnahme) konnte im Gesamtkollektiv ein Unterschied im Bereich Freizeit festgestellt werden ($p = 0,029$; s. Tab. 47). Die Gruppe der „kaum aktiven“ hatte einen

höheren LDL-C-Wert. Bei Männern und Frauen zeigte sich kein Unterschied (s. Tab. 48-49).

kcal/Woche:	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	13	120,4 ± 40,2	p = 0,901
	wenig aktiv	19	129,0 ± 47,5	
	aktiv	18	121,5 ± 36,6	
	sehr aktiv	20	116,9 ± 32,9	
Alltag	kaum aktiv	13	116,3 ± 42,9	p = 0,414
	wenig aktiv	19	133,7 ± 44,9	
	aktiv	18	119,0 ± 35,6	
	sehr aktiv	17	120,7 ± 34,2	
Freizeit	kaum aktiv	12	152,3 ± 49,1	p = 0,029
	wenig aktiv	16	114,4 ± 30,4	
	aktiv	13	125,7 ± 42,3	
	sehr aktiv	15	125,7 ± 31,8	

Tab. 47: LDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	7	132,3 ± 47,8	p = 0,636
	wenig aktiv	4	113,3 ± 49,1	
	aktiv	11	118,6 ± 36,7	
	sehr aktiv	11	107,5 ± 32,2	
Alltag	kaum aktiv	31	132,8 ± 87,2	p = 0,687
	wenig aktiv	32	112,0 ± 45,7	
	aktiv	28	116,5 ± 28,0	
	sehr aktiv	29	113,8 ± 33,3	
Freizeit	kaum aktiv	5	157,0 ± 43,7	p = 0,077
	wenig aktiv	7	101,6 ± 23,6	
	aktiv	5	113,2 ± 44,5	
	sehr aktiv	10	109,8 ± 33,2	

Tab. 48: LDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	6	106,5 ± 26,5	p = 0,845
	wenig aktiv	15	133,1 ± 47,9	
	aktiv	7	126,0 ± 38,9	
	sehr aktiv	9	128,4 ± 31,6	
Alltag	kaum aktiv	17	114,6 ± 30,7	p = 0,113
	wenig aktiv	18	133,2 ± 39,6	
	aktiv	9	146,3 ± 31,5	
	sehr aktiv	12	123,8 ± 24,6	
Freizeit	kaum aktiv	7	149,0 ± 55,8	p = 0,413
	wenig aktiv	9	124,4 ± 32,6	
	aktiv	8	133,5 ± 41,9	
	sehr aktiv	5	105,0 ± 32,3	

Tab. 49: LDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

3.12.5 Aktivitätsgruppen und Triglyzeride

Im Gesamtkollektiv zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsgruppen in den einzelnen Teilbereichen (Gesamt, Alltag, Freizeit) und den mittleren Triglyzerid-Werten adjustiert nach Medikamenteneinnahme (s. Tab. 50). Bei Männern konnte kein Unterschied festgestellt werden (s. Tab. 51). Bei Frauen zeigte sich im Bereich Gesamt (p = 0,040) ein signifikanter Unterschied (s. Tab. 52).

kcal/Woche:	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	13	145,5 ± 101,4	p = 0,139
	wenig aktiv	20	216,1 ± 119,6	
	aktiv	19	273,3 ± 217,4	
	sehr aktiv	21	224,9 ± 104,2	
Alltag	kaum aktiv	13	201,9 ± 128,7	p = 0,615
	wenig aktiv	20	210,7 ± 161,7	
	aktiv	19	261,6 ± 190,0	
	sehr aktiv	18	206,4 ± 102,2	
Freizeit	kaum aktiv	12	186,0 ± 105,2	p = 0,180
	wenig aktiv	17	252,4 ± 177,3	
	aktiv	13	190,3 ± 65,2	
	sehr aktiv	14	292,8 ± 209,6	

Tab. 50: Triglyzeride (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	7	186,3 ± 125,1	p = 0,559
	wenig aktiv	4	331,3 ± 206,3	
	aktiv	11	297,2 ± 222,3	
	sehr aktiv	10	207,8 ± 120,0	
Alltag	kaum aktiv	4	277,0 ± 201,8	p = 0,777
	wenig aktiv	6	271,2 ± 185,1	
	aktiv	11	275,2 ± 221,9	
	sehr aktiv	9	189,1 ± 114,5	
Freizeit	kaum aktiv	5	236,6 ± 145,2	p = 0,174
	wenig aktiv	7	387,9 ± 203,8	
	aktiv	5	174,8 ± 65,1	
	sehr aktiv	9	277,4 ± 197,1	

Tab. 51: Triglyzeride (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	6	97,8 ± 29,0	p = 0,040
	wenig aktiv	16	187,3 ± 72,0	
	aktiv	8	240,4 ± 221,1	
	sehr aktiv	11	240,4 ± 90,5	
Alltag	kaum aktiv	9	168,6 ± 74,3	p = 0,474
	wenig aktiv	14	184,8 ± 150,4	
	aktiv	8	243,0 ± 147,7	
	sehr aktiv	9	223,8 ± 91,6	
Freizeit	kaum aktiv	7	149,9 ± 50,8	p = 0,102
	wenig aktiv	10	157,7 ± 63,1	
	aktiv	8	200,0 ± 67,7	
	sehr aktiv	5	320,4 ± 252,2	

Tab. 52: Triglyzeride (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

3.12.6 Aktivitätsgruppen und Nüchternblutzucker

Es zeigten sich bezüglich des mittleren Nüchternblutzuckers in den Aktivitätsgruppen und einzelnen Teilbereichen (Gesamt, Alltag, Freizeit) keine Unterschiede, weder beim Gesamtkollektiv noch bei Männern und Frauen (s. Tab. 53-55).

kcal/Woche:	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	34	62	291	140,6 ± 56,6	p = 0,631
	wenig aktiv	30	68	358	160,0 ± 72,0	
	aktiv	36	80	291	153,2 ± 61,4	
	sehr aktiv	33	89	307	155,2 ± 60,6	
Alltag	kaum aktiv	33	62	320	147,5 ± 63,4	p = 0,839
	wenig aktiv	31	68	358	151,9 ± 62,9	
	aktiv	33	88	274	160,5 ± 59,4	
	sehr aktiv	32	80	307	148,9 ± 66,0	
Freizeit	kaum aktiv	26	62	358	152,0 ± 75,2	p = 0,895
	wenig aktiv	22	93	240	155,0 ± 43,8	
	aktiv	23	68	263	144,3 ± 58,0	
	sehr aktiv	26	73	320	157,9 ± 69,4	

Tab. 53: Nüchternblutzucker (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	18	79	291	150,3 ± 61,9	p = 0,850
	wenig aktiv	12	68	229	138,9 ± 46,5	
	aktiv	19	80	244	144,7 ± 54,7	
	sehr aktiv	19	97	307	156,5 ± 62,8	
Alltag	kaum aktiv	15	79	291	147,6 ± 60,3	p = 0,938
	wenig aktiv	13	68	229	146,23 ± 50,1	
	aktiv	20	88	262	153,8 ± 54,7	
	sehr aktiv	17	80	307	141,76 ± 65,1	
Freizeit	kaum aktiv	11	81	307	145,6 ± 71,8	p = 0,249
	wenig aktiv	9	112	240	175,2 ± 45,0	
	aktiv	10	68	188	123,9 ± 38,0	
	sehr aktiv	18	90	262	147,7 ± 53,3	

Tab. 54: Nüchternblutzucker (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	62	256	129,6 ± 49,8	p = 0,277
	wenig aktiv	18	73	358	174,1 ± 83,2	
	aktiv	17	92	291	162,7 ± 68,6	
	sehr aktiv	14	89	300	153,5 ± 59,8	
Alltag	kaum aktiv	18	62	320	147,4 ± 67,7	p = 0,832
	wenig aktiv	18	88	358	156,1 ± 71,9	
	aktiv	13	92	274	170,8 ± 66,9	
	sehr aktiv	15	89	300	157,1 ± 68,4	
Freizeit	kaum aktiv	15	62	358	156,7 ± 79,7	p = 0,663
	wenig aktiv	13	93	225	140,92 ± 38,6	
	aktiv	13	88	263	160,0 ± 66,9	
	sehr aktiv	8	73	320	180,9 ± 97,1	

Tab. 55: Nüchternblutzucker (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.12.7 Aktivitätsgruppen und HbA1c-Wert

Im Gesamtkollektiv konnte kein Unterschied im mittleren HbA1c-Wert in den einzelnen Aktivitätsgruppen und Teilbereichen festgestellt werden (s. Tab. 56). Bei Männern konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Aktivitätsgruppen im Alltag aufgezeigt werden ($p = 0,007$; s. Tab. 57). Die Gruppe der „sehr aktiven“ Männer hatte einen niedrigeren HbA1c-Wert. Bei Frauen zeigte sich kein Unterschied (s. Tab. 58).

kcal/Woche:	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	35	5,3	13,2	7,7 ± 1,8	p = 0,358
	wenig aktiv	35	5,9	12,4	8,3 ± 2,0	
	aktiv	36	5,9	13,9	7,7 ± 2,1	
	sehr aktiv	35	5,6	14,1	7,7 ± 1,8	
Alltag	kaum aktiv	33	5,8	13,2	8,1 ± 1,9	p = 0,252
	wenig aktiv	35	5,9	13,0	8,3 ± 2,1	
	aktiv	35	5,9	13,9	7,7 ± 1,9	
	sehr aktiv	34	5,6	14,1	7,4 ± 1,8	
Freizeit	kaum aktiv	26	5,8	12,4	7,7 ± 1,9	p = 0,854
	wenig aktiv	26	5,8	11,6	8,0 ± 1,7	
	aktiv	24	5,9	13,9	7,9 ± 2,0	
	sehr aktiv	26	5,6	14,1	8,1 ± 2,3	

Tab. 56: HbA1c-Wert (%) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	19	5,8	11,8	7,8 ± 1,6	p = 0,581
	wenig aktiv	15	6,4	11,8	7,8 ± 1,6	
	aktiv	19	5,9	13,0	7,6 ± 1,9	
	sehr aktiv	19	5,6	9,8	7,2 ± 1,2	
Alltag	kaum aktiv	15	5,8	11,8	7,5 ± 1,6	p = 0,007
	wenig aktiv	16	6,4	13,0	8,6 ± 2,0	
	aktiv	21	5,9	10,5	7,4 ± 1,2	
	sehr aktiv	17	5,6	10,1	6,8 ± 1,1	
Freizeit	kaum aktiv	11	5,8	10,1	7,2 ± 1,2	p = 0,613
	wenig aktiv	11	5,8	11,0	8,1 ± 1,7	
	aktiv	11	6,0	11,8	7,4 ± 1,7	
	sehr aktiv	18	5,6	13,0	7,6 ± 1,8	

Tab. 57: HbA1c-Wert (%) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	5,3	13,2	7,4 ± 2,0	p = 0,333
	wenig aktiv	20	5,9	12,4	8,7 ± 2,3	
	aktiv	17	6,0	13,9	7,9 ± 2,3	
	sehr aktiv	16	6,3	14,1	8,3 ± 2,1	
Alltag	kaum aktiv	18	6,1	13,2	8,5 ± 2,1	p = 0,902
	wenig aktiv	19	5,9	12,4	8,0 ± 2,1	
	aktiv	14	6,1	13,9	8,2 ± 2,5	
	sehr aktiv	17	6,0	14,1	8,0 ± 2,1	
Freizeit	kaum aktiv	15	6,0	12,4	8,0 ± 2,2	p = 0,499
	wenig aktiv	15	6,1	11,6	8,0 ± 1,8	
	aktiv	13	5,9	13,9	8,4 ± 2,2	
	sehr aktiv	8	6,3	14,1	9,4 ± 2,8	

Tab. 58: HbA1c-Wert (%) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.12.8 Aktivitätsgruppen und systolische Blutdruckwerte

Hinsichtlich der systolischen Blutdruckwerte in den vier Aktivitätsgruppen zeigte sich weder im Alltag, in der Freizeit noch getrennt nach Geschlecht ein signifikanter Unterschied (s. Tab. 59-61).

systolische Blutdruckwerte	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	35	102,3	161,7	131,7 ± 13,9	p = 0,232
	wenig aktiv	36	111,7	189,7	138,2 ± 16,8	
	aktiv	36	93,3	167,0	134,4 ± 14,4	
	sehr aktiv	33	110,0	170,0	137,7 ± 14,1	
Alltag	kaum aktiv	34	102,3	166,7	134,9 ± 16,8	p = 0,846
	wenig aktiv	35	111,7	189,7	136,8 ± 16,1	
	aktiv	34	93,3	170,0	135,7 ± 14,3	
	sehr aktiv	33	110,0	167,0	133,6 ± 11,7	
Freizeit	kaum aktiv	26	110,0	163,3	134,9 ± 12,7	p = 0,309
	wenig aktiv	25	111,7	157,3	132,1 ± 12,8	
	aktiv	25	93,3	189,7	138,4 ± 19,0	
	sehr aktiv	26	110,0	170,0	139,4 ± 15,7	

Tab. 59: Systolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	19	110,0	157,3	132,7 ± 12,5	p = 0,179
	wenig aktiv	16	120,0	189,7	141,7 ± 19,4	
	aktiv	19	113,3	167,0	133,8 ± 12,8	
	sehr aktiv	19	110,0	170,0	140,5 ± 15,2	
Alltag	kaum aktiv	16	110,0	166,7	137,6 ± 17,0	p = 0,989
	wenig aktiv	16	117,0	189,7	137,4 ± 18,7	
	aktiv	21	120,0	170,0	136,3 ± 13,6	
	sehr aktiv	17	120,0	167,0	136,1 ± 10,9	
Freizeit	kaum aktiv	11	110,0	143,3	131,8 ± 9,8	p = 0,086
	wenig aktiv	11	120,0	157,3	135,2 ± 13,5	
	aktiv	12	130,0	189,7	147,9 ± 18,3	
	sehr aktiv	18	110,0	170,0	137,9 ± 17,3	

Tab. 60: Systolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	102,3	161,7	130,5 ± 15,7	p = 0,761
	wenig aktiv	20	111,7	163,3	135,4 ± 14,2	
	aktiv	17	93,3	158,3	135,2 ± 16,4	
	sehr aktiv	14	110,0	155,0	133,8 ± 12,0	
Alltag	kaum aktiv	18	102,3	161,7	132,4 ± 16,7	p = 0,726
	wenig aktiv	19	111,7	163,3	136,3 ± 14,0	
	aktiv	13	93,3	150,0	134,8 ± 16,0	
	sehr aktiv	16	110,0	158,3	131,0 ± 12,2	
Freizeit	kaum aktiv	15	115,0	163,3	137,1 ± 14,3	p = 0,096
	wenig aktiv	14	111,7	155,0	129,7 ± 12,1	
	aktiv	13	93,3	149,3	129,6 ± 15,5	
	sehr aktiv	8	125,0	158,7	142,7 ± 11,9	

Tab. 61: Systolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.12.9 Aktivitätsgruppen und diastolische Blutdruckwerte

Es zeigten sich keine Unterschiede der diastolischen Blutdruckwerte in den vier Aktivitätsgruppen getrennt nach Alltag und Freizeit bzw. nach Geschlecht (s. Tab. 62-64).

diastolische Blutdruckwerte	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	35	55,0	106,0	76,9 ± 9,8	p = 0,320
	wenig aktiv	36	58,3	100,0	79,4 ± 9,4	
	aktiv	36	60,0	96,3	78,4 ± 7,7	
	sehr aktiv	33	60,0	109,7	81,2 ± 11,3	
Alltag	kaum aktiv	34	55,0	106,0	80,8 ± 12,2	p = 0,571
	wenig aktiv	35	58,3	94,0	77,6 ± 7,1	
	aktiv	34	60,0	98,7	78,5 ± 9,3	
	sehr aktiv	33	60,0	109,7	79,0 ± 9,8	
Freizeit	kaum aktiv	26	55,0	100,0	77,8 ± 10,0	p = 0,243
	wenig aktiv	25	58,3	106,0	76,1 ± 9,8	
	aktiv	25	60,0	100,0	80,1 ± 10,8	
	sehr aktiv	26	68,3	98,7	81,2 ± 8,2	

Tab. 62: Diastolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse

Männer	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	19	65,0	106,0	76,5 ± 9,5	p = 0,180
	wenig aktiv	16	69,0	100,0	79,1 ± 9,2	
	aktiv	19	70,0	88,7	78,8 ± 5,6	
	sehr aktiv	19	73,3	98,7	82,5 ± 8,4	
Alltag	kaum aktiv	16	65,0	106,0	80,3 ± 12,8	p = 0,829
	wenig aktiv	16	69,0	94,0	77,6 ± 7,1	
	aktiv	21	69,7	98,7	79,4 ± 8,1	
	sehr aktiv	17	71,7	88,7	79,6 ± 5,0	
Freizeit	kaum aktiv	11	66,7	88,7	76,1 ± 8,0	p = 0,465
	wenig aktiv	11	65,0	106,0	79,1 ± 10,3	
	aktiv	12	69,3	100,0	80,8 ± 9,9	
	sehr aktiv	18	72,7	98,7	81,4 ± 7,9	

Tab. 63: Diastolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

Frauen	Aktivitätsgruppen:	n	min.	max.	MW ± SW	p-Wert*
Gesamt	kaum aktiv	16	55,0	100,0	77,3 ± 10,4	p = 0,922
	wenig aktiv	20	58,3	96,3	79,6 ± 9,8	
	aktiv	17	60,0	96,3	78,0 ± 9,8	
	sehr aktiv	14	60,0	109,7	79,4 ± 14,4	
Alltag	kaum aktiv	18	55,0	100,0	81,3 ± 12,1	p = 0,686
	wenig aktiv	19	58,3	90,0	77,6 ± 7,3	
	aktiv	13	60,0	96,3	77,1 ± 11,2	
	sehr aktiv	16	60,0	109,7	78,1 ± 13,3	
Freizeit	kaum aktiv	15	55,0	100,0	79,0 ± 11,4	p = 0,357
	wenig aktiv	14	58,3	90,0	73,7 ± 9,1	
	aktiv	13	60,0	96,3	79,4 ± 11,8	
	sehr aktiv	8	68,3	96,3	81,0 ± 9,4	

Tab. 64: Diastolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse

3.12.10 Aktivitätsgruppen und erhöhte Blutdruckwerte

Hinsichtlich der prozentualen Anteile der systolisch erhöhten Blutdruckwerte (Gesamtkalorienverbrauch) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in den Aktivitätsgruppen ($p = 0,967$; s. Abb. 20). Es konnten ebenso keine Unterschiede in den Aktivitätsgruppen getrennt nach Alltag ($p = 0,603$) und Freizeit ($p = 0,237$) festgestellt werden (Daten nicht gezeigt).

Die geschlechtsspezifische Analyse ergab keine signifikanten Unterschiede im Verteilungsmuster der systolisch erhöhten Blutdruckwerte in den Aktivitätsgruppen Gesamt (Männer: $p = 0,383$; Frauen: $p = 0,311$), getrennt nach Alltag (Männer: $p = 0,596$; Frauen: $p = 0,268$) und Freizeit (Männer: $p = 0,243$; Frauen: $p = 0,532$) (Daten nicht gezeigt).

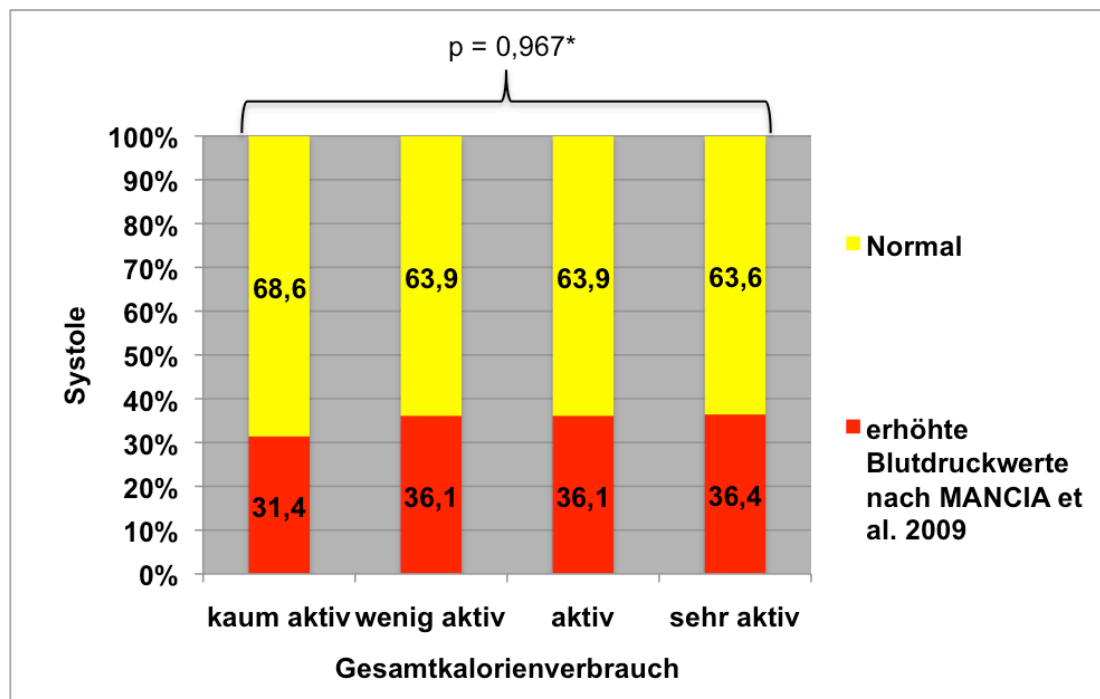


Abb. 20: Systolisch erhöhte Blutdruckwerte und normale Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test

Im Verteilungsmuster der diastolisch erhöhten Blutdruckwerte konnte kein signifikanter Unterschied in den vier Aktivitätsgruppen bezüglich des wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauchs festgestellt werden ($p = 0,142$; s. Abb. 21). Getrennt nach Alltag ($p = 0,099$) und Freizeit ($p = 0,477$) ergaben sich keine Unterschiede (Daten nicht gezeigt).

Im Geschlechtervergleich ergab sich kein Unterschied im Verteilungsmuster der diastolisch erhöhten Blutdruckwerte in den Aktivitätsgruppen Gesamt (Männer: $p = 0,400$; Frauen: $p = 0,452$) und getrennt nach Alltag (Männer: $p = 0,594$; Frauen: $p = 0,192$), sowie Freizeit (Männer: $p = 0,660$; Frauen: $p = 0,766$) (Daten nicht gezeigt).

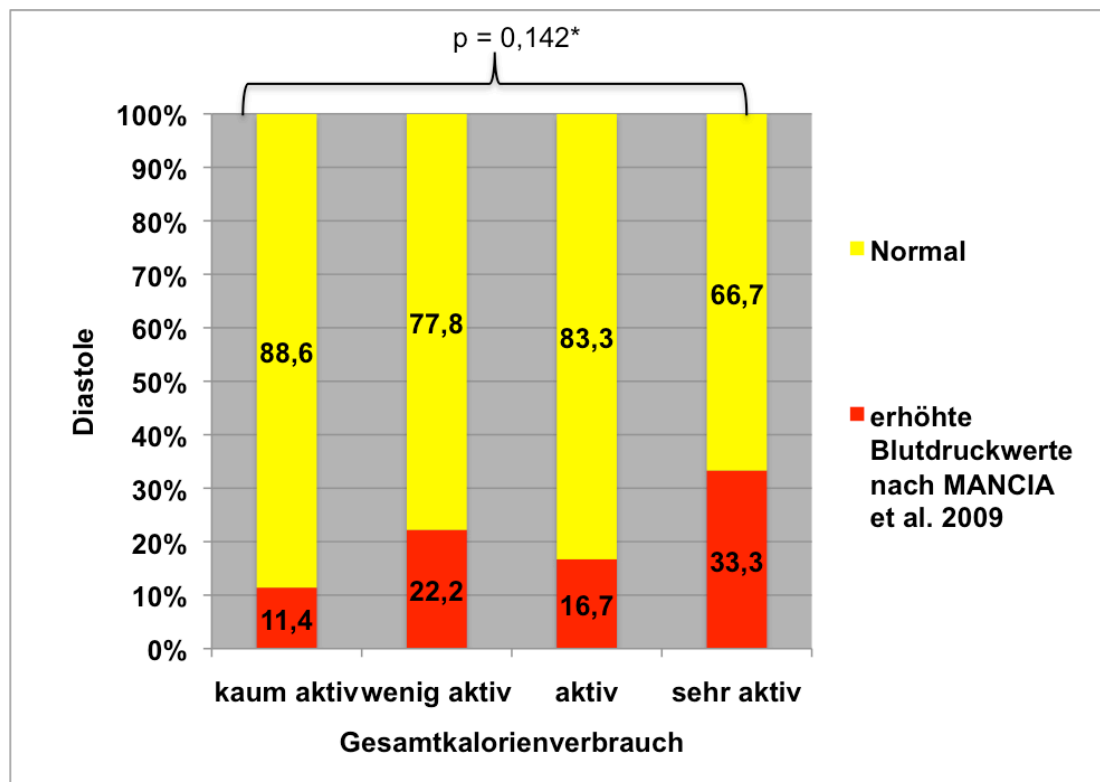


Abb. 21: Diastolisch erhöhte Blutdruckwerte und normale Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test

3.12.11 Aktivitätsgruppen und Hypertonie-Erkrankung

In den vier Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch) hatten zwischen 55,9 % (kaum aktiv) und 77,1 % (sehr aktiv) der Probanden laut eigener Angabe eine diagnostizierte Hypertonie (s. Abb. 22). Hier zeigte sich allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Hinsichtlich des wöchentlichen Kalorienverbrauchs im Alltag ($p = 0,069$) und in der Freizeit ($p = 0,697$) war ebenfalls kein Unterschied feststellbar (Daten nicht gezeigt).

Die geschlechtsspezifische Analyse zeigte keine signifikanten Unterschiede der Hypertonie-Erkrankung in den vier Aktivitätsgruppen, weder bezogen auf den wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch (Männer: $p = 0,150$; Frauen: $p = 0,944$), noch bezogen auf den Kalorienverbrauch im Alltag

(Männer: $p = 0,329$; Alter: $p = 0,253$) und in der Freizeit (Männer: $p = 0,515$; Frauen: $p = 271$) (Daten nicht gezeigt).

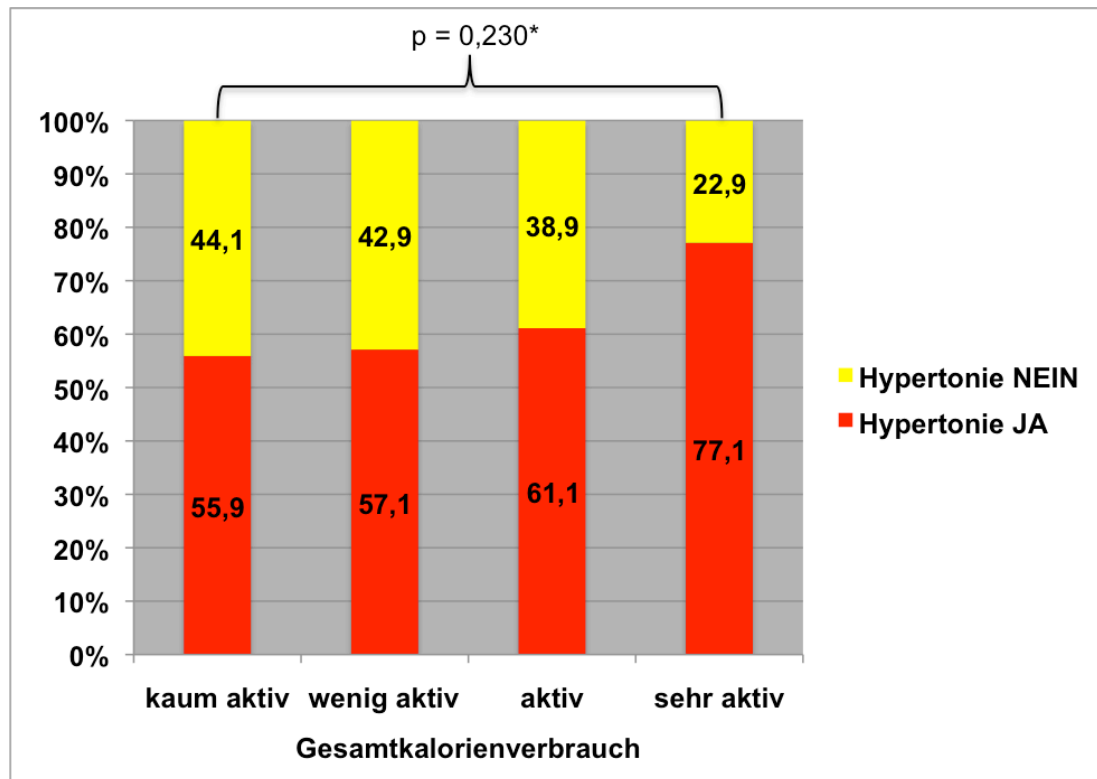


Abb. 22: Hypertonie JA/NEIN in den einzelnen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test

3.13 Angaben zur Bereitschaft zu möglichen Lebensstiländerungen

75,4 % der Probanden könnten laut eigener Angaben allgemein mehr Zeit in ihre eigene Gesundheit investieren (s. Tab. 65), 53,6 % könnten mehr Sport treiben und 41,2 % könnten sich gesünder ernähren. Bezogen auf die Geschlechter gaben 82,9 % der Männer und 68,1 % der Frauen an, dass sie allgemein mehr Zeit in ihre Gesundheit investieren könnten. Dieser Unterschied war signifikant ($p = 0,041$). Es konnte ebenso bezüglich der gesünderen Ernährung ein geschlechtsspezifischer Unterschied gefunden werden. Während 49,4 % der Männer sich gesünder ernähren könnten, sind es bei Frauen 32,9 % ($p = 0,039$).

Motivation	Gesamt		Männer		Frauen		p-Wert*
	ja % (n)	nein % (n)	ja % (n)	nein % (n)	ja % (n)	nein % (n)	
allg. mehr Zeit in Gesundheit	75,4 (107)	24,6 (35)	82,9 (58)	17,1 (12)	68,1 (49)	31,9 (23)	p = 0,041
mehr Sport	53,6 (82)	46,4 (71)	51,9 (40)	48,1 (37)	55,3 (42)	44,7 (34)	p = 0,681
gesündere Ernährung	41,2 (63)	58,8 (90)	49,4 (38)	50,6 (39)	32,9 (25)	67,1 (51)	p = 0,039

Tab. 65: Motivation zur Lebensstiländerung Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

Es zeigten sich bei den Angaben zur Lebensstiländerung mit dem Gesamtkalorienverbrauch im Gesamtkollektiv lediglich in der Freizeit eine geringe positive Korrelation bei der Motivation für „mehr Sport“ ($r = 0,278$, $p = 0,010$; s. Tab. 66).

		Alltag	Freizeit	Gesamt
allg. mehr Zeit in Gesundheit	r	-0,022	0,068	-0,088
	p-Wert	0,805	0,515	0,316
	n	128	94	131
mehr Sport	r	0,077	0,278	0,106
	p-Wert	0,368	0,010	0,208
	n	138	103	142
gesündere Ernährung	r	0,031	0,011	-0,041
	p-Wert	0,722	0,908	0,631
	n	138	103	142

Tab. 66: Korrelationen der Motivation zur Lebensstiländerung mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt des Gesamtkollektivs

Bei den Männern zeigten sich gering positive Korrelationen bei der Motivation für „mehr Sport“ und dem Kalorienverbrauch im Alltag ($r = 0,259$, $p = 0,050$), in der Freizeit ($r = 0,386$, $p = 0,010$) und Gesamt ($r = 0,265$, $p = 0,050$) (s. Tab. 67).

Männer		Alltag	Freizeit	Gesamt
allg. mehr Zeit in Gesundheit	r	0,007	0,218	-0,066
	p-Wert	0,959	0,145	0,599
	n	64	46	66
mehr Sport	r	0,259	0,386	0,265
	p-Wert	0,050	0,010	0,050
	n	70	52	73
gesündere Ernährung	r	-0,059	0,124	-0,095
	p-Wert	0,629	0,380	0,424
	n	70	52	73

Tab. 67: Korrelationen der Motivation zur Lebensstiländerung mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Männer

Bei den Frauen zeigten sich keine Korrelationen bei der Motivation zur Lebensstiländerung und dem Kalorienverbrauch (s. Tab. 68).

Frauen		Alltag	Freizeit	Gesamt
allg. mehr Zeit in Gesundheit	r	-0,048	0,054	-0,098
	p-Wert	0,708	0,718	0,436
	n	64	48	65
mehr Sport	r	-0,118	0,147	-0,085
	p-Wert	0,338	0,303	0,488
	n	68	51	69
gesündere Ernährung	r	0,124	-0,083	0,047
	p-Wert	0,316	0,564	0,702
	n	68	51	69

Tab. 68: Korrelationen der Motivation zur Lebensstiländerung mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Frauen

Fast ein Drittel der Probanden (30,8 %) haben keine Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten (über jeweils 60 Minuten pro Woche in der Freizeit) (s. Tab. 69). 64,2 % des Untersuchungskollektivs könnten 1-3-mal und 5,0 % 4-7-mal pro Woche dies umsetzen. Dahingehend zeigte sich ein geschlechtsspezifischer Unterschied ($p = 0,011$). Mehr Frauen haben im Vergleich zu Männern keine Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten (Frauen: 40,4 %; Männer: 22,2 %). 68,3 % der Männer könnten sich 1-3-mal bzw. 9,5 % 4-7-mal pro Woche zusätzlich in ihrer Freizeit bewegen, wohingegen der Großteil der Frauen mit 59,6 % 1-3-mal wöchentlich dafür

Zeit aufbringen könnte. Keine der Frauen gab an, mehr als 3-mal pro Woche zusätzlich Zeit für Bewegung aufbringen zu können.

zusätzliche Bewegungseinheiten pro Woche	Gesamt		Männer		Frauen		p-Wert*
	n	%	n	%	n	%	
0	37	30,8	14	22,2	23	40,4	p = 0,011
1-3	77	64,2	43	68,3	34	59,6	
4-7	6	5,0	6	9,5	0	0	

Tab. 69: Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten pro Woche Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

Der Kalorienverbrauch im Alltag korrelierte gering positiv mit der Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten pro Woche im Gesamtkollektiv ($r = 0,204$, $p = 0,034$; s. Tab. 70). Es zeigten sich keine Korrelationen getrennt nach Geschlecht.

Zusätzliche Bewegungseinheiten pro Woche		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt	r	0,204	0,082	0,099
	p-Wert	0,034	0,472	0,299
	n	108	80	111
Männer	r	0,228	-0,091	0,210
	p-Wert	0,088	0,572	0,111
	n	57	41	59
Frauen	r	0,189	-0,17	-0,017
	p-Wert	0,183	0,301	0,905
	n	51	39	52

Tab. 70: Korrelationen der Zeit für zusätzlichen Bewegungsumfang pro Woche mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

Keine Zeit für eine monatliche Ernährungsberatung haben 43,3 % des Gesamtkollektivs (s. Tab. 71). 41,4 % gaben an, dass sie sich 0,5-1,5 Stunden im Monat dafür Zeit nehmen könnten. Getrennt nach Geschlecht hatten 38,7 % der Männer und 48,0 % der Frauen keine Zeit für eine Ernährungsberatung. 50,7 % der Männer und 32,0 % der Frauen könnten

sich monatlich 0,5-1,5 Stunden Zeit dafür nehmen. Es konnte jedoch kein Unterschied zwischen Männern und Frauen gezeigt werden ($p = 0,145$).

Zeitangaben	Ernährungsberatung (pro Monat)						p-Wert*
	Gesamt		Männer		Frauen		
	n	%	n	%	n	%	
keine Zeit	65	43,3	29	38,7	36	48	p = 0,145
30 bis 59 min	37	24,7	21	28	16	21,3	
60 bis 89 min	25	16,7	17	22,7	8	10,7	
90 bis 119 min	8	5,3	3	4	5	6,7	
>120 Min	15	10	5	6,7	10	13,3	

Tab. 71: Zeit pro Monat für eine Ernährungsberatung Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

Es zeigten sich keine Korrelationen bei der Motivation für eine Ernährungsberatung und dem Gesamtkalorienverbrauch; weder gesamt noch getrennt nach Geschlecht (s. Tab. 72).

Ernährungsberatung		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt	r	0,027	0,083	0,144
	p-Wert	0,754	0,410	0,090
	n	135	101	139
Männer	r	0,196	0,014	0,222
	p-Wert	0,110	0,924	0,063
	n	68	50	71
Frauen	r	-0,116	0,133	0,069
	p-Wert	0,349	0,351	0,574
	n	67	51	68

Tab. 72: Korrelationen der Motivation für eine Ernährungsberatung pro Monat mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

Über die Hälfte der Probanden (56,7 %) haben keine Zeit für Maßnahmen zur Stressbewältigung (z.B. Yoga, autogenes Training, Entspannungsübungen) (s. Tab. 73). 34,0 % könnten sich wöchentlich 0,5-1,5 Stunden Zeit dafür nehmen. 54,7 % der Männer und 58,7 % der Frauen gaben an, dass sie keine Zeit für Maßnahmen zur Stressbewältigung aufwenden möchten. 33,4 % der Männer und 34,6 % der Frauen könnten

0,5-1,5 Stunden Zeit pro Woche investieren. Es zeigte sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied ($p = 0,456$).

Zeitangaben	Stressbewältigung (pro Woche)						p-Wert*
	Gesamt		Männer		Frauen		
	n	%	n	%	n	%	
keine Zeit	85	56,7	41	54,7	44	58,7	p = 0,456
30 bis 59 min	36	24	20	26,7	16	21,3	
60 bis 89 min	15	10	5	6,7	10	13,3	
90 bis 119 min	7	4,7	4	5,3	3	4	
>120 Min	7	4,7	5	6,7	2	2,7	

Tab. 73: Zeit pro Monat für eine Stressbewältigungsmaßnahme Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test

Die Motivation für eine Stressbewältigungsmaßnahme korrelierte gering positiv mit dem Kalorienverbrauch im Alltag ($r = 0,235$, $p = 0,010$) und Gesamt ($r = 0,210$, $p = 0,013$). Getrennt nach Geschlecht zeigte sich dies bei den Männern (Alltag: $r = 0,317$, $p = 0,008$; Gesamt: $r = 0,276$, $p = 0,020$; s. Tab. 74).

Stressbewältigung		Alltag	Freizeit	Gesamt
Gesamt	r	0,235	0,060	0,210
	p-Wert	0,010	0,553	0,013
	n	135	101	139
Männer	r	0,317	0,191	0,276
	p-Wert	0,008	0,183	0,020
	n	68	50	71
Frauen	r	0,162	-0,134	0,140
	p-Wert	0,190	0,347	0,255
	n	67	51	68

Tab. 74: Korrelationen der Motivation für eine Stressbewältigungsmaßnahme pro Woche mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

3.14 Regressionsanalyse des wöchentlichen Kalorienverbrauchs

Mithilfe der multiplen linearen Regression wurden die Zusammenhänge der möglichen Einflussfaktoren auf den wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch, auch getrennt nach Alltag und Freizeit, untersucht. In das Ausgangsmodell wurden die unabhängigen Variablen Alter, Geschlecht, BMI, Bauchumfang, systolischer und diastolischer Blutdruck, Gesamt-Cholesterin, HDL-Cholesterin, LDL-Cholesterin, Triglyzeride, Nüchternblutzucker, HbA1c-Wert, Diabetesdauer, Sozialer Status (0 = Haupt-/Realschulabschluss, 1 = Fachhochschulreife/Abitur), Nationalität (0 = deutsch, 1 = nicht deutsch) und die Motivation, mehr in die Gesundheit zu investieren, mehr Sport zu treiben und gesündere Ernährung zu sich zu nehmen, integriert (s. Tab. 75).

Unabhängige Variablen	Einheit / Variablenlabel	
Alter	in Jahren	
Geschlecht	0 = männlich	1 = weiblich
BMI	in kg/m ²	
Bauchumfang	in cm	
systolischer Blutdruck	in mmHg	
diastolischer Blutdruck	in mmHg	
Gesamt-C	in mg/dl	
HDL-C	in mg/dl	
LDL-C	in mg/dl	
TG	in mg/dl	
NBZ	in mg/dl	
HbA1c	in %	
Diabetesdauer	in Jahren	
Sozialer Status	0 = Hauptschul-/Realschulabschluss	1 = Fachhochschulreife/Abitur
Nationalität	0 = deutsch	1 = nicht deutsch
allg. mehr Gesundheit	0 = ja	1 = nein
mehr Sport	0 = ja	1 = nein
gesündere Ernährung	0 = ja	1 = nein

Tab. 75: Unabhängige Variablen des Ausgangsmodells der multiplen linearen Regressionsanalyse bezogen auf den wöchentlichen Kalorienverbrauch

Das Endmodell mit den Variablen Alter, Geschlecht, Gesamt-Cholesterin und Gesundheit erklärt 13,0 % der Varianz (s. Tab. 76). Jüngere Probanden

(Beta-Koeffizient -0,394; $p = 0,002$), Männer (Beta-Koeffizient -0,19; $p = 0,074$), Probanden mit einem hohen Gesamt-Cholesterin (Beta-Koeffizient 0,184; $p = 0,081$) und der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu investieren (Beta-Koeffizient 0,238; $p = 0,053$), haben einen höheren wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch.

Unabhängige Variablen	Beta-Koeffizient	p-Wert	korrigiertes R ²
Alter	-0,394	0,002	0,130
Geschlecht	-0,19	0,074	
Gesamt-Cholesterin	0,184	0,081	
Gesundheit	0,238	0,053	

Tab. 76: Multiple lineare Regressionsanalyse (Endmodell) bezogen auf den wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch

Bezüglich des Kalorienverbrauchs im Alltag erklärt das Endmodell mit den Variablen Nüchternblutzucker und HbA1c-Wert 2,6 % der Varianz (s. Tab. 77). Probanden mit einem höheren Nüchternblutzucker (Beta-Koeffizient 0,287; $p = 0,068$) und niedrigen HbA1c-Wert (Beta-Koeffizient -0,301; $p = 0,056$) haben einen höheren wöchentlichen Kalorienverbrauch im Alltag.

Unabhängige Variablen	Beta-Koeffizient	p-Wert	korrigiertes R ²
NBZ	0,287	0,068	0,026
HbA1c-Wert	-0,301	0,056	

Tab. 77: Multiple lineare Regressionsanalyse (Endmodell) bezogen auf den wöchentlichen Kalorienverbrauch im Alltag

Hinsichtlich des Kalorienverbrauchs in der Freizeit erklärt das Endmodell mit den Variablen Alter, Geschlecht, Nüchternblutzucker und Gesundheit 25,3 % der Varianz (s. Tab. 78). Jüngere Probanden (Beta-Koeffizient -0,333; $p = 0,011$), Männer (Beta-Koeffizient -0,428; $p < 0,001$), Probanden mit einem hohen Nüchternblutzucker (Beta-Koeffizient 0,263; $p = 0,029$) und der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu investieren (Beta-

Koeffizient 0,436; $p = 0,001$) haben einen höheren wöchentlichen Kalorienverbrauch in der Freizeit.

Unabhängige Variablen	Beta-Koeffizient	p-Wert	korrigiertes R ²
Alter	-0,333	0,011	0,253
Geschlecht	-0,428	<0,001	
NBZ	0,263	0,029	
Gesundheit	0,436	0,001	

Tab. 78: Multiple lineare Regressionsanalyse (Endmodell) bezogen auf den wöchentlichen Kalorienverbrauch in der Freizeit

4. Diskussion

4.1. Diskussion der Methode

4.1.1 Studiendesign

Das Ziel der Kölner DOM-Studie war es, den Status quo des Lebensstils von Typ-2-Diabetikern zu untersuchen. Für das Pilot-Projekt wurden Ärzte aus dem Raum Köln zu einer Informationsveranstaltung eingeladen. Eine randomisierte Auswahl der beteiligten Arztpraxen war nicht gegeben. Die Kooperationsbereitschaft der acht Ärzte war jedoch eine wichtige Bedingung, die Umsetzbarkeit zu prüfen. Durch die Rekrutierung aus den Arztpraxen wurde eventuell nicht der „repräsentative Diabetiker“ erfasst, sondern unter Umständen der ohnehin um seine Gesundheit bemühte Diabetiker. Die Teilnahme an der Studie erfolgte freiwillig und mit schriftlichem Einverständnis der Patienten. In der vorliegenden Arbeit wurden zum einen ein modifizierter internationaler Fragebogen (u.a. zur Erfassung der körperlichen Aktivität) und zum anderen objektive Messverfahren (zur Erfassung der anthropometrischen Daten, des Blutdrucks und der Laborparameter) als Instrumentarien zur Datengewinnung eingesetzt. Bislang gibt es keine vergleichbare Erhebung in Deutschland.

4.1.2 Untersuchungskollektiv

Insgesamt nahmen 153 Typ-2-Diabetiker (Alter > 18 Jahre) an der Pilot-Studie teil. Das Studienkollektiv konnte aus dem Patientengut der acht regionalen Arztpraxen und des Krankenhauses gewonnen werden. Die Teilnahme schloss eine akute koronare Herzkrankheit, Insulinpflichtigkeit und Incompliance aus. Das Vorhandensein dieser Merkmale musste in einem Vorgespräch geprüft werden.

4.1.3 Erhebung der anthropometrischen Daten, des Blutdrucks und der Laborparameter

Die Erhebung von Körpergröße, Körpergewicht, Bauchumfang und Blutdruck erfolgte durch zuvor gezielt geschulte Testleiter mit geeichten Messinstrumenten. Dennoch sind Fehler nicht auszuschließen, wie z.B. durch ein ungenaues Ablesen der Maße oder durch die Verwendung unterschiedlicher Waagen. Die Probanden wurden in leichter Kleidung und ohne Schuhe gemessen und gewogen; minimale Abweichungen des tatsächlichen Wertes vom gemessenen Wert sind daher möglich. Zur Klassifikation des Gewichtsstatus wurde der Body Mass Index (BMI) errechnet und in internationale Referenzwerte der WHO (2000) eingeordnet. Der BMI korreliert am stärksten mit der menschlichen Körperfettmasse von allen Gewichts-Längen-Indizes (WENZEL, 2003). Um allerdings die genaue Körperzusammensetzung zu bestimmen, wird der BMI als suboptimales Verfahren angesehen. Optimal wären aufwändigere Verfahren zur Bestimmung des Körperfettanteils, wie z.B. die Skinfold Calipermetrie (Hautfaltendickenmessung), die Densitometrie, die Kernspintomographie, die Computertomographie, die bioelektrische Impedanzanalyse, röntgenologische Absorptionsverfahren und die Infrarot-Interactance (WENZEL, 2003). Der Einsatz dieser Verfahren fällt jedoch zu Lasten der Ökonomie. Darüber hinaus sind sie ebenso fehleranfällig (Bioimpedanz-Analyse) oder zu aufwändig bzw. kostenintensiv (Dual-X-ray-Absorptiometrie, Densitometrie) (FUSCH, 2005). Aus zeitlichen und ökonomischen Gründen wurde in dieser Studie darauf verzichtet. Außerdem unterscheiden sich diese Verfahren hinsichtlich ihrer Messgenauigkeit, der Belastung für den Patienten, der Durchführbarkeit, der Kosten und Strahlenbelastung (WENZEL, 2003).

WELBORN und DHALIWAL (2007) geben an, dass die Bauchumfangmessung der BMI-Berechnung vorzuziehen ist, um das kardiovaskuläre Risiko zu bestimmen. Aus diesem Grund wurde in der DOM-Studie neben dem BMI zusätzlich der Bauchumfang bestimmt. Dafür wurde

die Empfehlung der WHO (2008) zugrunde gelegt. Die Messung des Bauchumfangs erfolgte mittig zwischen der 12. Rippe und der Oberkante des Hüftknochens (WHO, 2008). ROSS et al. (2008) zeigten in einem systematischen Review, dass alle Orientierungspunkte für die Messung des Bauchumfangs gleichermaßen effektiv sind, um das Risiko für Mortalität, Herzkrankheiten und Diabetes zu identifizieren. Dabei steigt das Risiko bei einem Bauchumfang von über 88 cm bei Frauen und von über 102 cm bei Männern (NESS-ABRAMOF & APOVIAN, 2008). In der internationalen Literatur werden jedoch unterschiedliche Methoden zur Bestimmung des Taillenumfanges verwendet. WANG et al. (2003) verglichen die vier am häufigsten gewählten anatomischen Messstellen für den Bauchumfang: unterhalb des Rippenbogens, schmalste Stelle an der Taille, mittig zwischen unterem Rippenbogen und der Oberkante des Hüftknochens und direkt oberhalb der Oberkante des Hüftknochens. Die Ergebnisse waren in hohem Maße reproduzierbar und korrelierten mit dem Ganzkörperfettanteil und der abdominellen Adipositas. MASON und KATZMARZYK (2009) bestätigen die Reproduzierbarkeit der vier Messstellen. Die NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH, 2000) empfehlen in ihrem Protokoll „Practical guide to obesity“ die Messung unmittelbar oberhalb des Beckenkamms; die NHANES-III-Studie (National Health and Nutrition Examination Survey, 1998) ebenso. Das NIH befürwortet in ihrem Protokoll für die MESA-Studie (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis Study) jedoch auch die Messung auf Höhe des Bauchnabels. CROFT et al. (1995) konstatieren allerdings, dass diese Messung am Bauchnabel nicht den tatsächlichen Bauchumfang misst. Die Ergebnisse aus der EPIC- (European Prospective Investigation Into Cancer and nutrition) Potsdam-Studie unterstreichen die Bedeutung der gemeinsamen Erhebung von BMI und Taillenumfang zur Abschätzung des Typ-2-Diabetes-Risikos, und zwar insbesondere auch bei normal- oder untergewichtigen Personen (FELLER et al., 2010).

Die Blutdruckmessung erfolgte in Ruhe und in sitzender Position. Der Blutdruck wurde jeweils dreimal gemessen und daraus der Mittelwert bestimmt, um durch Nervosität beeinflusste Werte auszuschließen. Die Messung des Blutdrucks erfolgte durch erfahrene Arzthelferinnen oder durch

die zuvor gezielt geschulten Diplomanden und Doktoranden, so dass das Risiko einer Abweichung des tatsächlichen Wertes minimal war. Die Richtlinien zur Blutdruckmessung wurden im Rahmen des „Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure“ (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004) wie folgt zusammengefasst: Die akkurate Blutdruckmessung erfolgt mit einem korrekt und regelmäßig kalibrierten und validierten Instrument. Der Testleiter sollte zuvor geschult sein und regelmäßig in der standardisierten Technik weitergebildet werden. Der Patient sollte Koffein, Bewegung und Rauchen mindestens 30 Minuten vor der Messung meiden. Die Person sollte für mindestens fünf Minuten ruhig auf einem Stuhl sitzen, mit den Füßen auf dem Boden und dem Arm auf Herzhöhe (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004). Ferner sollte der Patient während der Messung aufgefordert werden, die Kleidung, die die Position der Manschette bedeckt, zu entfernen. Der Patient sollte bequem sitzen, wobei die Beine nicht überkreuzt werden dürfen, der Rücken und der Arm sollten gestützt werden, so dass die Mitte der Manschette am Oberarm auf der Ebene des rechten Atriums (der Mittelpunkt des Brustbeins) ist. Messungen, die durchgeführt werden während der Patient auf einem Untersuchungstisch sitzt, erfüllen diese Kriterien nicht. Deshalb sollte der Patient auf einem Stuhl sitzen. Beim ersten Besuch sollte der Blutdruck an beiden Armen gemessen werden (PICKERING et al., 2005). Auch die Manschettengröße beeinflusst die Genauigkeit der Werte. Mindestens zwei Messungen sollten vorgenommen werden. Dabei wird der Durchschnitt notiert. Ärzte sollten ihren Patienten die aktuellen Blutdruckwerte und den Zielblutdruckwert mündlich und schriftlich mitteilen. Follow-ups von Patienten in verschiedenen Stadien der Hypertonie werden empfohlen (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004).

Die World Health Organization, die International Society of Hypertension, sowie das Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, definieren Bluthochdruck bei Erwachsenen (> 18 Jahre) anhand folgender Kriterien: Bei mehrfacher Messung an mindestens

zwei verschiedenen Tagen muss der systolische Blutdruckwert bei ≥ 140 mmHg und der diastolische Blutdruckwert bei ≥ 90 mmHg liegen. Personen mit Blutdruckwerten von 130- <140 mmHg systolisch und 85- <90 mmHg diastolisch werden als hoch-normal eingestuft. Diese haben ein erhöhtes Risiko, eine arterielle Hypertonie mit entsprechenden kardiovaskulären Folgeschäden zu entwickeln und sollten daher regelmäßig kontrolliert werden (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM/JNC 7, 2004; CHALMERS et al., 1999). Entsprechend den Empfehlungen der EUROPEAN SOCIETY OF HYPERTENSION (MANCIA et al., 2009) wird allen Patienten mit erhöhten Werten empfohlen, den Blutdruck in den Bereich von 130-139/80-85mmHg zu reduzieren.

Die Laborparameter (Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, Triglyzeride, Nüchternblutzucker, HbA1c-Wert) wurden den elektronischen Patientenakten entnommen. Dabei wurden die aktuellsten Werte protokolliert. Die Messungen erfolgten in unterschiedlichen Laboren der jeweiligen Praxen mit standardisierten Geräten. Welche Messinstrumente für die Ermittlung der Laborwerte genutzt wurden, kann an dieser Stelle nicht nachvollzogen werden. Messfehler sind nicht zu erwarten, da die Mitarbeiter genügend Erfahrung und Routine im Umgang mit den erforderlichen Messmethoden besitzen. Übertragungsfehler sind nicht gänzlich auszuschließen. Basierend auf den Empfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft (GRIES, 1999), der European Diabetes Policy Group (1999), der American Heart Association (GRUNDY et al., 2005), der American Diabetes Association (2011) und der International Diabetes Federation (2006) wurden folgende Grenzwerte betrachtet: alle Gesamt-Cholesterinwerte ≥ 170 mg/dl (DDG), alle Triglyzerid-Werte ≥ 150 mg/dl (DDG, AHA, ADA, IDF), alle HDL-C-Werte < 40 mg/dl (DDG, AHA, ADA, IDF) und alle LDL-C-Werte ≥ 100 mg/dl (DDG, ADA).

4.1.4 Fragebogen: Erhebung der körperlichen Aktivität und des sozialen Status

Laut BENEKE und LEITHÄUSER (2008) werden drei Kategorien von Messverfahren der körperlichen Aktivität unterschieden. Methoden erster Kategorie (Referenzmethoden) dienen der direkten Messung der körperlichen Aktivität selbst (direkte Beobachtung, indirekte Kalorimetrie, Doubly Labelled Water) und zur Validierung von Methoden der zweiten und dritten Kategorie. Methoden zweiter Kategorie (objektive Verfahren) sind die Herzfrequenzmessung, Akzelerometrie und Pedometrie. Methoden dritter Kategorie (subjektive Verfahren) umfassen Selbstreportfragebögen, strukturierte Interviews, Proxy-Reports und Tagebücher. Die Fragebogenerhebung ist das Mittel der Wahl, wenn größere Studienpopulationen untersucht werden sollen (MÜLLER et al., 2010).

In der DOM-Studie wurde ein Fragebogen eingesetzt, um die körperliche Aktivität und den sozioökonomischen Status zu erheben. Bei selbstadministrativen Fragebögen besteht die grundlegende Problematik einer Tendenz zur Selbstüberschätzung durch die fehlende objektive Kontrolle (LICHTMANN et al., 1992; KLESGES et al., 1990; SIMS et al., 1990). In der Studie von LICHTMANN et al. (1992) überschätzten die übergewichtigen Probanden ihre körperliche Aktivität um 51 ± 75 %. Daher sind nicht wahrheitsgemäße Angaben nicht auszuschließen. Selbstreports basieren auf der Wiedergabe des eigenen Verhaltens, welches durch Irrtümer, willkürliche Fehlinterpretation und sozialkonformes Verhalten beeinflusst sein kann (BENEKE & LEITHÄUSER, 2008). Ebenso können Unaufmerksamkeit oder Konzentrationsmangel zu Falsch- oder Nicht-Beantworten der Fragen führen. Somit weist der Fragebogen als Mittel der Datenerfassung Schwächen auf. Er besitzt dennoch deutliche Vorteile im Vergleich zu objektiven Verfahren. Die Datengewinnung per Fragebogen ist kostengünstig und effizient. Objektive Verfahren, wie z.B. Schrittzähler oder Akzelerometer, sind wesentlich aufwändiger, kostenintensiver und mit einem hohen personellen und materiellen Aufwand verbunden. Die Wahl eines

Fragebogens hängt letztlich von dem Zweck, der verfügbaren Zeit, der Finanzierung und dem qualifizierten Personal ab (SHEPARD, 2003). BAYS et al. (2007) stellten bei dem Vergleich der Studien NHANES und SHIELD (**Study to Help Improve Early evaluation and management of risk factors Leading to Diabetes**) fest, dass ein selbstadministrativer Fragebogen (wie bei SHIELD) auch ohne eine zusätzliche objektive Messung (wie bei NHANES) nützliche und reliable Daten liefern kann.

Bei der Durchführung der Befragung in der DOM-Studie wurden die Fragen von den Probanden selbst schriftlich beantwortet. Falls Verständnisfragen auftauchten, konnten die Diplomanden oder Doktoranden angesprochen werden. So konnten Falsch-Antworten auf Grund von mangelndem sprachlichem Verständnis weitgehend ausgeschlossen werden. Im Falle von Sehschwierigkeiten wurde die Befragung in Form eines Interviews durchgeführt. Die Diplomanden und Doktoranden wurden vorab angewiesen sich sachlich und objektiv zu verhalten, um die Probanden nicht in ihren Angaben zu beeinflussen. Dementsprechend war ein standardisiertes Vorgehen gewährleistet. Die Befragung erfüllte alle Merkmale einer wissenschaftlichen Befragung. Sie war zielgerichtet und systematisch. Sie fand unter kontrollierten Bedingungen statt und war gegenstandsbezogen (KONRAD, 2007).

Zahlreiche epidemiologische Studien und Übersichtsarbeiten zeigen, dass der soziale Status Einfluss auf Krankheiten, Expositionen und Risikofaktoren hat (JÖCKEL et al., 1998; FEIN, 1995; MIELK, 1994; KAPLAN & KEIL, 1993; SIEGRIST, 1993; MACKENBACH, 1992). Diesen Krankheiten liegen mehrfach Risikofaktoren zugrunde, die mit dem individuellen Gesundheitsverhalten im Zusammenhang stehen. Bei der Erklärung des ungleichen Krankheits- und Sterbegeschehens wird deshalb den statusspezifischen Unterschieden im Gesundheitsverhalten ein hoher Stellenwert zugeschrieben (LAMPERT, 2010). In der vorliegenden Studie wurde der sozioökonomische Status über den höchsten Schulabschluss der Probanden bestimmt; wie in der EMIL-Studie (RUPPS et al., 2012), der KORA-S4/F4-Kohorten-Studie (KOWALL et al., 2011) und der NHIS-Studie

(FORD & HERMAN, 1995). Da es in Deutschland eine dreigliedrige Sekundarstufe gibt, wurde der Schulabschluss in unter zehn Jahre (Hauptschule), zehn Jahre (Realschule) und über zehn Jahre (Fachhochschulreife/Abitur) eingeteilt (JÖCKEL et al., 1998). Die wesentlichen Dimensionen der sozialen Schicht sind der Bildungsstatus, die Stellung im Beruf und das Einkommen (WINKLER & STOLZENBERG, 1999; JÖCKEL et al., 1998). In der Australian Diabetes Obesity and Lifestyle Study (AusDiab) zeigte der Bildungsstatus den engsten Zusammenhang mit Diabetes im Vergleich zum Einkommen und dem Berufsstatus (WILLIAMS et al., 2010). Die getrennte Analyse der Einzeldimensionen wird empfohlen, wenn die genauen Zusammenhänge zwischen sozialer Ungleichheit und dem zu untersuchenden Phänomen im Vordergrund stehen (JÖCKEL et al., 1998), wobei das Einkommen als das sensibelste Maß gilt. Eine Abfrage des Einkommens hätte potentiell jedoch eine geringere Rücklaufquote der Fragebögen zur Folge gehabt und wurde deshalb nicht realisiert.

Im Rahmen der KORA-S4/F4-Kohorten-Studie (KOWALL et al., 2011) wurden fünf SES (Socio-Economic-Status) Indikatoren in Form eines Interviews von zuvor geschulten Testleitern erhoben. Dazu zählten das Einkommen, der Beruf, der Bildungsgrad, der Helmert-Index und der subjektive soziale Status. In dem telefonischen Gesundheitssurvey 2003 (LAMPERT, 2010) wurde das äquivalenzbilanzierte Haushaltseinkommen, die Autonomieskala des beruflichen Handelns nach Hoffmeyer-Ziotnik und der höchste allgemeinbildende Schulabschluss herangezogen. In dieser Studie wurden die Indikatoren zur Bestimmung des sozialen Status einzeln untersucht. Anhand eines Index können soziale Unterschiede aufgezeigt werden, jedoch ergeben sich keine konkreten Anhaltspunkte bezüglich der Erklärung dieser Unterschiede, sowie der Ermittlung von Zielgruppen und Ableitung von Handlungsempfehlungen (KUNTZ & LAMPERT, 2010; GEYER et al., 2006; ADLER & NEWMAN, 2002).

Der in der DOM-Studie genutzte Fragebogen ist eine modifizierte Form des International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), der gemeinsam von der World Health Organization (WHO), dem American Center for Disease Control

and Prevention (CDC) und dem Karolinska Institut in Schweden 1998 bis 1999 entwickelt wurde. Die Absicht bestand darin, ein Instrument zu entwickeln, das die Quantität und Qualität körperlicher Aktivität und Inaktivität international erfasst und vergleicht (BENEDETTI et al., 2007). Dabei bezog sich die Befragung auf eine gewöhnliche Woche oder die letzten sieben Tage. Es existieren vier kurze (neun Fragen) und vier lange (31 Fragen) Versionen des Fragebogens. Diese können per Telefonbefragung durchgeführt oder selbst ausgefüllt werden. Basierend auf den Ergebnissen von BENEDETTI et al. (2007) kann der IPAQ für die Altersgruppe 18 - 65 Jahre und in verschiedenen Settings für regionale und nationale Prävalenz-Studien eingesetzt werden. Für die DOM-Studie wurde der IPAQ im Vorhinein einer Gruppe von Testpersonen vorgelegt und entsprechend modifiziert. Der IPAQ wurde in zwölf Ländern und 14 wissenschaftlichen Einrichtungen auf sechs Kontinenten validiert. BENEDETTI et al. (2007) konnten eine gute Reliabilität ($r = 0,95$) für den IPAQ zeigen. CRAIG et al. (2003) zeigten, dass die Reliabilität von 0,46 in Südafrika und 0,69 in Brasilien bis 0,92 in Italien und 0,96 in den USA reichte und im Mittel bei 0,80 lag. Der Vergleich der Fragebogendaten mit Akzelerometern ergab eine Validität von 0,33 für die lange und 0,30 für die kurze Version. SALLIS und SAELENS (2000) verglichen die Reliabilität und Validität von sieben verschiedenen Fragebögen. Die Reliabilität reichte von 0,34 bis 0,89 (im Mittel $r = 0,80$) und die Validität von 0,14 bis 0,53 (im Mittel $r = 0,30$). SHEPARD (2003) berichtet in seinem Review, dass unabhängig von dem gewählten Fragebogen, die Daten wahrscheinlich nur begrenzte Reliabilität und Validität im Vergleich zur Messung der körperlichen Aktivität im Labor besitzen. Trotz der in diesem Review dargestellten Schwierigkeiten haben Fragebögen zur körperlichen Aktivität einen praktischen Wert. Sie können die Gegebenheiten aufzeichnen, bei der eine Erhöhung der körperlichen Aktivität von Vorteil sein kann und wie die Aktivität in der Bevölkerung sich verändert. Diese Ergebnisse bestätigen die Akzeptanz des IPAQ.

In der International Prevalence Study on Physical Activity (BAUMANN et al., 2009) wurde der IPAQ ebenso eingesetzt. Zwischen 2002 und 2004 wurde

die körperliche Aktivität von 52.746 Menschen zwischen 18 und 65 Jahren in 20 Ländern untersucht. Diese Studie belegt die Anwendbarkeit des IPAQ als akzeptables Instrument, um die körperliche Aktivität international zu erfassen und zu vergleichen. Wenn der IPAQ über einen längeren Zeitraum regelmäßig eingesetzt wird, können Erfolge laufender Programme zur Förderung der körperlichen Aktivität in der Bevölkerung aufgezeigt werden.

Um die Daten der DOM-Studie angemessen vergleichen zu können, wurden die Angaben zur körperlichen Aktivität im Fragebogen in Kalorien umkodiert (WILLIAMS, 1995; www.fitrechner.de, Zugriff am 14.09.2011). Dies erfolgte unter Berücksichtigung der Art, Dauer, Häufigkeit, Intensität, sowie den anthropometrischen Parametern. Damit konnte sowohl ein Gesamtbild der körperlichen Aktivität der Studienpopulation geschaffen werden als auch eine isolierte Betrachtung der körperlichen Aktivität in Alltag und Freizeit. FORD und HERMAN (1995) errechneten ebenso den wöchentlichen Energieverbrauch von Diabetikern und Nicht-Diabetikern in Abhängigkeit des Körpergewichts, der Zeit für spezifische Aktivitäten und deren entsprechenden METs. HU et al. (2004) konnten in ihrer Studie feststellen, dass das zusätzliche Messen von körperlicher Aktivität im Beruf neben der körperlichen Aktivität in der Freizeit ein besserer Prädiktor für die Entwicklung einer kardiovaskulären Erkrankung ist, als die alleinige Messung von entweder Freizeitaktivitäten oder beruflichen Aktivitäten. In der vorliegenden Studie wurden die beruflichen Aktivitäten nicht getrennt betrachtet. 39 Probanden gaben an, berufstätig zu sein; davon machten jedoch nur 23 Personen Angaben zur körperlichen Aktivität im Beruf. Dies unterstreicht die Bedeutung der Erhebung der Alltagsaktivitäten.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

4.2.1 Diskussion der anthropometrischen Daten und des sozialen Status

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die anthropometrischen Daten von 153 erwachsenen Typ-2-Diabetikern erhoben. 50,3 % waren männlich und 49,7 % weiblich. Das mittlere Alter betrug $66,0 \pm 10,8$ Jahre, die Körpergröße $169,8 \pm 10,2$ cm, das Körpergewicht $91,0 \pm 20,0$ kg, der BMI $31,6 \pm 6,6$ kg/m² und der Bauchumfang $109,3 \pm 14,8$ cm. Insgesamt waren in der vorliegenden Untersuchung 85,9 % der Probanden übergewichtig (33,6 %) oder adipös (52,3 %) und 14,1 % normalgewichtig. Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas war bei Männern (92,1 %) signifikant höher als bei Frauen (79,5 %). In der DOM-Studie gab es nur wenige signifikante Geschlechtsunterschiede bezogen auf die Anthropometrie. Die Männer waren größer, schwerer und hatten einen größeren Bauchumfang als die Frauen. Im Rahmen der GEMCAS-Studie (German Metabolic and Cardiovascular Risk Project) waren Männer in allen Altersklassen häufiger adipös als Frauen (HAUNER et al., 2008). Etwa 60 % aller erwachsenen Deutschen hatten im Jahr 2006 einen BMI ≥ 25 kg/m² (66 % der Männer und 51 % der Frauen) und mehr als 20 % hatten einen BMI ≥ 30 kg/m² und waren damit adipös (HAUNER et al., 2010). WOLF-MAIER et al. (2003) beschreiben einen durchschnittlichen BMI in Nord Amerika von 27,1 kg/m² im Vergleich zu 26,9 kg/m² in Europa bzw. 27,3 kg/m² in Deutschland. CARPENTIER et al. (2006) geben an, dass 85 % der Diabetiker adipös und 30 % der Übergewichtigen Diabetiker sind. Beim Vergleich der beiden Studien SHIELD und NHANES stellten BAYS et al. (2007) fest, dass bei 25 % (SHIELD) bzw. 27 % (NHANES) der als Diabetiker diagnostizierten Personen ein BMI ≥ 40 kg/m² vorlag. Der durchschnittliche BMI in der SHIELD-Studie lag bei 27,8 kg/m² und in der NHANES-Studie bei 27,9 kg/m². Ein erhöhter BMI wurde in beiden Studien signifikant mit einer erhöhten Prävalenz von Diabetes mellitus, Hypertonie und Hyperlipoproteinämie assoziiert ($p < 0.001$). 75 % der Probanden hatten

einen BMI ≥ 25 kg/m². Die Prävalenz von Diabetes mellitus, Hypertonie und Hyperlipoproteinämie trat in beiden Studien in allen BMI-Klassen auf; erhöhte sich jedoch mit steigendem BMI (BAYS et al., 2007). In der KOREA NATIONAL HEALTH AND NUTRITION STUDY (KIM et al., 2004) war zwar die Prävalenz von Übergewicht (Männer: 23,4 %; Frauen: 24,9 %) und Adipositas (Männer: 1,7 %; Frauen: 3,2 %) niedrig, jedoch die des Diabetes, der Hypertonie und der Lipidwerte hoch. Die Häufigkeitsverteilung der BMI-Klassifizierung im Studienkollektiv der DOM-Studie kann im Vergleich zu internationalen Studien als charakteristisch für Typ-2-Diabetiker angesehen werden.

Die zusätzliche Messung des Bauchumfangs ergab bei 73,0 % der Männer einen Bauchumfang ≥ 102 cm und bei 85,3 % der Frauen einen Bauchumfang ≥ 88 cm. Der durch den BMI und den Bauchumfang klassifizierte Anteil Adipöser innerhalb des Kollektivs unterscheidet sich zwar auffällig (Männer: 48,7 % vs. 73,0 %; Frauen: 56,2 % vs. 85,3 %), dennoch wurden insgesamt 85,9 % der Probanden als übergewichtig oder adipös klassifiziert. Demnach besteht für den überwiegenden Teil des Kollektivs ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko. Im Rahmen der GEMCAS-Studie, einer nationalen Querschnittsstudie mit 1.611 Praxen und 35.869 Patienten, kam die abdominelle Adipositas (39,5 %) deutlich häufiger vor als die nach BMI (23,9 %) (HAUNER et al., 2008). Dies unterstreicht die zusätzliche Messung des Bauchumfangs in der DOM-Studie. GASTALDELLI et al. (2002) konnten an 63 Typ-2-Diabetikern zeigen, dass die Akkumulation von viszeralem Fett einen signifikanten negativen Einfluss auf die Glukosehomöostase hat. Dieser wird durch einen Abfall der peripheren Insulinsensitivität und eine Verstärkung der Glukoneogenese vermittelt. Darüber hinaus hat sich in Untersuchungen gezeigt, dass Übergewicht die Lebenserwartung deutlich reduziert, insbesondere, wenn jüngere Probanden davon betroffen sind (FONTAINE et al., 2003).

Die Diabetesdauer des Gesamtkollektivs betrug durchschnittlich $10,5 \pm 8,5$ Jahre. Der Diabetes mellitus kommt häufiger bei älteren als bei jüngeren Menschen vor. Zwischen 40-59 Jahren leiden etwa 4-10 % und im Alter von

60 Jahren und darüber 18-28 % der Männer und Frauen daran (RATHMANN et al., 2009). Die Dauer des Diabetes erhöht das Risiko für den Tod durch eine koronare Herzerkrankung unabhängig von koexistierenden Risikofaktoren (FOX et al., 2004). FAVA et al. (1993) stellten in ihrer Studie fest, dass bei jenen Diabetikern, die kein Herzversagen entwickelt hatten, die mittlere Dauer des Diabetes 11,5 Jahre gegenüber denen mit Herzversagen mit einer Diabetesdauer von 14,5 Jahren betrug ($p < 0,05$). Demnach zeigten die Daten eine Korrelation der Diabetesdauer und der Präsenz einer Retinopathie mit Herzversagen. Die Retinopathie ist ein Marker für eine fortschreitende kardiovaskuläre Erkrankung, während die Diabetesdauer die Prognose bezüglich der Mikroangiopathie und diabetischen Kardiomyopathie verschlechtern kann.

In der vorliegenden DOM-Studie hatte der Großteil der Studienteilnehmer ein niedriges Bildungsniveau, darunter meist Frauen. 60,7 % der Probanden besitzen einen Hauptschulabschluss, 24,1 % einen Realschulabschluss und 15,2 % die Fachhochschulreife bzw. das Abitur. Hinsichtlich des höchsten Schulabschlusses unterschieden sich Männer und Frauen ($p = 0,039$). Einen Hauptschulabschluss haben 57,1 % der Männer versus 64,0 % der Frauen, einen Realschulabschluss 20,0 % der Männer versus 28,0 % der Frauen und die Fachhochschulreife bzw. das Abitur haben 22,9 % der Männer versus 8,0 % der Frauen. Die deutsche Staatsangehörigkeit besitzen 95,3 % des Gesamtkollektivs. Der Großteil bisheriger Studien zeigte einen inversen Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und der Typ-2-Diabetes-Inzidenz (LEE et al., 2011; KRISHNAN et al., 2010; ROSS et al., 2010; MATY et al., 2008; WRAY et al., 2006; MATY et al., 2005; ROBBINS et al., 2005; KUMARI et al., 2004; KO et al., 2001; CONNOLLY et al., 2000; HAFFNER et al., 1991; BARKER et al., 1982). Ergebnisse von SAYDAH und LOCHNER (2010) zeigten ein sozioökonomisches Gefälle in der Diabetes-Mortalität, sowohl mit Bildung als auch Einkommen als wichtige Determinanten des Sterberisikos. In Deutschland konnte im Rahmen der KORA-S4/F4-Kohorten-Studie jedoch kein Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und der Typ-2-Diabetes-Inzidenz bei 887

Diabetikern zwischen 55-74 Jahren festgestellt werden (KOWALL et al., 2011).

In den internationalen Studien, die den Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und der Diabetes-Inzidenz untersuchten, wurden am häufigsten der Bildungsstatus (LEE et al., 2011; KRISHNAN et al., 2010; ROSS et al., 2010; LIDFELDT et al., 2007; WRAY et al., 2006; BEST et al., 2005; MATY et al., 2005; ROBBINS et al., 2005; KO et al., 2001; RESNICK et al., 1998; LIPTON et al., 1993; HAFFNER et al., 1991) und die Stellung im Beruf (LIDFELDT et al., 2007; ROBBINS et al., 2005; KUMARI et al., 2004; KO et al., 2001; MORIKAWA et al., 1997) und weniger häufig das Einkommen (LEE et al., 2011; KRISHNAN et al., 2010; ROSS et al., 2010; BEST et al., 2005; MATY et al., 2005; ROBBINS et al., 2005) erhoben. Im Rahmen der NHIS-Studie (FORD & HERMAN, 1995) waren Diabetiker weniger gebildet als Nicht-Diabetiker. 44 % der Diabetiker gegenüber 20,8 % der Nicht-Diabetiker besuchten die Schule weniger als zwölf Jahre, 34,8 % der Diabetiker gegenüber 37,8 % der Nicht-Diabetiker absolvierten zwölf Schuljahre und lediglich 21,2 % der Diabetiker gegenüber 41,4 % der Nicht-Diabetiker gaben über 13 Schuljahre an. Geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Diabetes-Inzidenz und dem sozioökonomischen Status wurden bisher ebenfalls untersucht. In der KORA-Studie 2000 (RATHMANN et al., 2005) wurde eine randomisierte Stichprobe von 1.354 Probanden zwischen 55-74 Jahren gewählt. Es konnte lediglich bei Frauen ein Zusammenhang zwischen niedrigem sozioökonomischen Status und einem noch nicht diagnostizierten Typ-2-Diabetes gezeigt werden. Männer mit einem niedrigen sozioökonomischen Status hatten ein höheres Risiko eine gestörte Glukosetoleranz zu entwickeln. In der NHANES-III-Studie korrelierte der sozioökonomische Status bei Frauen mit Typ-2-Diabetes, jedoch nicht bei Männern (ROBBINS et al., 2001). In dem National Population Health Survey in Kanada korrelierte ein niedriges Einkommen und ein niedriges Bildungsniveau signifikant mit einem selbst angegebenen Diabetes ebenso ausschließlich bei Frauen. Bei Männern waren diese Zusammenhänge nicht signifikant (TANG et al., 2003). Die Gründe für geschlechtsspezifische Unterschiede im sozioökonomischen

Status bei Typ-2-Diabetikern sind bisher nicht ausreichend untersucht. Ungesundes Verhalten, medizinische Versorgungsmöglichkeiten, Ernährungsfaktoren, psychischer Stress, Depression und prä- und perinatale Umweltfaktoren werden als mögliche Mechanismen vorgeschlagen (EVERSON et al., 2002; ROBBINS et al., 2001). Bereits ein niedriger sozialer Status in der Kindheit korreliert mit einer erhöhten Insulinresistenz im späteren Leben (LAWLOR et al., 2003; LAWLOR et al., 2002). In der FIN-D2D-Studie (RAUTIO et al., 2011) konnte der Zusammenhang zwischen dem Grad der Bildung und der gestörten Glukosetoleranz bestätigt werden. Männer mit einem niedrigen Bildungsniveau hatten eher einen Typ-2-Diabetes und Frauen mit einem niedrigen Bildungsniveau hatten eher eine gestörte Glukosetoleranz. Somit kann die DOM-Studie die Ergebnisse bisheriger Studien mit Ausnahme der KORA-Studie bestätigen, dass ein niedriger sozioökonomischer Status mit Diabetes korreliert und Frauen davon häufiger betroffen sind.

In Untersuchungen hat sich gezeigt, dass, abgesehen von ungünstigen Bewegungs- und Ernährungsverhaltensweisen, sozioökonomische Faktoren in einem engen Zusammenhang mit der Adipositas stehen (KUNTZ & LAMPERT, 2010). Bildung, Einkommen und Berufsstatus sind nicht nur zusammen, sondern auch unabhängig voneinander mit dem Auftreten von Adipositas assoziiert, mit Ausnahme des Einkommens bei Männern. Speziell Frauen mit niedrigem Einkommen sind überdurchschnittlich häufig adipös (KUNTZ & LAMPERT, 2010). Sozial benachteiligte Bevölkerungsgruppen in Ländern mit westlichem Lebensstil sind häufiger adipös im Vergleich zu besser gestellten Bevölkerungsgruppen (MACKENBACH et al., 2008; BALL & CRAWFORD, 2005; EUROSTAT, 2003; SOBAL & STUNKARD, 1989). Die stärkere Verbreitung von körperlicher und sportlicher Inaktivität, sowie von Übergewicht und insbesondere Adipositas in den Bevölkerungsgruppen mit niedrigem Sozialstatus, wird für das erhöhte Krankheits- und Sterberisiko verantwortlich gemacht (HELMERT, 2003; ADLER & OSTROVE, 1999). Die Ergebnisse der Gesundheitssurveys des Robert Koch Instituts und der Nationalen Verzehrsstudie II zeigen eine vermehrte Verbreitung von Adipositas bei Kindern und Erwachsenen mit niedrigem Sozialstatus (MAX

RUBNER-INSTITUT, 2008; KURTH & SCHAFFRATH ROSARIO, 2007; MENSINK et al., 2005). Weiterhin ist ein niedriger sozioökonomischer Status in der Kindheit mit einer erhöhten Prävalenz der Adipositas im Erwachsenenalter assoziiert (LAWLOR et al., 2002). In der KORA-Studie 2000 (RATHMANN et al., 2005) wurde lediglich bei Frauen ein inverser Zusammenhang der drei SES-Indikatoren mit dem Bauchumfang und damit der abdominellen Adipositas gefunden. In der DOM-Studie konnte allerdings kein Zusammenhang zwischen den anthropometrischen Daten und dem sozioökonomischen Status gezeigt werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass 85,9 % des DOM-Kollektivs übergewichtig oder adipös waren bzw. 73,0 % der Männer und 85,3 % der Frauen eine abdominelle Adipositas aufweisen und der Großteil der Stichprobe ein niedriges Bildungsniveau hat (60,7 % Hauptschulabschluss). Auch wenn keine Zusammenhänge zwischen dem sozialen Status und den anthropometrischen Daten gezeigt werden konnten, spiegeln diese Ergebnisse die der internationalen Studien wider.

4.2.2 Diskussion des Gesundheitsstatus

4.2.2.1 Diskussion der Laborparameter

Hyperlipoproteinämie (63,5 %) und Hypertonie (64,7 %) wurden als diagnostizierte Begleiterkrankungen im DOM-Fragebogen angegeben. Die hohe Prävalenz der beiden Komorbiditäten ist typisch für dieses Kollektiv. Eine diagnostizierte Hyperlipoproteinämie besaßen insgesamt 63,5 % des DOM-Kollektivs; signifikant mehr Frauen (Männer: 53,3 %; Frauen: 74,0 %; $p = 0,009$). Trotz der größtenteils erhöhten Cholesterinwerte gaben 74,7 % der Probanden (Männer: 73,7 %; Frauen: 75,5 %) an, cholesterinsenkende Medikamente zu nehmen. Es besteht für Patienten mit einem Typ-2-Diabetes ein Quintett der potenziell modifizierbaren Risikofaktoren für die koronare Herzkrankheit. Diese Risikofaktoren sind erhöhte LDL-C-Werte, niedrige HDL-C-Werte, erhöhter Blutdruck, Hyperglykämie und Rauchen (TURNER et

al., 1998). Im Rahmen der NHANES-III-Studie (ALEXANDER et al., 2003) waren Blutdruck, HDL-C und Diabetes signifikante Prädiktoren für eine koronare Herzkrankheit. Dabei hatten die Studienteilnehmer mit einem Diabetes und dem metabolischen Syndrom die höchste Prävalenz koronarer Herzkrankheiten verglichen mit Probanden ohne die genannten Krankheitsbilder.

Die Laborparameter des DOM-Kollektivs lagen durchschnittlich außerhalb der Normbereiche basierend auf den Empfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft (GRIES, 1999) bzw. der European Diabetes Policy Group (1999), der American Heart Association (GRUNDY et al., 2005), der American Diabetes Association (2011) und der International Diabetes Federation (2006). Der Nüchternblutzucker war bei 82,4 % der Probanden zu hoch (≥ 100 mg/dl, IDF) und die HbA1c-Werte bei 71,1 % der Probanden ebenso ($> 6,5$ %, EDPG). Die Gesamt-Cholesterinwerte waren bei 72,3 % der Probanden erhöht (≥ 170 mg/dl, DDG), die Triglyzerid-Werte bei 54,3 % der Probanden zu hoch (≥ 150 mg/dl, DDG, AHA, ADA IDF), die HDL-C-Werte bei 29,1 % der Probanden zu niedrig (< 40 mg/dl, DDG, AHA, ADA, IDF) und die LDL-C-Werte bei 30,1 % der Probanden erhöht (≥ 100 mg/dl, DDG, ADA).

Die Blutparameter waren deutlich nicht im Normbereich und stellen somit ein zusätzliches kardiovaskuläres Risiko dar. Insbesondere die hohen Nüchternblutzucker- und HbA1c-Werte weisen auf einen sehr schlecht eingestellten Diabetes hin. In einer Reihe von prospektiven Studien, zuletzt in der UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study Group) konnte gezeigt werden, dass das makrovaskuläre Erkrankungsrisiko mit der Höhe der Blutzucker- bzw. HbA1c-Konzentration ansteigt (STANDL et al., 2004; STRATTON et al., 2000; KLEIN & KLEIN, 1998; WEI et al., 1998; HADDEN et al., 1997; STANDL et al., 1996).

Die hohen Cholesterinwerte des DOM-Kollektivs bestätigen die Ergebnisse bisheriger internationaler Studien. Die Daten der NHIS (1989 National Health Interview Survey), der NHANES II (1976-80 Second National Health and

Nutrition Examination Survey) und der HHANES (1982-84 Hispanic Health and Nutrition Examination Survey) ergaben ähnlich hohe Laborparameter wie bei der DOM-Studie. Unter den Diabetikern betrug die Prävalenz des Gesamt-Cholesterins bei 37,4 % der Männer und bei 43,7 % der Frauen ≥ 240 mg/dl. Das LDL-Cholesterin lag bei 30,9 % der Männer und 43,8 % der Frauen bei ≥ 160 mg/dl und die HDL-C-Werte bei 27,6 % der Männer und 11,4 % der Frauen bei < 35 mg/dl. Die Triglyzerid-Werte lagen bei 13,9 % der Männer und 22,2 % der Frauen bei ≥ 250 mg/dl (COWIE & HARRIS, 1995). In der KOREA NATIONAL HEALTH AND NUTRITION SURVEY (KIM et al., 2004) war die Prävalenz von Diabetes (10,5 %), Hypertonie (27,1 %) und der abnormalen Konzentration von Triglyzeriden (29,0 %), Gesamt-Cholesterin (34,5 %), LDL-C (28,4 %) und HDL-C (37,4 %) ebenfalls sehr hoch.

Ein geschlechtsspezifischer Unterschied in der DOM-Studie zeigte sich nur bei den HDL-C-Werten ($p = 0,001$) und beim Gesamt-Cholesterin ($p = 0,008$). Weniger Frauen hatten ein hohes HDL-C und mehr Frauen ein höheres Gesamt-Cholesterin. In der Framingham Studie (KANDEL, 1985) zeigten weibliche Diabetiker ebenfalls höhere Gesamt-Cholesterinwerte als weibliche Nicht-Diabetiker; männliche Diabetiker wiesen hingegen geringere Gesamt-Cholesterinwerte auf. Die HDL-C-Werte der Framingham-Kohorte waren bei den Diabetikern unabhängig vom Geschlecht auch niedriger (KANDEL, 1985). Zahlreiche Studien beweisen, dass das Risiko an Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu leiden mit einem niedrigen HDL-C-Wert ansteigt (ASSMANN & NOFER, 2003). Ein hoher LDL-Spiegel kann Atherosklerose bewirken, führt auch bei Nicht-Diabetikern zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen und sollte bei Typ-2-Diabetikern mit Lipid-Senkern behandelt werden, um das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und auch für Sterblichkeit zu senken (ROSSMANN & LACKNER, 2009). Die Helsinki Heart Study und die AFCAPS/TexCAPS und CARE, 4S, LIPID und VA-HIT, sowie die DAIS-Studie zeigten, dass eine Lipidreduktion das makrovaskuläre Risiko auch bei Diabetikern senkt (RIEDL & CLODI, 2002). Patienten mit Typ-2-Diabetes ohne kardiovaskuläre Erkrankungen haben in der Anamnese dasselbe Risiko für kardiale Ereignisse wie Nicht-Diabetiker

mit vorliegender Herzkrankheit (HAFFNER et al., 1998). Die Ergebnisse von FAVA et al. (1993) bestätigen die höhere Mortalität und Inzidenz von Herzversagen bei Diabetikern mit einem akuten Myokardinfarkt. Die erhöhte Inzidenz kardialer Erkrankungen bei Diabetikern weist deutlich auf die Wichtigkeit einer lipidsenkenden Therapie hin (GEORG & LUDVIK, 2000).

Die Daten bezüglich des BMI, des Bauchumfangs, sowie der Laborparameter, zeigen, dass im Kollektiv der DOM-Studie typische kardiovaskuläre Risikofaktoren, wie Adipositas, Hyperlipoproteinämie und Hypertonie, bestehen. Anzunehmen ist, dass bei einem großen Anteil des DOM-Kollektivs zusätzlich das metabolische Syndrom vorliegt. MOTTILLO et al. (2010) konnten in einem systematischen Review und einer Metaanalyse zeigen, dass das metabolische Syndrom mit einem zweifachen Anstieg des kardiovaskulären Risikos und einem 1,5-fachen Anstieg in der Mortalität assoziiert ist. Die DOM-Studie bestätigt die Tatsache, dass die Fettstoffwechselstörung nicht nur für das metabolische Syndrom charakteristisch ist, sondern auch häufig bei Typ-2-Diabetikern zu beobachten ist (WIERZBICKI, 2006). Diabetes und Fettstoffwechselstörung bei Typ-2-Diabetikern repräsentieren dasselbe Phänomen, da beide Erkrankungen im Rahmen des metabolischen Syndroms auftreten und eine Folge der Insulinresistenz sind. Es reicht nicht aus, den Blutzuckerspiegel optimal einzustellen, um die Fettstoffwechselstörung zu beseitigen. Bei Typ-2-Diabetikern sollten die Blutfette regelmäßig untersucht werden und zusätzlich mit Statinen behandelt werden (ROSSMANN & LACKNER, 2009). WIERZBICKI (2006) bestätigt, dass Fettstoffwechsel-Veränderungen beim Diabetes und metabolischen Syndrom durch das biochemische Trio, welches aus niedrigem HDL-Cholesterin, erhöhten Triglyzerid-Werten und LDL-Cholesterin besteht, gekennzeichnet sind. Das Kollektiv der DOM-Studie weist diese Werte auf.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Laborparameter des DOM-Kollektivs auf eine sehr schlechte Einstellung der Werte und damit kritikwürdige Diabetes-Kontrolle hinweisen. Deutlich wird, dass die Laborparameter (Gesamt-C, HDL-C, LDL-C, TG, NB, HbA1c-Wert) vieler

Probanden nicht im Normbereich liegen und somit ein zusätzliches kardiovaskuläres Risiko besteht. Generell zeigen Diabetiker ein höheres kardiovaskuläres Risiko im Gegensatz zu Nicht-Diabetern (KANNEL, 1985). In mehreren Metaanalysen (FORD et al., 2010; HUXLEY et al., 2006; KANAYA et al. 2002; LEE et al., 2000) wurde bestätigt, dass mit Diabetes ein zwei- bis dreifach höheres Risiko einer Herz-Kreislauf-Erkrankung einhergeht. In zwei der Metaanalysen hatten Frauen ein höheres Risiko (HUXLEY et al., 2006; LEE et al., 2000). STAMLER et al. (1993) konnten ein höheres Risiko für Männer mit Diabetes im Gegensatz zu Männern ohne Diabetes, jedoch mit dem Vorhandensein mehrerer kardiovaskulärer Risikofaktoren, bestätigen. Der Anteil der kardiovaskulären Erkrankungen, die dem Diabetes mellitus zuzurechnen sind, hat sich in den letzten 50 Jahren in der Framingham-Studie erhöht. Diese Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit sowohl verstärkt den Diabetes mellitus zu verhindern als auch kardiovaskuläre Risikofaktoren bei Diabetikern zu behandeln und zu kontrollieren (FOX et al., 2007). Die Framingham-Studie verglich zusätzlich Diabetiker und Nicht-Diabetiker bezüglich des kardiovaskulären Risikos (PREIS et al., 2009a). Probanden mit Diabetes hatten verglichen mit denjenigen ohne Diabetes eine stärkere Erhöhung des BMI, eine stärkere Senkung des LDL-Cholesterins und einen ähnlichen Rückgang des systolischen Blutdrucks. Personen mit Diabetes hatten nicht die erforderliche Reduzierung der kardiovaskulären Risikofaktoren erreicht, um ihr erhöhtes Risiko zu überwinden. Weitere Untersuchungen sind nötig, um kardiovaskuläre Risikofaktoren bei Personen mit einem Diabetes mellitus zu kontrollieren. Das Mortalitätsrisiko ist bei Diabetikern doppelt so hoch wie bei Nicht-Diabetikern (PREIS et al., 2009b). Diese Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung der Früherkennung von Diabetes, um ebenfalls die frühzeitige Behandlung der kardiovaskulären Risikofaktoren zu fördern (FOX, 2010). Es ist abschließend festzuhalten, dass die Dauer des Diabetes das Risiko für den Tod durch eine koronare Herzerkrankung unabhängig von koexistierenden Risikofaktoren erhöht (FOX et al. 2004).

4.2.2.2 Diskussion der Blutdruckwerte

Die arterielle Hypertonie stellt mit einer Prävalenz von 55,3 % in Deutschland den häufigsten behandelbaren Risikofaktor für alle Patienten dar. In Europa liegt der Durchschnitt der Hypertonie-Prävalenz (unabhängig von einem Diabetes) bei 44,4 % im Vergleich zu Nord Amerika mit lediglich 27,8 %. Die Prävalenz der Hypertonie liegt somit in Deutschland am höchsten, gefolgt von Finnland (48,7 %), Spanien (46,8 %), England (41,7 %), Schweden (38,4 %) und Italien (37,7 %). Sie ist nur halb so hoch verglichen mit den USA (27,8 %) und Kanada (27,4 %). Lediglich 26 % der Patienten mit Hypertonie werden in Deutschland medikamentös behandelt (WOLF-MAIER et al., 2003). Angaben des ROBERT KOCH INSTITUTs (2008) zufolge weisen 44 % der Frauen und rund 51 % der Männer in Deutschland eine Hypertonie auf. Mit steigendem Alter zeigt sich eine deutliche Zunahme der Hypertonieprävalenz. Die deutlichen Geschlechtsunterschiede werden mit zunehmendem Alter geringer. Nach der Menopause kommt es zu einer Angleichung der Häufigkeit der Geschlechter. Beim Vergleich der beiden Studien SHIELD und NHANES stellten BAYS et al. (2007) fest, dass bei 49 % (SHIELD) bzw. 51 % (NHANES) der Probanden (unabhängig von einem Diabetes) mit einem BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ eine Hypertonie vorlag. Die Prävalenz der Hypertonie ist bei Diabetikern 1,5- bis 2-mal höher als bei vergleichbaren nichtdiabetischen Kontrollgruppen (SIMONSON, 1988).

In der DOM-Studie lag der vor Ort gemessene systolische Blutdruck im Mittel bei $136,2 \pm 15,7 \text{ mmHg}$, der diastolische bei $79,1 \pm 9,5 \text{ mmHg}$. Insgesamt hatten 36,7 % der Probanden systolisch einen Wert von $\geq 140 \text{ mmHg}$ und 20,7 % diastolisch einen Wert von $\geq 86 \text{ mmHg}$. Entsprechend den Empfehlungen der EUROPEAN SOCIETY OF HYPERTENSION (MANCIA et al., 2009) wiesen 40,7 % der Probanden trotz Medikamenteneinnahme mindestens einen erhöhten Wert auf. Welche antihypertensiven Medikamente eingenommen wurden, wurde nicht erhoben. Somit konnten mögliche Nebenwirkungen nicht berücksichtigt werden. Die Deutsche Hochdruckliga (2005) bestätigt, dass sich die Normalwerte zur

Blutdruckmessung in der Praxis, zu Hause und in der 24-Stunden-Blutdruckmessung unterscheiden. Dies ist bei der Interpretation der Werte zu beachten.

Als Begleiterkrankung gaben 64,7 % der Probanden eine Hypertonie-Erkrankung an. Antihypertonika nahmen 84,5 % des Studienkollektivs ein. Die EUROPEAN SOCIETY OF HYPERTENSION (MANCIA et al., 2009) empfiehlt Patienten mit Diabetes Antihypertonika bei Blutdruckwerten über 140/90 mmHg. Metaanalysen der verfügbaren Studien zeigen, dass blutdrucksenkende Arzneimittel aller Art Diabetiker vor Herz-Kreislauf-Komplikationen schützen (MANCIA et al., 2009). Besonders unter Diabetikern stellt ein erhöhter Blutdruck einen wesentlichen Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen dar (GEORG & LUDVIK, 2000). Ein hypertensiver Diabetiker besitzt im Vergleich zu nicht-diabetischen normotensiven Personen ein etwa vierfach erhöhtes kardiovaskuläres Mortalitäts- und Morbiditätsrisiko (HYPERTENSION IN DIABETES STUDY GROUP, 1993b). Bei Diabetikern, die zusätzlich an einer Hypertonie erkrankt sind, besteht eine 20 bis 30 %-ige Wahrscheinlichkeit eines kardiovaskulären Ereignisses in den nachfolgenden zehn Jahren (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM/JNC 7, 2004; CHALMERS et al., 1999). Bei 39 % der Patienten, bei denen ein Typ-2-Diabetes erstmals diagnostiziert wird, liegt gleichzeitig eine arterielle Hypertonie vor (HYPERTENSION IN DIABETES STUDY GROUP, 1993a).

Zur Behandlung von Hochdruck bei Diabetikern wird in den Empfehlungen des Joint National Committee (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM/JNC 7, 2004) und der American Diabetes Association (2011) ein Zielblutdruckwert von 130/85 mmHg angegeben. Die Deutsche Diabetes Gesellschaft empfiehlt den Blutdruck zuverlässig unter 140/85 mmHg zu senken, wenn möglich (d.h. bei guter Verträglichkeit) unter 130/80 mmHg. GRAY et al. (2002) untersuchten in der UKPDS 63 die Umsetzung von intensivierter Blutglukose- und Blutdruck-Einstellung bei Typ-2-Diabetikern in England. Die Analyse der Kosten zeigte, dass die Gesamtaufwendungen nur einen kleinen Teil der geplanten Ausgaben des

nationalen Gesundheitssystems darstellten. Die Komplikationen der Krankheit konnten effektiv reduziert werden. Somit waren die Therapieempfehlungen kosteneffektiv.

MANCIA et al. (2009) fassen zusammen, dass die antihypertensive Therapie bei diabetischen Patienten mit hoch-normalen Blutdruckwerten derzeit nicht durch prospektive Studien zu bestätigen ist. Zur Zeit erscheint es zweckmäßig, die Behandlung von hoch-normalen Blutdruckwerten bei Diabetikern dann zu empfehlen, wenn subklinische Organschäden (insbesondere Mikroalbuminurie oder Proteinurie) vorhanden sind. Die Empfehlung der bisherigen Richtlinien, den systolischen Blutdruck bei Diabetikern und bei Patienten mit sehr hohem kardiovaskulären Risiko (vorherige kardiovaskuläre Ereignisse) $< 130\text{mmHg}$ zu erzielen, ist nicht konsequent durch Studien gestützt. In keiner randomisierten Studie bei Patienten mit Diabetes konnte der systolische Blutdruck unter 130 mmHg mit nachgewiesenem Nutzen in Verbindung gebracht werden. Studien, in denen der systolische Blutdruck unter 130 mmHg bei Patienten mit vorangegangenen kardiovaskulären Ereignissen gesenkt wurde, ergaben kontroverse Ergebnisse. Auf der Grundlage der aktuellen Daten wird allen Bluthochdruck-Patienten empfohlen, den Blutdruck auf Werte im Bereich von $130\text{-}139/80\text{-}85\text{mmHg}$ oder möglicherweise zu niedrigeren Werten in diesem Korridor zu reduzieren. Aus diesem Grund wurden in der DOM-Studie ausschließlich die Werte über bzw. unter $140/85\text{ mmHg}$ betrachtet. In der ACCORD-Studie (ACCORD STUDY GROUP, 2010) konnte bei Typ-2-Diabetikern mit hohem Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse gezeigt werden, dass das Anvisieren der systolischen Blutdruckwerte unter 120 mmHg im Vergleich zu unter 140 mmHg weder die tödlichen noch die nicht tödlichen kardiovaskulären Ereignisse reduzieren kann.

4.2.3 Diskussion der körperlichen Aktivität

4.2.3.1 Status quo

Körperliche Inaktivität stellt einen eigenständigen Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen dar. Dies haben Stellungnahmen der amerikanischen Herzgesellschaft (AHA), der englischen Ärztevereinigung (Royal College of Physicians), sowie der internationalen Sportärztevereinigung (FIMS) gemeinsam mit dem Deutschen Sportärztebund und der WHO 1994 im Rahmen einer weltweiten Deklaration bekräftigt (FLETCHER et al., 1995; BOUCHARD et al., 1994; PAFFENBARGER et al., 1993; SHEPARD & ASTRAND, 1993). Darüber hinaus ist eindeutig gesichert, dass körperliche Aktivität zur Primär- und Sekundärprävention kardiovaskulärer Erkrankungen beiträgt (FLETCHER et al., 1995; BOUCHARD et al., 1994). Bei Bluthochdruck, Erkrankungen des Bewegungsapparates, Osteoporose, Diabetes mellitus und obstruktiven Atemwegserkrankungen ist schließlich auch belegt, dass regelmäßige körperliche Aktivität Ausmaß und Schweregrad der Erkrankung günstig beeinflusst (DEUTSCHER SPORTÄRZTEBUND, 1995; BOUCHARD et al., 1994; SHEPARD & ASTRAND, 1993). Für Deutschland wurde geschätzt, dass mehr als 6.500 Herzkreislauf-Todesfälle pro Jahr vermieden werden könnten, wenn lediglich die Hälfte der körperlich inaktiven Männer im Alter von 40 bis 69 Jahren gemäßigten körperlichen Aktivitäten nachgingen (MENSINK, 1997). Dementsprechend haben sich „International Public Health“ Empfehlungen für alle Menschen verändert, um dem allgemeinen inaktiven Lebensstil entgegenzuwirken. Bis Anfang der 90'er Jahre wurde auf ein mindestens dreimal pro Woche ausgeübtes spezielles gesundheitsorientiertes Fitness-Training abgezielt. Seitdem wurde ein besonderes Gewicht auf die mögliche Akkumulation alltäglicher körperlicher Aktivitäten gelegt. Die im Bundes-Gesundheitssurvey von 1998 gestellte Frage nach körperlichen Aktivitäten in der alltäglichen Lebensführung ergab ein ganz anderes Bild von der Prävalenz körperlicher Inaktivität in der Bevölkerung. Zu dieser Frage zählten neben sportlichen Aktivitäten auch alle

anderen körperlichen Aktivitäten bei der Arbeit, zu Hause oder bei der Fortbewegung bzw. dem Transport. Die überwiegende Mehrheit der Befragten in allen Altersgruppen gab an, täglich mindestens 30 Minuten mittelschwere (wie Putzen oder Radfahren) oder sogar anstrengende Tätigkeiten ausgeübt zu haben (beispielsweise Lasten tragen oder Leistungssport) (ROBERT KOCH INSTITUT, 2005). Nach den Empfehlungen der „International Public Health Organization“, dem American College of Sports Medicine oder dem Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz, sollten Erwachsene mindestens 30 Minuten moderate körperliche Aktivität an den meisten (am besten allen) Tagen der Woche ausüben, was einem zusätzlichen Energieverbrauch von ca. 200 kcal pro Tag entspricht (PATE et al., 1995). Moderate körperliche Aktivitäten sind solche, bei denen etwas schwerer geatmet werden muss als normalerweise, wie z.B. beim Radfahren mit normaler Geschwindigkeit oder beim strammen Spaziergehen. Für einen optimalen gesundheitlichen Nutzen sollten Erwachsene zusätzlich nach Möglichkeit drei Ausdauertrainingseinheiten (Dauer 20 bis 60 Minuten je Einheit) und zwei kraft- und beweglichkeitsorientierte Trainingseinheiten pro Woche ausüben.

In Deutschland waren im Jahr 2008 rund 28 % aller Erwachsenen ab 15 Jahren nicht ausreichend körperlich aktiv, weltweit waren es 31 % (WHO, 2012). Im Rahmen des ersten nationalen Gesundheitssurveys für die Bundesrepublik Deutschland wurde festgestellt, dass jeder zweite erwachsene Deutsche (46,7 %) keinen Sport treibt. Insbesondere Frauen, Ältere, sowie Personen aus unteren sozialen Schichten und aus den neuen Bundesländern haben einen inaktiven Lebensstil. Das Phänomen des „Preaching to the converted“, nach dem ausgerechnet diejenigen Bevölkerungsgruppen mit dem soziodemographisch höchsten Morbiditätsrisiko physisch inaktiv sind, konnte bestätigt werden (SCHNEIDER & BECKER, 2005). MENSINK (2002) fasst zusammen, dass 30 % der Deutschen körperlich aktiv sind, 45 % keinen Sport treiben und nur 13 % die Gesundheitsempfehlungen zum körperlichen Aktivitätsniveau erreichen. In der International Prevalence Study on Physical Activity (BAUMANN et al., 2009) wurde die körperliche Aktivität von 52.746

Menschen zwischen 18 und 65 Jahren in 20 Ländern untersucht. Die Prävalenz von hoher körperlicher Aktivität variierte zwischen 21 % und 63 % und die von niedriger körperlicher Aktivität zwischen 9 % und 43 %. MENSINK (2002) fordert, dass das körperliche Aktivitätsverhalten aus gesundheitlicher Sicht bedeutend stimuliert werden sollte und dafür auch der Arzt im ärztlichen Beratungsgespräch einen Beitrag leisten kann, indem er die positive gesundheitliche Wirkung einer erhöhten körperlichen Aktivität bekräftigt.

Im Rahmen der MONICA/KORA Augsburg Kohorten Studie (MEISINGER et al., 2005) wurden geschlechtsspezifische Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Diabetes-Inzidenz in einer repräsentativen Stichprobe in Deutschland untersucht. An der Untersuchung nahmen 4.069 Männer und 4.034 Frauen ohne einen Diabetes im Alter von 25 bis 74 Jahren teil, die in einer der drei MONICA Augsburg Umfragen zwischen 1984 und 1995 teilgenommen haben. Die Diabetes-Inzidenz wurde im Jahr 1998 anhand eines Follow-up-Fragebogens erfasst. Insgesamt hatten 145 Männer und 82 Frauen nach der mittleren Follow-up Periode von 7,4 Jahren einen Typ-2-Diabetes. Bei beiden Geschlechtern korrelierte eine hohe körperliche Aktivität mit einem reduzierten Risiko an einem Typ-2-Diabetes zu erkranken. Sehr aktive Frauen hatten das niedrigste Diabetes-Risiko. Die protektive Wirkung von mäßiger bis hoher körperlicher Aktivität bei Frauen mit einem BMI unter 30 kg/m^2 war signifikant, aber nicht bei Frauen mit einem BMI von 30 kg/m^2 oder höher. Es zeigte sich, dass körperliche Aktivität bei der Prävention des Typ-2-Diabetes, vor allem bei nicht übergewichtigen Frauen in der allgemeinen Bevölkerung, wirksam ist. In der vorliegenden Querschnittsstudie (DOM-Studie) waren beide Geschlechter im gleichen Maße repräsentiert und die gesamte Stichprobe wies einen Diabetes auf, so dass kein Vergleich mit der beschriebenen Längsschnittstudie möglich ist.

Der ermittelte Gesamtkalorienverbrauch des DOM-Kollektivs, der allein durch die Angaben zur körperlichen Aktivität erfasst wurde, lag im Mittel bei $5.088 \pm 4.920 \text{ kcal/Woche}$. Im Alltag lag dieser durchschnittlich bei $3.229 \pm 3.104 \text{ kcal/Woche}$ und in der Freizeit bei $1.907 \pm 1.866 \text{ kcal/Woche}$. Dieser

Durchschnittswert spricht für ein hohes Maß an körperlicher Aktivität im Kollektiv der DOM-Studie. Laut Angaben ist das Ausmaß der Aktivität der Probanden empfehlungskonform. Entweder entsprechen diese Angaben der Realität und die körperliche Aktivität ist tatsächlich so hoch, oder die Probanden haben sich in Bezug auf die Angaben zur körperlichen Aktivität falsch eingeschätzt bzw. überschätzt. Die Ergebnisse weisen zumindest auf das Wissen der Probanden hin, dass eine hohe körperliche Aktivität gut ist. Es ist nicht auszuschließen, dass eine Verzerrung zu Gunsten der körperlichen Aktivität auf die soziale Erwünschtheit eines höheren Aktivitätsniveaus zurückzuführen ist. Zusätzlich könnte auch die umfangreiche Erfassung der körperlichen Aktivität in Beruf, Alltag und Freizeit ursächlich für eine Kumulation der Überschätzung sein, so dass diese hohen Werte resultieren.

AINSWORTH et al. (2006) stellten beim Vergleich des IPAQ mit dem 2001 BRFSS (Behavioral Risk Factor Surveillance System) im Rahmen der NPAWLS-Studie (National Physical Activity and Weight Loss Survey) fest, dass der IPAQ durch die detailliertere Erfassung der körperlichen Aktivität höhere Aktivitätsraten misst, so dass der Vergleich der Ergebnisse dieser beiden Fragebögen nicht empfohlen wird. In der DOM-Studie war das Aktivitätsmuster in der Freizeit (1.907 ± 1.866 kcal/Woche) geringer als im Alltag (3.229 ± 3.104 kcal/Woche). Eine ausschließliche Erhebung der körperlichen Aktivität in der Freizeit hätte zu anderen Ergebnissen geführt als die Erhebung aller Aktivitäten in Beruf, Alltag und Freizeit. Dementsprechend sollte beim Vergleich des Aktivitätsmusters von Typ-2-Diabetikern aus verschiedenen Studien jeweils die Definition und die Art der Erhebung der körperlichen Aktivität beachtet werden. Auf Grund der selbstadministrativen Vorgehensweise ist es fraglich, inwiefern die Angaben und schließlich die Umkodierung in Kalorien den tatsächlichen Aktivitätsgrad der DOM-Studienpopulation widerspiegeln. Da die Ergebnisse der NHANES-III-Studie (NELSON et al., 2002) und der National Health Interview Survey (FORD & HERMAN, 1995) ein niedriges Aktivitätsniveau bei Typ-2-Diabetikern postulieren, ist zu vermuten, dass das tatsächliche Aktivitätsniveau niedriger ist als es die erhobenen Daten vorweisen. Ein Vergleich mit einer objektiven

Messung der körperlichen Aktivität könnte die Validität der Angaben zur körperlichen Aktivität der hier dargestellten Ergebnisse überprüfen. SHEPARD (2003) schlägt in seinem Review vor, dass die Interpretation der Daten und Vergleiche zwischen den Studien durch ein Referenz-Standard wie die Doubly Labelled Water Methode oder sogar die Herzfrequenzmessung mit einer kleinen Stichprobe erleichtert würden. CABRERA DE LEÓN et al. (2007) konnten allerdings in ihrer Studie mit 5.814 Probanden zeigen, dass die Analyse durch die subjektive Dokumentation der Dauer der Aktivität gleichermaßen anwendbar und einzusetzen ist wie die objektive Analyse des Aktivitätsniveaus durch den Energieverbrauch. Die Messung der körperlichen Aktivität in dieser Studie erfolgte wie bei der DOM-Studie anhand eines selbstadministrativen Fragebogens. Demnach ist nicht auszuschließen, dass das Aktivitätsniveau der vorliegenden Stichprobe tatsächlich hoch war.

Die Untersuchung von CARLSON et al. (2009) zeigte, dass unterschiedliche Erhebungsmethoden verschiedene Prävalenzschätzungen von körperlicher Aktivität ergeben. Beim Vergleich von Prävalenzschätzungen aus verschiedenen Studien sollten alle Aspekte der Datenerhebung und Datenanalyse untersucht werden, um festzustellen, ob Vergleiche angemessen sind. CARLSON et al. (2009) untersuchten die Unterschiede in der Prävalenz von körperlicher Aktivität von US-Bürgern in den Studien NHIS, NHANES und BRFSS. Die Prävalenzschätzungen nach Alter adjustiert erschienen am ähnlichsten für NHIS 2005 (aktiv: 30,2 %; inaktiv: 40,7 %) und NHANES 2005 bis 2006 (aktiv: 33,5 %; inaktiv: 32,4 %). In BRFSS 2005 betrug die Prävalenz körperlicher Aktivität 48,3 % und körperlicher Inaktivität 13,9 %. Über alle Studien hinweg waren Männer häufiger aktiv als Frauen. Zusätzlich nahm mit dem Alter die körperliche Aktivität ab. Die Prävalenz körperlicher Aktivität zeigte einen signifikanten Aufwärtstrend in BRFSS 2001 bis 2007 ($p < 0,001$), während die Prävalenz von körperlicher Inaktivität in NHANES 1999 bis 2006 ($p < 0,001$) und BRFSS 2001 bis 2007 ($0 < 0,001$) erheblich gesunken ist. Die Unterschiede im Aktivitätsmuster können auf die heterogenen Fragestellungen zurückgeführt werden. In Kongruenz zu den Erwartungen war die Prävalenz körperlicher Aktivität im BRFSS am

höchsten, da alle Aktivitäten (wie z.B. Freizeit, Haushalt, Transport) miteinbezogen wurden, während die Probanden von NHIS und NHANES ausschließlich Aktivitäten in der Freizeit angaben. Im Jahr 2000 sollten die Probanden des BRFSS die Dauer und Häufigkeit der zwei häufigsten und üblichen Freizeitaktivitäten im letzten Monat angeben. Danach galten 26,2 % des Kollektivs als aktiv. Im Jahr 2001 wurden die Fragestellungen angepasst, so dass alle körperlichen Aktivitäten im Alltag, in der Freizeit und im Beruf erfasst wurden. Demzufolge galten 45,3 % der Erwachsenen als aktiv (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2003). Dies zeigt, dass die Inklusion aller Aktivitäten höhere Prävalenzschätzungen ergibt. Es bestehen jedoch auch Bedenken hinsichtlich einer Überschätzung des eigenen Aktivitätsverhaltens durch die ausführliche Erhebung aller Aktivitäten in dem Fragebogen (CARLSON et al., 2009). Dies kann ebenso für die DOM-Studie gelten.

Das ROBERT KOCH INSTITUT (2005) fasst zusammen, dass sowohl auf Deutschland bezogen als auch im internationalen Vergleich die vorhandenen Studien zur Verbreitung von Sport und körperlicher Aktivität in der Bevölkerung in ihren Ergebnissen beträchtlich differieren. Diese Unterschiede stehen mit den jeweils eingesetzten Erhebungsinstrumenten und den dahinter stehenden Konzepten von körperlicher Aktivität im Zusammenhang. Untersuchungen mit Fragestellungen, die im traditionellen Sinne auf Sport- und Fitness-Aktivitäten ausgerichtet sind, erzielen deutlich geringere Prozentwerte von körperlich Aktiven als Untersuchungen mit einem umfassenderen Begriff von körperlicher Aktivität, die alltägliche Aktivitäten berücksichtigen. Dies muss bei der Diskussion der Ergebnisse der DOM-Studie beachtet werden.

Für die Beschreibung des Status quo der körperlichen Aktivität von Typ-2-Diabetikern gibt es bisher nur wenige Studien. In Deutschland wurde im Rahmen der EMIL-Studie (Echinococcus Multilocularis In Leutkirch) die körperliche Aktivität von 2.187 Probanden aus der Stadt Leutkirch mittels eines Fragebogens im Jahr 2002 erhoben (RUPPS et al., 2012). 38,9 % des Gesamtkollektivs gaben keine körperliche Aktivität an. Diabetiker, Probanden

mit einem hohen BMI-Wert und Taille-Hüft-Verhältnis und jene mit Untergewicht waren weniger aktiv. Von den 58 Diabetikern waren 57 % (n = 33) körperlich inaktiv, 28 % (n = 16) moderat aktiv und 16 % (n = 9) sehr aktiv. Ein negativer Trend in Bezug auf moderate körperliche Aktivität wurde für Patienten mit metabolischem Syndrom, erhöhtem LDL-C-, Triglyzerid- oder niedrigem HDL-C-Wert, Diabetes, Bluthochdruck und hepatische Steatose beobachtet. Dies war ausschließlich bei Diabetikern signifikant. In dieser Studie ist die geringe Stichprobengröße der Diabetiker zu beachten. Es wurden nicht alle Aktivitäten mit dem Fragebogen erhoben. Aktivitäten im Beruf, im Haushalt und in der Gemeinde wurden nicht einkalkuliert. Demnach sind diese Ergebnisse nur bedingt mit der DOM-Studie vergleichbar, welche alle Aktivitäten miteingeschlossen hat.

Für die körperliche Aktivität von Typ-2-Diabetikern können die US-amerikanische 1990 NHIS-Studie (National Health Interview Survey - Health Promotion and Disease Prevention supplement) (FORD & HERMAN, 1995), die RPHAS-Studie (Regenstrief Physical Activity and Health Survey) (HAYS & CLARK, 1999), die NHANES-III-Studie (NELSON et al., 2002), eine Studie einer großen amerikanischen Gesundheitsvorsorge Organisation (LIN et al., 2004), die 1999-2002-NHANES-Studie (RESNICK et al., 2006), die MEPS-Studie (Medical Expenditure Panel Survey) (MORRATO et al., 2007) und die Studie von THOMAS et al. (2004) aus dem Vereinigten Königreich herangezogen werden. In diesen Studien wurde zwar die körperliche Aktivität mit Hilfe eines Fragebogens ermittelt, jedoch wurde körperliche Aktivität unterschiedlich definiert und zudem nur in der Freizeit erhoben. In der deutschen EMIL-Studie (RUPPS et al., 2012) wurde das Aktivitätsverhalten in der Freizeit in Stunden pro Woche angegeben und anschließend in drei Gruppen eingeteilt: hohe (> 4 H/Woche), moderate (0-4 H/Woche) und keine körperliche Aktivität. Im Rahmen der RPHAS-Studie (HAYS & CLARK, 1999) wurde die Zeit, die für körperliche Aktivitäten einer gewöhnlichen Woche aufgebracht wurde, in drei Kategorien eingeteilt: 0 Minuten, 1 bis 60 Minuten und mehr als 60 Minuten. In der NHANES-III-Studie (NELSON et al., 2002) und der 1999-2002-NHANES-Studie (RESNICK et al., 2006) galt man als aktiv, wenn man folgende Empfehlungen für körperliche Aktivität erreichte:

5x/Woche moderate oder 3x/Woche intensive körperliche Aktivität mit einer Dauer von mindestens 30 Minuten. In der Studie von LIN et al. (2004) wurden zwei Gruppen gebildet: zum einen körperliche Aktivität (≥ 30 Minuten) und zum anderen spezifisches Training einmal pro Woche oder weniger. In der Studie aus dem Vereinigten Königreich (THOMAS et al., 2004) wurde das Niveau der körperlichen Aktivität der letzten zwei Wochen erhoben. Zu der aktiven Gruppe zählten die Personen, die in den letzten zwei Wochen an einem Bewegungsprogramm, Sportprogramm oder körperlich aktiven Hobbys teilnahmen. Die üblichen Probanden wurden als inaktiv eingestuft. Lediglich in der NHIS-Studie (FORD & HERMAN, 1995) wurden jegliche sportliche Aktivitäten der letzten zwei Wochen in Kalorien umgerechnet. Die unterschiedliche Erhebung der körperlichen Aktivität in diesen Studien muss bei der Diskussion des Aktivitätsniveaus von Typ-2-Diabetikern beachtet werden.

Nachstehend werden die US-amerikanischen Studien zur körperlichen Aktivität von Typ-2-Diabetikern näher beschrieben. HAYS und CLARK (1999) untersuchten das Aktivitätsverhalten und dessen Korrelate von 260 Diabetikern ≥ 55 Jahre aus der RPHAS-Studie. Die Probanden beantworteten einen Interview gestützten Fragebogen. 54,6 % der befragten Personen gaben null Minuten körperliche Aktivität pro Woche an. Dies galt besonders für ältere Probanden über dem 70. Lebensjahr (64,4 %). Frauen protokollierten gegenüber Männern eher null Minuten körperliche Aktivität (Frauen: 58,3 %; Männer: 47,4 %). 22 % gaben 1 bis 60 Minuten und 23 % mehr als 60 Minuten körperliche Aktivität pro Woche an. Körperliche Aktivität bezog sich nur auf die Zeit, die man spazieren war und auf sonstige Aktivitäten in der Freizeit. Jüngerer Alter, höherer Bildungsstatus, weniger motivationale Barrieren und höhere gesundheitliche und leistungsorientierte Erwartungen waren signifikante Korrelate für körperliche Aktivität in dieser Studie. Auch in dieser Studie wurde nur die Aktivität in der Freizeit und nicht im Alltag und im Beruf erhoben.

Die Ergebnisse der NHANES-III-Studie (NELSON et al., 2002) zeigten ebenfalls, dass die meisten Typ-2-Diabetiker wenig bis gar nicht körperlich

aktiv waren. Hierzu wurden Daten von 1.480 Erwachsenen über dem 17. Lebensjahr mit der Diagnose Typ-2-Diabetes analysiert. Die körperliche Aktivität wurde anhand der Selbstangaben des letzten Monats vor der Untersuchung eingeschätzt. Die Probanden wurden als inaktiv eingestuft, wenn sie folgende Aktivitäten im Laufe des Vormonats nicht ausgeführt haben: Spazieren gehen, Laufen, Fahrrad fahren, Schwimmen, Aerobic, Tanzen, Gymnastik, Gartenarbeit, Krafttraining (Gewichte heben) oder andere körperliche Aktivitäten außerhalb ihres Berufs. Fast ein Drittel der Stichprobe (31 %) berichtete über keine regelmäßige körperliche Aktivität im Monat vor der Befragung und zusätzliche 38 % gaben an, weniger als das empfohlene Ausmaß an körperlicher Aktivität ausgeübt zu haben. Damit erreichten 31 % des Kollektivs das empfohlene Maß an körperlicher Aktivität. In dieser Studie wurden ebenfalls nur die körperlichen Aktivitäten in der Freizeit erhoben.

LIN et al. (2004) untersuchten 4.463 Diabetiker einer großen Gesundheitsvorsorge Organisation in den USA. Lediglich 29,3 % der Patienten waren ≥ 30 Minuten pro Woche (oder weniger) körperlich aktiv und fast die Hälfte der Patienten (47,8 %) führte wöchentlich (oder weniger) ein spezifisches Training durch. In der 1999-2002-NHANES-Studie (RESNICK et al., 2006) erreichten weniger als ein Drittel (28,2 %) der 998 Diabetiker die Empfehlungen für körperliche Aktivität. Dies entsprach einer Aktivität von ≥ 30 Minuten an den meisten Tagen der Woche. In der MEPS-Studie (MORRATO et al., 2007), eine repräsentative Studie mit 23.283 Erwachsenen über dem 18. Lebensjahr aus dem Jahr 2003, gaben 38,5 % der Diabetiker ($n = 1.825$) versus 57,8 % der Nicht-Diabetiker ($n = 21.401$) an, körperlich aktiv zu sein. Dies entsprach einer moderaten oder intensiven Aktivität von ≥ 30 Minuten dreimal pro Woche. Es ist festzuhalten, dass die Prävalenz des Diabetes steigt und die körperliche Aktivität in der Stichprobe der Diabetiker gleichzeitig unter 40 % liegt. Dieser gegensätzliche Verlauf macht die negative Entwicklung der Diabeteserkrankung deutlich (MORRATO et al., 2007).

THOMAS et al. (2004) konnten die Ergebnisse von NELSON et al. (2002) bestätigen. Im Vereinigten Königreich wurden 406 Diabetiker einer diabetischen Klinik mittels eines Interview gestützten Fragebogens über einen Zeitraum von fünf Monaten untersucht. Lediglich 34 % der Diabetiker waren körperlich aktiv und davon nur 9 % in dem Maße, dass sie dabei außer Atem waren bzw. ihre Herzfrequenz anstieg. Spazierengehen und Gartenarbeit wurden dabei favorisiert. Die aktiven Probanden waren jünger, aber nicht leichter und hatten eine schlechtere glykämische Kontrolle. Es wurde vermutet, dass viele aktive Patienten mit Diabetes bei suboptimalen Belastungsintensitäten trainieren. Dies könnte erklären, warum aktive Patienten keine Verbesserung der glykämischen Kontrolle und keinen niedrigeren BMI im Vergleich zu den inaktiven Patienten hatten.

Lediglich in der 1990 NHIS-Studie (FORD & HERMAN, 1995) wurde die körperliche Aktivität u.a. auch in Kalorien umgerechnet. Es gaben nur ca. ein Drittel (34,3 %) der Diabetiker an, sich regelmäßig körperlich zu betätigen. In dieser Studie wurden 1.632 Diabetiker und 38.933 Nicht-Diabetiker verglichen. Dabei waren Diabetiker zwar signifikant körperlich aktiver als Nicht-Diabetiker (34,3 % Diabetiker vs. 40,9 % Nicht-Diabetiker; $p < 0,05$), nach Adjustierung für körperliche Einschränkungen und Alter war jedoch kein signifikanter Unterschied mehr erkennbar. Der Großteil der Diabetiker und Nicht-Diabetiker war gleichermaßen wenig aktiv bzw. beide Gruppen erreichten nicht die nationalen Empfehlungen für körperliche Aktivität. Dessen ungeachtet verbrauchten 19,7 % der Diabetiker und 21,5 % der Nicht-Diabetiker ≥ 2.000 kcal pro Woche. 69 % der Diabetiker und 72,2 % der Nicht-Diabetiker gaben jegliche Art von körperlicher Aktivität in den vorangegangenen zwei Wochen an. Dabei war Spazierengehen die bevorzugte Aktivität beider Gruppen (49,2 % Diabetiker vs. 44,4 % Nicht-Diabetiker). Die Befragten wurden gebeten, von ihrer Teilnahme an sportlichen Aktivitäten in ihrer Freizeit zu berichten. Dabei wurden sie nach ihrer Partizipation in 24 verschiedenen Sportarten gefragt. Probanden über 75 Jahren wurden keine Fragen zu spezifischen Sportarten gestellt, sondern zu allgemein körperlicher Aktivität während der letzten zwei Wochen. Diese Aktivitäten und ihre Häufigkeit bzw. Dauer sollten aufgezählt werden. Im

Gegensatz zur DOM-Studie wurden die Alltagsaktivitäten in dieser Studie nicht inkludiert.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass laut der beschriebenen internationalen Studien zwischen 28,2 % und 38,5 % der Diabetiker in den USA und dem Vereinigten Königreich körperlich aktiv und zwischen 31 % und 54,6 % inaktiv sind. In der deutschen EMIL-Studie waren 57 % der Diabetiker inaktiv (28 % moderat aktiv, 16 % sehr aktiv). Auf Grund dieser Tatsachen war zu vermuten, dass das Kollektiv der DOM-Studie im Mittel durch einen niedrigeren Energieverbrauch als Indikator für ein geringes Maß an körperlicher Aktivität charakterisiert sein würde. Diese Vermutung konnte jedoch nicht bestätigt werden. Da alle Aktivitäten des DOM-Kollektivs mit dem IPAQ erfasst wurden, war eine genaue Aussage über das gesamte Aktivitätsniveau von Typ-2-Diabetikern möglich. Es ist ein höherer Kalorienverbrauch im Kollektiv der DOM-Studie im Vergleich zu anderen Studien zu verzeichnen. Lediglich in der 1990 NHIS-Studie (FORD & HERMAN, 1995) wurden die Angaben zur körperlichen Aktivität auch in Kalorien umgerechnet. Dabei verbrauchten nur 19,7 % der Diabetiker \geq 2.000 kcal pro Woche in der Freizeit. Alltagsaktivitäten wurden nicht miteinbezogen. Die anderen Studien erhoben die Zeit in Stunden oder Minuten bzw. differenzierten nur nach aktiv und inaktiv entsprechend den internationalen Empfehlungen für körperliche Aktivität. Darüber hinaus wurden ausschließlich körperliche und sportliche Aktivitäten in der Freizeit erhoben. Die DOM-Studie schloss Aktivitäten im Alltag, während der Arbeit, im Haushalt und Aktivitäten zur Fortbewegung mit ein und konnte so ein detaillierteres Bild der Gesamtaktivität liefern. Dies erklärt den hohen wöchentlichen Kalorienverbrauch in der DOM-Studie im Vergleich zu den Ergebnissen internationaler Studien.

SIEGRIST et al. (2007) konnten in der Evaluation des DiSko-Projektes in Deutschland zeigen, dass eine einmalige 90-minütige Schulung mit erlebnisorientiertem Ansatz langfristig das Aktivitätsverhalten von Typ-2-Diabetikern steigern kann. Das DiSko (Wie **D**iabetiker zum **S**port **k**ommen) Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt der Arbeitsgemeinschaft Diabetes und

Sport der Deutschen Diabetesgesellschaft (DDG) und des Verbands der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD) (KLARE, 2007). Es ist ein neues Schulungsmodul zum Thema Bewegung, welches in alle vorhandenen Schulungsprogramme als zusätzliche Stunde integriert werden kann. Dabei gehen die Teilnehmer 30 Minuten unter Leitung der Schulungskraft spazieren. Vor und nach der Stunde werden Blutzucker und Puls gemessen. Blutzuckerabsenkungen von ca. 60 mg/dl konnten dabei erzielt werden. Hinterher werden die Erfahrungen ausgewertet und praktische Anleitungen für den Alltag gegeben. Am Ende der Stunde wurden die individuellen Ziele schriftlich fixiert und deren Umsetzung anschließend vom Hausarzt überprüft. Diese einmalige Intervention konnte das Aktivitätsniveau im Alltag nachhaltig steigern. Daher sollte dieses Bewegungsmodul in die Schulung integriert werden, wobei der Hausarzt eine entscheidende Rolle spielt. SIEGRIST et al. (2007) verglichen 92 Typ-2-Diabetiker der Interventionsgruppe (herkömmliches Schulungsprogramm plus DiSko-Schulung) mit 37 Patienten der Kontrollgruppe (nur herkömmliches Schulungsprogramm). Anthropometrie, Blutdruck, klinisch-chemische Risikoparameter, körperliche Leistungsfähigkeit (6-min-Gehtest), körperliche Aktivität (Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität) und Lebensqualität (SF-36-Fragebogen) wurden zu Beginn, nach drei, sechs und zwölf Monaten erhoben. Es kam zu einer deutlicheren Steigerung der körperlichen Aktivität (von 1.917 ± 2.447 auf 3.311 ± 2.933 kcal/Woche bzw. von $5,9 \pm 6,2$ auf $9,8 \pm 8,0$ h/Woche), der Leistungsfähigkeit und zu einer Reduktion des Körpergewichts (um $1,5 \pm 4$ kg) in der Interventionsgruppe. Veränderungen hinsichtlich des Risikoprofils und der Lebensqualität waren nicht signifikant. Durch die Erhöhung des Bewegungsumfanges im Alltag und in der Freizeit im Mittel von zehn Stunden pro Woche wurden durchschnittlich über 3.000 kcal/Woche zusätzlich verbraucht. Demzufolge erzielten die Studienteilnehmer eindeutig das empfohlene Aktivitätsniveau durch eine einmalige Intervention. Durch die Erhebung der körperlichen Aktivität im Alltag und in der Freizeit konnte ein ähnlich hoher Kalorienverbrauch wie in der DOM-Studie aufgezeigt werden, auch wenn dies auf Grund einer Intervention zu verzeichnen war.

HELMRICH et al. (1991) konnten zeigen, dass erhöhte körperliche Aktivität effektiv in der Prävention von Diabetes ist. Diese protektive Wirkung gilt speziell für Personen mit einem erhöhten Risiko für Diabetes; dazu zählten Personen mit einem erhöhten BMI-Wert, Hypertonie und elterlichem Diabetes. Mit Hilfe eines Fragebogens wurde die körperliche Aktivität in der Freizeit von 5.990 männlichen Absolventen der Universität von Pennsylvania erhoben. 202 Männer entwickelten zwischen 1962 und 1976 einen Diabetes. Die körperliche Aktivität, d.h. Spaziergehen, Treppensteigen und Sport (kcal/Woche), korrelierte invers mit der Entstehung eines Diabetes. Die Inzidenzrate verminderte sich mit steigendem Energieverbrauch von weniger als 500 kcal bis 3.500 kcal. Für jede 500-kcal Erhöhung im Energieverbrauch reduzierte sich das nach Alter adjustierte Risiko für einen Diabetes um 6 %. Die Daten zur körperlichen Aktivität lagen zwischen 0 und 14.700 kcal pro Woche. Der durchschnittliche wöchentliche Kalorienverbrauch lag deutlich unter dem der DOM-Studie und zwar bei 1.900 ± 1834 kcal; circa die Hälfte der Männer verbrauchte weniger als 1.200 Kalorien pro Woche.

PAFFENBARGER et al. (1986) stellten in ihrer Untersuchung mit 16.936 Harvard Absolventen fest, dass die Sterblichkeitsrate mit steigender Aktivität von weniger als 500 bis zu 3.500 Kalorien wöchentlich sinkt. Diejenigen, die über 2.000 Kalorien pro Woche durch körperliche Aktivität verbrauchten, reduzierten ihre Sterblichkeitsrate um 28 % gegenüber denen, die weniger als 2.000 kcal/Woche zusätzlich verbrauchten. Im Alter von 80 Jahren, lebten jene, die sich ausreichend bewegten im Vergleich zu den Inaktiven, ein bis mehr als zwei Jahre länger. WALKER et al. (2010) bestätigen die Profitabilität eines zusätzlichen regelmäßigen Kalorienverbrauchs von 2.000 kcal/Woche durch körperliche Aktivität. Demnach könnte man annehmen, dass sich ein derart hoher Energieverbrauch durch körperliche Aktivität positiv auf den Krankheitsverlauf und bestimmte kardiovaskuläre Risikofaktoren auswirkt. Ob innerhalb des DOM-Kollektivs ein höheres Maß an körperlicher Aktivität mit besseren Werten bezüglich der ausgewählten Parameter BMI, Bauchumfang, Blutdruck, sowie den Laborparametern einhergeht, wird in Kapitel 4.2.3.2 diskutiert.

4.2.3.2 Diskussion der Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und anthropometrischen Daten

Für die DOM-Studie kann festgehalten werden, dass es in Bezug auf die Angaben zum Kalorienverbrauch lediglich Zusammenhänge mit dem Alter und dem Bauchumfang gab. Demnach zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen den Kalorienangaben und den BMI-Werten, den BMI-Klassifikationen und der Diabetesdauer. Die Angaben zum Kalorienverbrauch wurden sowohl isoliert als auch in vier Aktivitätsgruppen unterteilt betrachtet. Auch die Bereiche Freizeit, Alltag und Gesamt wurden fokussiert. Es zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsgruppen und den Variablen Alter, BMI-Wert, BMI-Klassifikation und Bauchumfang. Somit haben die anthropometrischen Daten in dieser Studie nicht den erwarteten Einfluss auf das Aktivitätsniveau der Typ-2-Diabetiker.

Das Alter korrelierte gering invers mit dem Gesamtkalorienverbrauch ($r = -0,234$; $p = 0,010$). Das heißt der Kalorienverbrauch nahm mit zunehmendem Alter ab bzw. die jüngeren Probanden hatten einen höheren Kalorienverbrauch. Lediglich bei den Frauen zeigte sich eine geringe inverse Korrelation des Alters mit dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = -0,367$; $p = 0,101$) und dem Gesamtkalorienverbrauch ($r = -0,397$; $p = 0,101$). In der International Prevalence Study (BAUMANN et al., 2009) konnte ebenfalls gezeigt werden, dass die körperliche Aktivität im Alter abnahm. Allerdings war die körperliche Aktivität der Männer mit zunehmendem Alter in elf von 19 Ländern geringer und nur in drei Ländern bei Frauen. Das Ergebnis zeigt ein erwartetes Muster, da Alter mit eingeschränkter Mobilität einhergeht.

Der Bauchumfang korrelierte gering positiv mit dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = 0,271$; $p = 0,101$). Das Ergebnis erscheint zunächst gegenläufig zu dem erwarteten Muster, denn viel Bewegung in der Freizeit geht in der Regel nicht mit einem höheren Bauchumfang einher. Dies ist auf drei potenzielle Gründe zurückzuführen. Zum einen können die Übergewichtigen auf Anweisung ihres Hausarztes mehr körperliche Aktivität in ihren Lebensstil

integriert haben und zum anderen könnte das Konzept der sozialen Erwünschtheit gegriffen haben und vor allem übergewichtige Probanden überschätzten somit ihre körperliche Aktivität. Weiterhin könnte eine Fehlernährung zu einem höheren Bauchumfang beigetragen haben. Es kann vermutet werden, dass die Probanden sehr aktiv in der Freizeit waren und gleichzeitig zu viele Kalorien zu sich genommen haben.

Das optimale Körpergewicht muss nicht für gesundheitliche Vorteile erreicht werden, da die Untersuchungen zeigen, dass selbst eine Reduktion des Körpergewichts von 5-10 % bereits deutlich die Gesundheit von übergewichtigen Personen mit einem Typ-2-Diabetes, Hypertonie und Hyperlipoproteinämie verbessert. Zu diesen gesundheitlichen Verbesserungen zählen die Reduzierung der Blutfette, des Blutdrucks und die Verbesserung der glykämischen Kontrolle. Sogar die Lebensdauer von übergewichtigen Personen konnte mit einer mäßigen Gewichtsreduktion verlängert werden (GOLDSTEIN, 1992). WING et al. (1998) konnten in ihrer Untersuchung an 154 übergewichtigen Erwachsenen mit einer Familiengeschichte der Krankheit Diabetes zeigen, dass ein Gewichtsverlust von 4,5 kg in einem Zeitraum von 24 Monaten das Risiko an Typ-2-Diabetes zu erkranken, verglichen mit keiner Gewichtsreduktion, signifikant um ca. 30 % reduziert. In der Studie von DI LORETO et al. (2005) musste nicht zwingend Körpergewicht reduziert werden, um gesundheitliche Vorteile zu erzielen. Körperliche Aktivität konnte die glykämische Kontrolle, das Lipidprofil und den Blutdruck unabhängig von einer Gewichtsreduktion verbessern. Das American College of Sports Medicine (JAKICI et al., 2001) unterstreicht die Bedeutung von körperlicher Aktivität für die Stabilisierung des Körpergewichts. Die Empfehlung für übergewichtige und adipöse Personen ist mindestens 150 Minuten moderate körperliche Aktivität pro Woche. Für eine langfristige Gewichtsabnahme werden 200-300 Minuten Sport empfohlen. Dies entspricht einem zusätzlichen Kalorienverbrauch von ≥ 2000 Kalorien pro Woche.

Einige Studien zeigen keinen Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und der Reduktion des BMI. Zahlreiche Studien weisen jedoch darauf hin,

dass durch eine Steigerung von körperlicher Aktivität, auch ohne gleichzeitige Gewichtsreduktion, die glykämische Stoffwechsellaage bei Typ-2-Diabetikern verbessert werden kann. Aktuelle Metaanalysen belegen die Bedeutung von körperlicher Aktivität als alleinige Interventionsgröße in der Therapie des manifesten Typ-2-Diabetes (BOULÉ et al., 2004; SIGAL et al., 2004; BOULÉ et al., 2001). BOULÉ et al. (2001) schlussfolgerten in einer Metaanalyse von 14 kontrollierten Studien (davon zwölf Studien mit körperlicher Aktivität als alleinige Intervention), dass durch ein dreimal wöchentliches ca. 50-minütiges Ausdauertraining (bei ca. 50-70 % der VO_2max über ca. 18 Wochen) zwar positive Effekte bezüglich des HbA1c-Wertes (Reduktion um 0,66 %) erzielt werden konnten, die verbesserte Stoffwechsellaage allerdings nicht mit einer Reduktion des BMI einherging. Körperliche Aktivität per se ist demnach essentiell für die Reduktion der Diabetes Komplikationen. Dies verdeutlicht, dass der BMI die Veränderung der Körperkomposition im Rahmen körperlicher Aktivitätsprogramme nur bedingt widerspiegelt, da eine Veränderung des Quotienten von Muskel- zu Fettmasse hierdurch nicht reflektiert wird (KÖNIG et al., 2006). Die American Diabetes Association empfiehlt daher auf der Basis der aktuellen Studienlage zur Verbesserung der Glukoseregulation bei Typ-2-Diabetes eine körperliche Aktivität von mindestens 150 min/Woche bei moderater Intensität im Bereich von 40-60 % der VO_2max . Ein intensiveres Training von mindestens 90 min/Woche bei einer Intensität über 60 % der VO_2max ist unter Berücksichtigung diabetesspezifischer Kontraindikationen ebenfalls möglich. Körperliche Aktivität sollte an mindestens drei Tagen pro Woche stattfinden. Die Pause zwischen den Trainingseinheiten sollte nicht länger als zwei Tage betragen, da metabolische Verbesserungen des muskulären Glukosestoffwechsels über eine erhöhte muskuläre Kontraktion nur maximal 48 Stunden anhalten (KÖNIG et al., 2006).

4.2.3.3 Diskussion der Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und sozialem Status

In der DOM-Studie konnte weder ein Zusammenhang zwischen dem sozialen Status und den anthropometrischen Daten, noch mit der körperlichen Aktivität gezeigt werden. Eine potentielle Erklärung für die fehlenden Zusammenhänge stellen motivationale Faktoren, sowie ein supportives Umfeld dar. Ungeachtet des Bildungsniveaus kann fehlende Motivation ursächlich für körperliche Inaktivität und Adipositas sein. Andererseits kann eine starke Ausprägung der Motivation körperliche Aktivität begünstigen. Ein unterstützendes Umfeld wirkt sich ebenfalls förderlich auf die körperliche Aktivität aus, während fehlende Unterstützung als eine Ursache für Übergewicht herangezogen werden kann. In der DOM-Studie spielt somit das Bildungsniveau keine Rolle für mögliche Zusammenhänge hinsichtlich Anthropometrie und körperlicher Aktivität, obwohl der Großteil der Studienteilnehmer einen Hauptschulabschluss besitzt, adipös bzw. übergewichtig ist und dessen ungeachtet einen hohen durchschnittlichen Gesamtkalorienverbrauch verzeichnet.

Die Ergebnisse des telefonischen Gesundheitssurveys 2003 (LAMPERT, 2010), der vom Robert Koch Institut zwischen September 2002 und Mai 2003 an 8.318 Personen über dem 18. Lebensjahr durchgeführt wurde, weisen daraufhin, dass Personen mit niedrigem Sozialstatus als wichtige Zielgruppe für präventive und gesundheitsfördernde Maßnahmen gelten. Deutliche sozialstatusspezifische Unterschiede in der Verbreitung der sportlichen Inaktivität, der Adipositas und des Tabakkonsums konnten gezeigt werden. Der soziale Status wurde über Angaben zur schulischen und beruflichen Bildung, zur beruflichen Stellung und zum Haushaltsnettoeinkommen gemessen. Je niedriger der soziale Status war, desto eher rauchten die Probanden, waren sportlich inaktiv oder adipös. Im mittleren Erwachsenenalter war dieser Gradient am stärksten ausgebildet; im jüngeren und höheren Lebensalter jedoch auch deutlich erkennbar. Ergebnisse der Deutschen Herzkreislauf-Präventionsstudie und der MONICA Augsburg-

Studie bestätigen ebenso, dass Personen mit niedrigem Sozialstatus im Vergleich zu Personen mit hohem Sozialstatus etwa 1,5 bis 3-mal häufiger rauchen, sportlich inaktiv und adipös sind (HELMERT, 2003; HÄRTEL et al., 1993). Ferner sind Frauen mit einem höheren sozioökonomischen Status körperlich aktiver als Frauen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status. Dieser soziale Gradient ist weniger erkennbar bei Männern (KNOPF et al., 1999; FORD et al., 1991). Im Rahmen der deutschen EMIL-Studie (RUPPS et al., 2012) konnte ebenfalls ein positiver Zusammenhang zwischen höherem Bildungsstatus und körperlicher Aktivität gezeigt werden. Personen mit einem Realschulabschluss und Abitur waren signifikant aktiver als Personen mit einem Hauptschulabschluss. Inaktive Risikogruppen (ältere Personen, übergewichtige Personen, Raucher, Personen mit einem niedrigen Bildungsniveau) wiesen eine hohe Empfänglichkeit für Maßnahmen zur Förderung körperlicher Aktivität auf.

In der NHANES-III-Studie (NELSON et al., 2002) korrelierte bei Diabetikern körperliche Inaktivität mit einem geringeren Einkommen, dem weiblichen Geschlecht und höherem Alter (≥ 65 Jahre). Der Bildungsgrad und der BMI korrelierten nicht mit körperlicher Inaktivität bei Diabetikern in dieser Studie. Im Rahmen der RPHAS-Studie (HAYS & CLARK, 1999) hatte die Mehrzahl der Diabetiker (66,2 %) weniger als zwölf Schuljahre besucht und war darüber hinaus weniger körperlich aktiv. Entsprechend hatten jene Diabetiker mit einer höheren Angabe körperlicher Aktivität in Minuten pro Woche einen High School Abschluss (zwölf Schuljahre). In der MEPS-Studie (MORRATO et al., 2007) konnte ein deutlicher Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität, Geschlecht und Bildung bei Nicht-Diabetikern festgestellt werden, jedoch nicht bei Diabetikern. Normalgewichtige Diabetiker waren nicht aktiver als übergewichtige oder adipöse Nicht-Diabetiker, während bei Nicht-Diabetikern mit steigender BMI-Klassifikation die körperliche Aktivität abnahm. Darüber hinaus hatte die Anweisung des Arztes mehr Sport zu treiben mehr Einfluss auf Nicht-Diabetiker als auf Diabetiker. Der Anteil der aktiven Erwachsenen ohne Diabetes ist zurückgegangen und gleichzeitig hat die Zahl der Risikofaktoren für einen Typ-2-Diabetes zugenommen, so dass die Aktivitätsraten der Nicht-Diabetiker auf die der Diabetiker absanken.

Adjustiert nach soziodemographischen und klinischen Faktoren waren die stärksten Korrelate von körperlicher Aktivität das Einkommen, körperliche Einschränkungen, Depressionen und Adipositas ($\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$). Darüber hinaus waren auch in der MEPS-Studie mehrere klassische Prädiktoren der Aktivität (Geschlecht, Bildungsgrad, Anweisung des Arztes mehr Sport zu treiben), insbesondere der Bildungsgrad, nicht vorhanden bei Diabetikern.

Die AusDiab (WILLIAMS et al., 2010) ist eine nationale Langzeitstudie mit 11.247 Erwachsenen über dem 25. Lebensjahr in den Jahren 1999-2000. Für diese Studie waren die Daten von 4.405 Probanden relevant. Durch einen Interview gestützten Fragebogen wurden die Daten bezüglich des sozioökonomischen Status (Bildung, Einkommen, Berufsstatus), des Rauchens, der körperlichen Aktivität und der Familienanamnese zum Diabetes erhoben. In der AusDiab vermittelten körperliche Aktivität und Rauchen den Zusammenhang zwischen niedrigem Bildungsstatus und Typ-2-Diabetes. Die Identifikation dieser modifizierbaren Mediatoren sollte die Entwicklung wirksamer gesundheitsfördernder Kampagnen für diejenigen erleichtern, die ein hohes Risiko haben, einen Typ-2-Diabetes zu entwickeln. Ferner bewegten sich die Probanden dieser Studie mit einem Diabetes weniger ($p < 0,001$), ernährten sich schlechter ($p = 0,049$) und rauchten mehr ($p = 0,007$) als die Probanden ohne einen Diabetes; selbst nach einer Adjustierung nach Alter und Geschlecht. Probanden mit einer normalen Glukosetoleranz hatten ein höheres Bildungsniveau als die Probanden mit einer gestörten Glukosetoleranz und Typ-2-Diabetes ($p < 0,001$) und sie hatten ein höheres Einkommen als Typ-2-Diabetiker ($p = 0,036$). Von den drei SES-Indikatoren war Bildung ein Prädiktor für eine gestörte Glukosetoleranz und Typ-2-Diabetes ($p = 0,002$), Einkommen ($p = 0,103$) und Berufsstatus ($p = 0,202$) hingegen nicht. Dies spricht für die Erhebung des sozialen Status über den höchsten Schulabschluss in der vorliegenden DOM-Studie.

Die DOM-Studie, in der ausschließlich Typ-2-Diabetiker betrachtet wurden, konnte derartige Zusammenhänge nicht zeigen. Es ist jedoch zu beachten, dass 60,7 % einen Hauptschulabschluss aufweisen und der Großteil

(85,9 %) übergewichtig oder adipös ist. Es konnten keine Zusammenhänge zwischen dem sozialen Status, den anthropometrischen Daten und der körperlichen Aktivität gezeigt werden. Die bereits genannten alternativen Erklärungsansätze für die fehlenden Zusammenhänge sind zu berücksichtigen. Die Motivation der Probanden und ihr supportives Umfeld stellen potentielle Gründe dar.

4.2.3.4 Diskussion der Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Laborparametern

Im Gesamtkollektiv zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen dem Kalorienverbrauch und den Laborparametern. Es zeigten sich lediglich geschlechtsspezifische Zusammenhänge mit ausgewählten Laborparametern (Frauen: Gesamt-C, HDL-C-Wert, TG; Männer: HbA1c-Wert). Die Angaben zum Kalorienverbrauch wurden sowohl isoliert als auch in vier Aktivitätsgruppen unterteilt betrachtet. Auch die Bereiche Freizeit, Alltag und Gesamt wurden fokussiert. Es zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsgruppen und den Variablen Gesamt-Cholesterin, HDL-C-Wert, Nüchternblutzucker und allen Angaben zum Blutdruck (systolischer Blutdruck, diastolischer Blutdruck, erhöhte Blutdruckwerte, Hypertonie). Zusammenhänge zeigten sich zwischen den Aktivitätsgruppen und dem HbA1c-Wert bei den Männern, dem LDL-C in der Freizeit im Gesamtkollektiv und den Triglyzeriden bei den Frauen.

Bei Männern korrelierte nur der HbA1c-Wert gering invers mit dem Kalorienverbrauch im Alltag ($r = -0,259$; $p = 0,050$). Das heißt bei einem hohen Kalorienverbrauch im Alltag war der HbA1c-Wert niedrig und umgekehrt. Dies ist positiv zu deuten. Es zeigt, dass körperliche Aktivität einen Einfluss auf die Reduktion des HbA1c-Wertes hat. DI LORETO et al. (2005) und BOULÉ et al. (2001) bestätigen dieses Ergebnis. Bei den Frauen in der vorliegenden Studie korrelierte der HDL-C-Wert gering invers mit dem Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = -0,314$; $p = 0,050$). Weiterhin ergab sich bei den Frauen eine mittlere Korrelation der Triglyzerid-Werte und dem

Kalorienverbrauch in der Freizeit ($r = 0,551$; $p = 0,010$) bzw. eine geringe Korrelation mit dem wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch ($r = 0,422$; $p = 0,010$). Das Gesamt-Cholesterin korrelierte gering positiv mit dem Kalorienverbrauch im Alltag ($r = 0,261$; $p = 0,050$) und dem Gesamtkalorienverbrauch ($r = 0,383$; $p = 0,010$) bei den Frauen. Die hohen Cholesterinwerte bei hoher körperlicher Aktivität bei den Frauen sind wider erwarten. Dies könnte auf die Ernährungsweise zurückzuführen sein. Man kann sich zwar viel bewegen, aber wenn man sich dabei fettreich, kalorienreich, zuckerreich (auch alkoholreich) und cholesterinreich ernährt, kann dies im Blutbild sichtbar werden (DGE, 2009). Weiterhin könnte eine Fettstoffwechselstörung vorliegen, die mit Medikamenten behandelt werden muss. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass es sich bei dem DOM-Kollektiv um eine bereits vorbelastete Stichprobe handelt. Bei allen Teilnehmern wurde ein Typ-2-Diabetes bereits diagnostiziert, der oft mit Begleiterkrankungen, wie der Hyperlipoproteinämie, einhergeht. Diese können zwar durch körperliche Aktivität minimiert werden, doch sie sind zudem von vielen weiteren Faktoren abhängig. Denn in den vier Aktivitätsgruppen und einzelnen Teilbereichen (Gesamt, Alltag, Freizeit) zeigten sich keine Unterschiede bezüglich des Gesamt-Cholesterins, des HDL-C-Wertes, des mittleren Nüchternblutzuckers, des systolischen und diastolischen Blutdrucks, der erhöhten Blutdruckwerte und der Hypertonie; weder beim Gesamtkollektiv noch bei Männern und Frauen getrennt. Hinsichtlich der Triglyzeride und der HbA1c-Werte zeigten sich, ähnlich wie bei der isolierten Betrachtung der Kalorienangaben, Unterschiede. Auch bei dem LDL-C-Wert, adjustiert nach Medikamenteneinnahme, konnte im Gesamtkollektiv ein Unterschied im Bereich Freizeit festgestellt werden ($p = 0,029$). Die Gruppe der „kaum Aktiven“ hatte einen höheren LDL-C-Wert. Dieses Ergebnis geht konform mit den Annahmen, da ein höherer LDL-C-Wert auf die Inaktivität zurückgeführt werden kann. Beim mittleren Triglyzerid-Wert, adjustiert nach Medikamenteneinnahme, zeigte sich lediglich bei den Frauen im Bereich Gesamt ($p = 0,040$) ein signifikanter Unterschied. Die „kaum aktive“ Gruppe hatte einen niedrigeren Triglyzerid-Wert als die „sehr aktive“ Gruppe. Es war zu erwarten, dass die „kaum aktive“ Gruppe im Vergleich zur „sehr aktiven“ Gruppe einen hohen

Triglyzerid-Wert aufweist. Potenzielle Erklärungen können eine genetische Veranlagung oder die Verabreichung bestimmter Medikamente sein (KREBS & MÄRZ, 2005). Im mittleren HbA1c-Wert der Männer konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Aktivitätsgruppen im Alltag aufgezeigt werden ($p = 0,007$). Die Gruppe der „sehr aktiven“ hatten einen niedrigeren HbA1c-Wert. Dies ist als positiv zu bewerten.

Regressionsanalysen konnten in der DOM-Studie folgende Zusammenhänge zwischen Anthropometrie, den Laborparametern und der körperlichen Aktivität zeigen. Das Endmodell der Regressionsanalyse mit den Variablen Alter, Geschlecht, Gesamt-Cholesterin und Gesundheit erklärt 13 % der Varianz des Gesamt-Aktivitätsniveaus. Jüngere Probanden, Männer, Probanden mit einem hohen Gesamt-Cholesterin und der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu investieren, verbrauchten insgesamt mehr Kalorien pro Woche. Dieses Ergebnis gibt einen ersten Hinweis darauf, dass neben der Tatsache, dass junge Männer mit hohem Gesamt-Cholesterin allgemein aktiver sind, die Motivation für einen gesundheitsbewussten Lebensstil die Stellschraube ist, um Interventionsmaßnahmen abzuleiten. Bezüglich des Kalorienverbrauchs im Alltag erklärt das Endmodell der Regressionsanalyse mit den Variablen Nüchternblutzucker und HbA1c-Wert lediglich 2,6 % der Varianz. Probanden mit einem höheren Nüchternblutzucker und niedrigem HbA1c-Wert wiesen eine höhere körperliche Aktivität im Alltag auf. Diese marginale Größe der Varianzaufklärung entspricht nicht den erwarteten Effekten, da ein niedriger HbA1c-Wert und ein niedriger Nüchternblutzuckerwert mit höherer körperlicher Aktivität einhergehen sollten. Eine Interpretation dessen bietet einerseits einen Rückschluss auf die Eigenschaften der Stichprobe, welche trotz medikamentöser Behandlung die Merkmale (hoher NBZ) eines Diabetes aufweisen. Andererseits ist ein niedriger HbA1c-Wert bei hoher körperlicher Aktivität als positiv zu deuten. Hinsichtlich des Kalorienverbrauchs in der Freizeit erklärt das Endmodell der Regressionsanalyse mit den Variablen Alter, Geschlecht, Nüchternblutzucker und Gesundheit 25,3 % der Varianz. Jüngere Probanden, Männer, Probanden mit einem hohen Nüchternblutzucker und der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu

investieren, zeigten eine höhere körperliche Aktivität in der Freizeit. Ebendiese hohe Varianzaufklärung hebt die Bedeutung der körperlichen Aktivität in der Freizeit hervor. Da weder der Faktor Alter, Geschlecht, noch das Vorliegen eines Diabetes verändert werden kann, liegt der Fokus auf der Förderung motivationaler Faktoren. Es zeigt sich, dass eine Verbesserung der motivationalen Ausgangslage bezogen auf den freizeitlichen Rahmen eine höhere körperliche Aktivität zur Folge hat.

Möglicherweise könnten durch eine Analyse der Ernährungsgewohnheiten der DOM-Probanden einige Ergebnisse hinsichtlich der Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und den Parametern Bauchumfang, Gesamt-Cholesterin, Triglyzerid-Wert und Nüchternblutzucker erklärt werden. Denn auch wenn körperliche Aktivität isoliert betrachtet bereits positive Effekte erzielen kann, so können sich diese in weit höherem Maße auf Parameter wie den Bauchumfang und den Blutfetten auswirken, wenn gleichzeitig eine gesundheitlich bewusste Ernährung und angemessene gesundheitsbewusste Verhaltensweisen gegeben sind. Diabetes mellitus Typ 2 ist ein Krankheitsbild, das multifaktorielle Ursachen und Begleiterkrankungen aufweist und deshalb eine Betrachtung mehrerer Faktoren stets sinnvoll ist. In weiteren Analysen der im Rahmen der DOM-Studie ermittelten Daten sollten folglich Angaben zur Ernährung miteinbezogen werden, um ein ganzheitlicheres Bild über den Lebensstil von Typ-2-Diabetikern zu erhalten. DI LORETO et al. (2005) postulierten in ihrer Studie mit 179 Diabetikern, dass ein durch ein aerobes Ausdauertraining erlangter Energieverbrauch von über zehn METs/h/Woche (zwischen 11-20 METs) bereits ausreichend ist, um nach zwei Jahren positive gesundheitliche Auswirkungen zu erhalten. Es konnten signifikante Reduktionen des HbA1c-Wertes, des systolischen und diastolischen Blutdrucks, des Gesamt-Cholesterins, der Triglyzeride und dem 10-Jahres-Risiko für die koronare Herzerkrankung festgestellt werden. Bei einem Energieverbrauch von über 20 METs/h/Woche (zwischen 21-20 METs) wurden signifikante Reduktionen des Körpergewichts, des BMI, des Bauchumfangs, des HbA1c-Wertes, des systolischen und diastolischen Blutdrucks, der Herzfrequenz, des Gesamt-Cholesterins, des LDL-C, der Triglyzeride, eine ca. 4 %-ige Reduktion des 10-Jahres-Risikos für KHK und

eine Erhöhung des HDL-C bestimmt werden. Als optimal wird ein Energieverbrauch von 27 METs/h/Woche für Typ-2-Diabetiker mit vorwiegend sitzendem Lebensstil erachtet. Dieses kann bereits durch einen täglichen, zügigen Spaziergang von 4,8 km (drei Meilen) erreicht werden, d.h. eine Stunde täglich bei einer Geschwindigkeit von drei Meilen oder 45 Minuten bei einer Geschwindigkeit von 6,4 km (vier Meilen) pro Stunde spazieren gehen.

Auch andere Studien belegen, dass bei einem vergleichsweise höheren Umfang körperlicher Aktivität weniger kardiovaskuläre Risikofaktoren vorliegen. In der EPIC-Norfolk-Studie konnte ein Zusammenhang zwischen dem Umfang der körperlichen Aktivität und bestimmten kardiovaskulären Risikofaktoren bestimmt werden (KHAW et al., 2006). Ähnlich wie in der Konzeption der DOM-Studie wurde ein Fragebogen eingesetzt, mit dessen Hilfe sowohl körperliche Aktivität in der Freizeit als auch während der Arbeit abgefragt wurde. Der Fragebogen wurde zwecks Herzfrequenzmessung validiert. Die Angaben der 9.984 Männer und 12.207 Frauen zwischen 45 und 79 Jahren wurden jedoch nicht so detailliert wie in der DOM-Studie erfasst. Anhand der Gesamtaktivität erfolgte eine ähnliche Kategorisierung in vier Gruppen (inaktiv, moderat inaktiv, moderat aktiv, aktiv). Die Daten wurden anhand der Art der Arbeit und der Dauer der Freizeitaktivität den vier Gruppen zugeordnet und nicht in Kalorien umgerechnet. Die Ergebnisse zeigten für beide Geschlechter signifikante Korrelationen zwischen dem Maß körperlicher Aktivität und dem kardiovaskulären Risiko. Generell konnte festgestellt werden, dass mehr körperliche Aktivität bessere klinische und biochemische Parameter erzielte. So waren signifikante Unterschiede zwischen den vier beschriebenen Aktivitätsgruppen bezüglich des BMI ($p < 0,001$), des Alters ($p < 0,001$), des systolischen und diastolischen Blutdrucks ($p < 0,001$), sowie Diabetes ($p < 0,001$) erkennbar. Inaktive Personen wiesen im Durchschnitt schlechtere klinische und biochemische Daten als aktive Personen auf. Nach einem Follow-up von durchschnittlich acht Jahren hatte die aktive Gruppe gegenüber der inaktiven Gruppe ein ca. 30 % geringeres Risiko. Die DOM-Studie konnte mit einer sehr viel kleineren Stichprobengröße derart prägnante Ergebnisse nicht bestätigen. Das

Aktivitätsniveau der Typ-2-Diabetiker hatte keinen Einfluss auf den Blutdruck und ausgewählte Laborparameter in der DOM-Studie. Auch hier ist auf die bereits angeführten potentiellen Ursachen für das Fehlen der Effekte hinzuweisen.

4.2.4 Diskussion der Angaben zur Bereitschaft zu möglichen Lebensstiländerungen

GILLIES et al. (2007) konnten in einer Metaanalyse mit 21 Studien und insgesamt 8.084 Personen feststellen, dass sowohl die Lebensstiländerung als auch die pharmakologische Intervention bei Personen mit einer gestörten Glukosetoleranz einen Typ-2-Diabetes verzögern bzw. verhindern können. Dabei ist eine Lebensstiländerung im Vergleich zur medikamentösen Therapie als mindestens ebenso effektiv anzusehen. Vier große Interventionsstudien in China, Finnland, USA und Indien zeigten bisher, dass sich bei Personen mit gestörter Glukosetoleranz durch Lebensstilmaßnahmen eine relative Reduktion der Diabetes-Inzidenz um 28-58 % erreichen lässt. Dieser Erfolg konnte in Follow-up Studien bestätigt werden (WALKER et al., 2010). Studien mit pharmakologischer Intervention zeigten für Metformin lediglich eine Reduktion um 31 % (KNOWLER et al., 2002), für Acarbose um 25 % (CHIASSON et al., 2002) und für Orlistat um 45 % (TORGERSON et al., 2004). Dadurch wird deutlich, dass eine Lebensstilintervention in höherem Maße effektiv ist.

Die erste größere Interventionsstudie fand in der Stadt Da Qing in China (PAN et al., 1997) im Jahr 1997 statt. Hier wurden 577 Personen mit einer gestörten Glukosetoleranz in drei Interventionsgruppen (Sport, Ernährung, Sport und Ernährung) und einer Kontrollgruppe eingeteilt. Nach sechs Jahren lag die Reduktion der Diabetes-Inzidenz in der Sport-Gruppe bei 46 %, in der Ernährungs-Gruppe bei 31 % und in der Sport-und-Ernährungs-Gruppe bei 42 %. Somit konnte in dieser Studie bestätigt werden, dass eine Diät- und / oder Sport-Intervention zu einer signifikanten Abnahme der Diabetes-Inzidenz bei Personen mit einer gestörten Glukosetoleranz führt. Die Follow-

up Studie (LI et al., 2008) zeigt, dass die Vorteile der Lebensstilintervention auch über den Interventionszeitraum hinweg andauern. Nach 20 Jahren lag die Diabetes-Inzidenz in der Ernährungs-und-Sport-Gruppe 43 % niedriger als in der Kontrollgruppe.

In der finnischen Diabetes Prevention Study (DPS) (TUOMILEHTO et al., 2001) wurden 522 übergewichtige Probanden mittleren Alters mit einer gestörten Glukosetoleranz untersucht. Durch Lebensstilmodifikation konnte die Erkrankungsrate in einem dreijährigen Follow-up in der Interventions-Gruppe gesenkt werden, was einer Diabetes-Risikoreduktion von 58 % entspricht. Die Lebensstilmodifikation umfasste eine individuelle Beratung bezüglich der Gewichtsreduktion, der Ernährung (weniger Fettkonsum, weniger gesättigte Fettsäuren, mehr Ballaststoffe) und der körperlichen Aktivität (mehr als vier Stunden pro Woche). Im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe nahmen die Probanden mit Lebensstilmodifikation nach einem Jahr $4,2 \pm 5,1$ kg Gewicht ab, verringerten ihren Bauchumfang, steigerten ihr Bewegungsverhalten, senkten den Blutdruck und verbesserten den Fettstoffwechsel. Probanden, die mehr als 5 % ihres Körpergewichts reduzierten, wiesen eine Verringerung des Diabetesrisikos um 70 % im Vergleich zu Personen ohne entsprechende Gewichtsreduktion auf. Somit erwies sich die Gewichtsreduktion neben einer vermehrten körperlichen Aktivität als eine entscheidende Wirkvariable. Die Follow-up-Studie zeigte ebenso förderliche Langzeiteffekte (LINDSTRÖM et al., 2006). Nach einer mittleren Beobachtungsdauer von sieben Jahren lag die Risikoreduktion bei 43 %. Dieser Erfolg war auf das Erreichen der Interventionsziele (Gewichtsverlust, reduzierte Aufnahme von Fetten und gesättigten Fettsäuren, erhöhte Zufuhr von Ballaststoffen, mehr Bewegung) zurückzuführen. Die DPS-Studie hat gezeigt, wie durch mehr Bewegung und gesunde Ernährung bei Menschen mit einer gestörten Glukosetoleranz ein Typ-2-Diabetes verhindert oder aufgeschoben werden kann.

Das Ziel des amerikanischen Diabetes Prevention Program (DPP) (KNOWLER et al., 2002) bestand darin, den Effekt einer Lebensstilmodifikation, sowie einer Metforminbehandlung im Vergleich zu

einer Placebogruppe bei Probanden mit einer gestörten Glukosetoleranz auf die Konversion zum manifesten Diabetes mellitus Typ 2 an 3.234 Probanden mittleren Alters zu untersuchen. Ziel der Lebensstil-Gruppe war es, das Körpergewicht um 7 % durch kalorienarme und fettarme Ernährung zu reduzieren und wöchentlich 150 Minuten körperlich aktiv zu sein. Die Ergebnisse zeigten, dass bei einer mittleren Beobachtungsdauer von 2,8 Jahren das Risiko durch frühe Metforminbehandlung um 31 % und durch eine Lebensstilmodifikation um 58 % im Vergleich zur Placebogruppe gesenkt werden kann. Die Diabetes-Inzidenz war sogar 39 % geringer in der Lebensstil-Gruppe gegenüber der Metformin-Gruppe. Die Probanden der Lebensstil-Gruppe konnten ihr Körpergewicht im Beobachtungszeitraum um 5,6 kg reduzieren. Auch in dieser Studie erwies sich die Lebensstilmodifikation als eine sehr effektive Behandlungsmaßnahme, sogar effektiver als die Metforminbehandlung. Die körperliche Aktivität wurde ebenfalls über einen selbstadministrativen Fragebogen erhoben. In der Lebensstil-Gruppe erreichten nach 24 Wochen 78 % der Probanden das Ziel mindestens 150 Minuten wöchentlich aktiv zu sein. 50 % der Probanden erreichten das Ziel einer Gewichtsreduktion um 7 %. Die Kalorienaufnahme konnte ebenfalls reduziert werden. Im Follow-up (DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP, 2009) nach zehn Jahren blieben die Vorteile der Lebensstilintervention nach wie vor erhalten. Die Diabetes-Inzidenz konnte in der Lebensstil-Gruppe um 34 % und in der Metformin-Gruppe um 18 % verglichen zur Placebo-Gruppe reduziert werden. Die Diabetes-Inzidenz blieb somit am niedrigsten in der Lebensstil-Gruppe. Weitere Analysen der DPP (HAMMAN et al., 2006) zeigten für jedes Kilogramm Gewichtsabnahme eine 16%-ige Verringerung des Risikos. Eine niedrigere Kalorienzufuhr von Fetten und mehr Bewegung führten zu einem Gewichtsverlust. Vermehrte körperliche Aktivität war wichtig zur Stabilisierung des Gewichtsverlustes. Diejenigen, die vermehrt körperlich aktiv waren, hatten eine 44 % niedrigere Diabetes-Inzidenz. BENJAMIN et al. (2003) untersuchten die prozentuale Häufigkeit und die absolute Zahl von übergewichtigen Erwachsenen mit Prädiabetes in den USA, die als potentielle Kandidaten für die Diabetes-Prävention in Frage kämen. Die Daten der NHANES-III-Studie wurden hierfür analysiert und auf das Jahr

2000 extrapoliert. Fast zwölf Millionen übergewichtige Personen im Alter von 45-74 Jahren könnten in den USA von einer Diabetes-Präventions-Intervention profitieren. Die Zahl ist noch höher, wenn die Schätzungen auf Personen im Alter von über 75 Jahren und von 25-44 Jahren ausgedehnt werden.

Am Indian Diabetes Prevention Programme (IDPP) (RAMACHANDRAN et al., 2006) nahmen 531 Probanden mit gestörter Glukosetoleranz teil. Diese wurden in drei verschiedene Interventionsgruppen und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Risikoreduktion betrug nach einer mittleren Beobachtungsdauer von 30 Monaten 28,5 % in der Lebensstilmodifikations-Gruppe, 26,4 % in der Metformin-Gruppe und 28,2 % in der Lebensstil-und-Metformin-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Obwohl die Lebensstilmodifikation oder Metformin die Inzidenz von Diabetes signifikant reduziert, wurde kein zusätzlicher Vorteil aus der Kombination einer Lebensstilmodifikation und einem pharmakologischen Ansatz erreicht.

KOSAKA et al. (2005) untersuchten 458 männliche Japaner mit gestörter Glukosetoleranz. Durch eine intensive Lebensstilintervention sollte das ideale Körpergewicht erreicht und gehalten werden. Die Probanden der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe wurden angewiesen, ihren Body Mass Index durch eine Diät und Bewegung unter 24 kg/m^2 bzw. unter 22 kg/m^2 zu halten. In der Interventionsgruppe wurden detaillierte Anweisungen zum Lebensstil alle drei bis vier Monate während der Krankenhausaufenthalte wiederholt. Die kumulative 4-Jahres-Inzidenz von Diabetes betrug 9,3 % in der Kontrollgruppe verglichen mit 3 % in der Interventionsgruppe. Die Verringerung des Diabetes-Risikos lag demnach bei 67,4 % ($p < 0,001$). Das Körpergewicht wurde um 0,39 kg in der Kontrollgruppe und um 2,18 kg in der Interventionsgruppe ($p < 0,001$) verringert. Der Vergleich der BMI-Daten und der Diabetes-Inzidenz in fünf Diabetes-Präventionsstudien mit einer Lebensstilintervention zeigten eine lineare Korrelation zwischen dem Auftreten von Diabetes und den BMI-Werten, mit Ausnahme der Da Qing Studie. Jedoch war die Steigung der Reduktion der Diabetes-Inzidenz bei den intensiven Interventions-Gruppen

höher als einfach auf der Grundlage der Reduktion des BMI zu erwarten war. Dies deutet darauf hin, dass die Wirkung der Lebensstilintervention nicht allein der Reduzierung des Körpergewichts zugeschrieben werden kann. Die Autoren schlussfolgern, dass eine Lebensstilintervention zur Erreichung des idealen Körpergewichts bei Männern mit einer gestörten Glukosetoleranz effektiv ist und in einer ambulanten Einrichtung durchgeführt werden kann.

Im Japan Diabetes Prevention Program (JDPP) (SAKANE et al., 2011) wurden 304 Personen mit gestörter Glukosetoleranz untersucht. Die Interventions-Gruppe sollte ihr Ausgangsgewicht um 5 % reduzieren und ihre körperliche Aktivität in der Freizeit auf 700 kcal pro Woche erhöhen. Die Intervention wurde von Krankenschwestern in Gemeinden und am Arbeitsplatz durchgeführt. Vorhandene Ressourcen im Gesundheitswesen wurden dafür genutzt. Nach drei Jahren lag die Risikoreduktion der Interventions-Gruppe bei 53 % durch eine minimale Gewichtsreduktion von weniger als 3 %.

Die Studien belegen die prinzipielle Möglichkeit der primären Diabetes-Prävention durch eine erfolgreiche Veränderung des Lebensstils, insbesondere des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens. Allerdings stellt sich die Frage, ob Pharmako-Prävention oder Lebensstil-Prävention des Typ-2-Diabetes kosteneffektiv durchzuführen ist. Dies muss aus der Perspektive des Gesundheitssystems geprüft werden. Auf lange Sicht scheinen die Kosten der Lebensstil-, sowie Metformin-Intervention aus der Perspektive des Gesundheitssystems annähernd gleichwertig lohnend zu sein. In bisherigen Studien war die Lebensstilintervention die effizientere Strategie zur Prävention des Diabetes und wird somit voraussichtlich die zukünftig bevorzugte sein. Durch Gruppenschulungen oder kostengünstigere Generika können Kosten gespart werden. Die Kosten für verzögerten oder verhinderten Diabetes und die Kosten pro gewonnenem Qualitäts-adjustierten Lebensjahr (QALY) wären aus der Perspektive des Gesundheitssystems niedriger. Die Kosten für die Gesellschaft sind durch die steigende Zahl der Hochrisikopatienten mit gestörter Glukosetoleranz insgesamt sehr hoch. Aus diesem Grund sollten Strategien einer

niederschweligen und effektiven Intervention bereits im Kindes- und Jugendalter entwickelt werden (DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP, 2003).

In der FIN-D2D-Studie (RAUTIO et al., 2011) wurde die Effektivität solcher Lebensstilmaßnahmen bei Typ-2-Diabetikern untersucht. Der sozioökonomische Status hatte keinen Einfluss auf die Effektivität dieser Maßnahme. Dieses Resultat gilt als Indikator dafür, dass das gesundheitliche Ungleichgewicht reduziert werden kann. Es ist positiv anzumerken, dass solche Programme auch die sozial benachteiligten Individuen erreichen, welche potentiell mehr Beachtung und Unterstützung brauchen, um einen gesünderen Lebensstil anzunehmen. Ein Erklärungsansatz, weshalb die Effekte der Interventionsmaßnahme sich bezogen auf den Bildungsgrad in dieser Studie nicht unterschieden, ist die fehlende Motivation und soziale Unterstützung auf Seiten der Probanden mit einem höheren Bildungsgrad. Die DPS-Studie (DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP, 2004), die DPP-Studie (WIKSTRÖM et al., 2009) und die GOAL Lifestyle Implementation Trial (HANKONEN et al., 2009) bestätigen die Ergebnisse der FIN-D2D-Studie. Lediglich GURKA et al. (2006) berichten davon, dass Menschen mit verschiedenen Bildungsvoraussetzungen unterschiedlich auf eine Lebensstilintervention mit Gewichtsmanagement und Diabetes-Kontrolle reagieren können. Eine höhere Risikoreduktion ist innerhalb der bildungsschwächeren Interventionsgruppe zu finden.

Weitere klinische Forschungen sind jedoch notwendig, um die Wirksamkeit der Interventionsprogramme in einem differenzierteren Ansatz für Typ-2-Diabetiker innerhalb der verschiedenen Stadien der Erkrankung und Komorbiditäten zu untersuchen, um sie letztendlich auch besser etablieren zu können. Die gesundheitlichen Belastungen in Bezug auf kardiovaskuläre Erkrankungen, Nierenversagen, Erblindung, Amputationen und vorzeitigem Tod werden progressiv steigen, es sei denn, effektivere primäre und sekundäre Pharmako- und/oder Lebensstilinterventionen werden weiter verbreitet (PRAET & VAN LOON, 2009). Die Lebensstilinterventionsstudien zeigen, wie durch mehr Bewegung und gesunde Ernährung bei Menschen

mit einer gestörten Glukosetoleranz ein Typ-2-Diabetes verhindert oder hinausgezögert werden kann. Dessen ungeachtet ist der Betreuungsaufwand sehr personal- und zeitintensiv.

In der DOM-Studie wurden drei Angaben aus dem Fragebogen zur Bereitschaft für eine Lebensstiländerung ausgewählt: allgemein mehr Zeit in die Gesundheit investieren, mehr Sport treiben und eine gesündere Ernährungsweise. Bereitschaft und Motivation werden im weiteren Verlauf als Synonyme verwendet. Drei Viertel (75,4 %) der Probanden gaben an, dass sie allgemein mehr Zeit in ihre eigene Gesundheit investieren könnten. Mehr als die Hälfte (53,6 %) des Kollektivs könnte mehr Sport treiben und 41,2 % könnten sich gesünder ernähren. Im Geschlechtervergleich zeigte sich hinsichtlich dieser drei Angaben, dass Männer deutlich motivierter sind bzw. eher die Bereitschaft für eine Lebensstiländerung zeigen. Denkbare Erklärungsansätze könnten auf die soziale Erwünschtheit und die Erwartungseffekte in Anbetracht ihrer Rollenidentität zurückgeführt werden. Möglicherweise wird von Männern gesellschaftlich mehr Sportlichkeit und Gesundheitsbewusstsein erwartet. Ein weiterer Erklärungsansatz ist, dass sie tatsächlich signifikant motivierter als die Frauen der vorliegenden Studie sind. Dennoch würde die Mehrheit der Frauen mehr Zeit in ihre Gesundheit investieren (68,1 %), mehr Sport treiben (55,3 %) und sich gesünder ernähren (32,9 %). Demzufolge ist es als positiv festzuhalten, dass der Großteil aller Studienteilnehmer die Bereitschaft für eine Lebensstiländerung zeigt. Es ist kritisch anzumerken, dass zwischen der Motivation zu einer Verhaltenänderung und des tatsächlichen Verhaltens eine Diskrepanz besteht, die im Rahmen dieser Studie nicht kontrolliert werden konnte. Eine Überprüfung dessen ist nur in einem längsschnittlichen Design möglich. PETZOLD (2007, S.22) beschreibt die Umsetzung des Wissens (der Kompetenz) in die Praxis des Handelns als Performanz. Denken, Fühlen, Wollen und Handeln hängen dabei zusammen. Dabei spielt auch die Umgebung eine wichtige Rolle; ebenso das Netzwerk der Beziehungen (gemeinsames Wollen), die Atmosphäre und das Selbstwertgefühl. Unterstützen kann man diesen Prozess z.B. durch Bilder (Imagination und gemalte Bilder oder Charts) (PETZOLD & SIEPER, 2008, S. 626). Die

vernunftmäßige Einsicht, die emotionalen Erfahrungen und die Willensbildung werden von negativen und positiven Bildern im Kopf beeinflusst. In weiteren Untersuchungen könnte mit positiven Bildern gearbeitet werden, indem beispielsweise übergewichtige und inaktive Patienten Bilder von sich selber aufrufen als sie selber schlank und aktiv waren. Somit werden realistische Ziele gesetzt. Das Moment der Übung (wiederholen, dranbleiben, durchhalten) ist unverzichtbar für die längerfristige und stabile Veränderung.

Die häufigste Antwort mit knapp zwei Dritteln (64,2 %) des DOM-Kollektivs war die Bereitschaft 1-3x/Woche Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten aufzubringen. Fast ein Drittel (30,8 %) der Probanden haben gar keine Zeit, was der zweithäufigsten Antwort entsprach, und lediglich 5 % würden dies 4-7x/Woche umsetzen. Auch hier zeigte sich ein geschlechtsspezifischer Unterschied ($p = 0,011$). Dieser zeichnete sich vor allem für die zweithäufigste Antwort ab. Es haben signifikant mehr Frauen gar keine Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten (Frauen: 40,4 %; Männer: 22,2 %). Bezogen auf die häufigste Antwort ergab sich das folgende Muster: über ein Drittel (68,3 %) der Männer könnten sich 1-3x/Woche (bzw. 9,5 % 4-7x/Woche) zusätzlich in ihrer Freizeit bewegen, wohingegen der Großteil der Frauen mit 59,6 % 1-3x/Woche dafür Zeit aufbringen würde. An dieser Stelle wird erneut deutlich, dass Männer im Vergleich zu Frauen eher bereit sind, in ihrer Freizeit körperlich aktiver zu sein. Dennoch ist positiv anzumerken, dass der Großteil des DOM-Kollektivs die Bereitschaft für mehr körperliche Aktivität in der Freizeit aufweist. Dies unterstreicht die Schlussfolgerung, dass Interventionsmaßnahmen in der Freizeit ansetzen müssen.

Im Hinblick auf die Motivation für eine Ernährungsberatung und dem Gesamtkalorienverbrauch zeigten sich in der DOM-Studie keine Korrelationen; weder gesamt noch getrennt nach Geschlecht. 56,7 % des DOM-Kollektivs würden sich 0,5-2 Stunden im Monat Zeit für eine Ernährungsberatung nehmen, wohingegen 43,3 % der Probanden nicht dazu bereit sind. Es konnte kein Unterschied zwischen Männern und Frauen

festgestellt werden. Die Ausprägungen dieser beiden Gruppen sind sich sehr ähnlich. Eine potentielle Erklärung dafür könnte eine in der Vergangenheit liegende (evtl. erfolglose) Ernährungsberatung sein. Entweder wird eine solche Beratung deshalb nicht mehr als notwendig angesehen oder die Probanden haben kein Interesse und keine Motivation ihre Ernährungsweise zu optimieren. Die Motivation für eine solche Ernährungsberatung hängt demzufolge nicht mit dem Aktivitätsmuster der Probanden zusammen. Die vier großen Interventionsstudien aus China, Finnland, USA und Indien zeigten jedoch, dass sich bei Personen mit gestörter Glukosetoleranz durch Lebensstilmaßnahmen eine relative Reduktion der Diabetes-Inzidenz um 28-58 % erreichen lässt. Diese Lebensstilmaßnahmen beinhalteten die Steigerung der körperlichen Aktivität und eine gesündere Ernährungsweise. Die Bedeutsamkeit der Ernährungsweise muss folglich der Mehrheit der Probanden der DOM-Studie näher gebracht werden. Dennoch ist die Zahl der motivierten Personen hervorzuheben. Wie die Ernährung der Probanden im Konkreten aussah, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Dies sollte ebenfalls in zukünftigen Untersuchungen dokumentiert werden. Lediglich die Motivation für eine Ernährungsberatung und letztlich die Bereitschaft für eine Lebensstiländerung wurde abgefragt, weshalb eine Optimierungsmöglichkeit suggeriert wird.

Fast die Hälfte (43,3 %) der DOM-Probanden könnte sich wöchentlich 0,5-2 Stunden Zeit für Maßnahmen zur Stressbewältigung nehmen. Über die Hälfte (56,7 %) des Kollektivs hätte keine Zeit dafür. Es zeigte sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied. Die Motivation für eine Stressbewältigungsmaßnahme korrelierte gering positiv mit dem Kalorienverbrauch im Alltag und Gesamt signifikant bei den Männern. Das bedeutet, dass aktivere Männer mehr Motivation für eine Anti-Stresseinheit zeigen. Es kann spekuliert werden, dass aktivere Probanden ein höheres Stressniveau haben und deshalb stärker die Bereitschaft für eine Stressbewältigungsmaßnahme aufweisen. Andererseits kann es genauso möglich sein, dass eine höhere körperliche Aktivität mit einem höheren Gesundheitsbewusstsein einhergeht, welches ein Stressbewältigungstraining als Ressource betrachtet.

Das Endmodell der Regressionsanalyse der DOM-Studie zeigte ein höheres Gesamt-Aktivitätsniveau und einen höheren Kalorienverbrauch in der Freizeit bei Probanden mit der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu investieren. Dieses Ergebnis zeigt, dass für Interventionsmaßnahmen bei der Motivation für einen gesundheitsbewussten Lebensstil angesetzt werden muss. Die Verbesserung der motivationalen Ausgangslage bezogen auf die Freizeit hat eine höhere körperliche Aktivität zur Folge. Aus diesem Grund sollten Interventionsmaßnahmen hier ansetzen.

Auf der Grundlage der derzeit verfügbaren Literatur (PRAET & VAN LOON, 2009) wird der Schluss gezogen, dass das Interesse von Typ-2-Diabetikern für spezielle Bewegungs-Interventionen geweckt werden muss, um eine Verbesserung der Symptomatik zu erzielen. Es sollte vor allem mehr Aufmerksamkeit auf die Motivationsfaktoren gelegt werden, um die langfristige Therapietreue und die klinische Wirksamkeit zu verbessern. Darüber hinaus könnte die Fahrtzeit zu einer Schulumgebung beschränkt werden (THOMAS et al., 2004) und die Versorgung des Patienten mit Rückmeldungen zur körperlichen Aktivität (VAN SLUIJS et al., 2006) langfristig die Compliance verbessern. Die Compliance langfristiger Programme liegt zwischen 10 % und 80 % (PREAT et al., 2008; DUNSTON et al., 2006; BALDUCCI et al., 2004; KIRK et al., 2004; SCHNEIDER et al., 1992). Eine Stärkung motivationaler Faktoren könnte zu einer Verringerung der Ausfallquote führen. Künftige Interventionen könnten von psychologischen Strategien, wie der motivationalen Gesprächsführung (SMITH WEST et al., 2007) oder Booster-Sessions (Auffrischungssitzungen) (KIRK & DE FEO, 2007; VAN SLUIJS et al., 2005; TUDOR-LOCKE et al., 2004), profitieren. Das Konzept der motivationalen Gesprächsführung wurde von MILLER und ROLLNICK (2005) mit dem Ziel entwickelt, eine intrinsische Motivation zur Verhaltensänderung aufzubauen. Die Interventionsprinzipien der motivationalen Gesprächsführung sind die empathische Grundhaltung, die Entwicklung von Diskrepanzen zwischen Ist und Soll, Umgang mit Widerstand und die Stärkung der Selbstwirksamkeit. Die genannten Ansätze könnten wahrscheinlich die Drop-out-Quote solcher überwachten Sport-Interventionsprogramme mindern.

Die Ergebnisse der Pilotstudie von CHANNON et al. (2003) zum Effekt der motivationalen Gesprächsführung bei Jugendlichen mit Diabetes zeigten, dass dieser Ansatz eine sinnvolle Intervention ist, um Jugendlichen zu helfen ihre Stoffwechseleinstellung zu verbessern. Innerhalb der Studie konnte der mittlere HbA1c-Wert von 10,8 % auf 9,7 % gesenkt werden und blieb auch nach der Studie signifikant niedriger. Die Angst vor Hypoglykämien wurde geringer und das Leben mit Diabetes als leichter eingeschätzt. In der Kontrollgruppe wurde keine Senkung der HbA1c-Werte festgestellt. Durch eine spezifische Form der strukturierten individuellen Beratung wurde die Selbstbehandlung der Jugendlichen gefördert. Dieser Beratungsansatz, der sich aus dem Selbstmanagement-Ansatz ableitet, hat sich in der psychotherapeutischen Arbeit allgemein bewährt und ist als effektiv zu bewerten. Eine weitere Studie, die die Wirksamkeit der motivationalen Gesprächsführung untermauert, ist die von LUNDAHL et al. (2010). Sie untersuchten die motivationale Gesprächsführung verglichen mit anderen Interventionen. Insgesamt wurden 119 Studien einer Metaanalyse unterzogen. Es konnte gezeigt werden, dass die motivationale Gesprächsführung zur Beratung beiträgt.

Die Ergebnisse der Pilotstudie von SMITH et al. (1997) werden ebenfalls herangezogen, um die Effektivität der motivationalen Gesprächsführung im Rahmen einer Diabetes Intervention darzustellen. Sie legen nahe, dass Programme für übergewichtige weibliche Diabetiker, die eine motivationale Gesprächsführung enthalten, erhebliche Verbesserungen bezüglich der Einhaltung der Programmziele und der Blutzuckerkontrollen mit sich bringen. SMITH WEST et al. (2007) bestätigen zehn Jahre später in einer Follow-up-Studie erneut ihre Ergebnisse, dass die motivationale Gesprächsführung eine nützliche Ergänzung zur Behandlung von übergewichtigen Frauen mit Typ-2-Diabetes sein kann. Die Ergebnisse von MILLER et al. (2010) unterstreichen die Bedeutung der motivationalen Gesprächsführung im Rahmen ihrer Untersuchung an 31 afro-amerikanischen Frauen mit Typ-2-Diabetes. Sport-Interventionen sollten Aktivitäten einbeziehen, die den Fokus auf die Bewältigung von Barrieren und Erhöhung der Motivation legen. Im Rahmen des MILD-Projektes (nurse-led **M**otivational **I**nterviewing to change

the Lifestyle of patients with type 2 Diabetes) wurde die Anwendung der motivationalen Gesprächsführung zur Änderung des Lebensstils von Patienten mit Typ-2-Diabetes in der hausärztlichen Versorgung untersucht (JANSINK et al., 2009). Keine andere Studie hatte bisher die Umsetzung und Nachhaltigkeit der Motivierung und Einbeziehung der Patienten in die Diabetesbehandlung in der Hausarztpraxis untersucht. Die Studie hat sich als effektiv und kostengünstig erwiesen. Es sollte eine großflächige Umsetzung dieser Krankenschwester orientierten Intervention fokussiert werden. Zukünftige Interventionen für Typ-2-Diabetiker sollten demnach die motivationale Gesprächsführung miteinbeziehen. Da das DOM-Kollektiv bereits eine hohe Motivation zeigt, könnten entsprechende Methoden helfen, die angegebene Motivation in ein tatsächliches Verhalten (Performanz) umzusetzen.

Innerhalb der RPHAS-Studie (HAYS & CLARK, 1999) waren jüngeres Alter, höherer Bildungsstatus, höhere gesundheitliche und leistungsorientierte Erwartungen und weniger motivationale Barrieren signifikante Korrelate für körperliche Aktivität bei Diabetikern. Probanden dieser Studie mit weniger motivationalen Barrieren waren körperlich aktiver. Die DOM-Studie kann dieses Ergebnis bestätigen. HAYS und CLARK (1999) schlagen vor, dass Interventionen zur tatsächlichen Durchführung und Umsetzung von körperlicher Aktivität durch verbale Überzeugungskraft oder stellvertretende Erfahrungen gefördert werden könnten. Die Unterstützung von körperlich aktiven älteren Erwachsenen mit ähnlichem Geschlecht, ethnischer Zugehörigkeit und medizinischem Hintergrund könnte sehr einflussreich bei der Förderung älterer Erwachsener sein, aktiver zu werden. THOMAS et al. (2004) untersuchten ebenfalls die Barrieren in Bezug auf körperliche Aktivität bei Diabetikern. Zu den Hauptgründen für Inaktivität zählten wahrgenommene Schwierigkeiten beim Sport, Müdigkeit, Ablenkung durch Fernsehen und Mangel an Zeit und örtlichen Einrichtungen. Diese zahlreichen modifizierbaren Faktoren halten Diabetiker dieser Studie zufolge von Bewegung ab. Soziale Faktoren wirken eher hemmend auf die körperliche Aktivität als gesundheitliche Bedenken. Dennoch könnten organisierte Gruppen zu gegenseitiger Ermutigung zu mehr körperlicher

Aktivität beitragen. In der Studie von DUTTON et al. (2005) wurden ebenso Barrieren körperlicher Aktivität von 105 afro-amerikanischen Typ-2-Diabetikern untersucht. Zu den meist genannten Barrieren zählten Zeitmangel, soziale Unterstützung, fehlende Ausstattung, sowie medizinische und physische Hindernisse für die körperliche Aktivität. Zu den weniger genannten Barrieren zählten soziale Verpflichtungen (z.B. Betreuung von Kindern), gesundheitliche Probleme (z.B. Verletzungen, Schmerzen im Brustkorb), mangelnder Zugang zu Fitness-Einrichtungen und Geräten, schlechtes Wetter, besondere Anlässe und das Fehlen einer ärztlichen Anweisung. Patienten, die mehr als eine Barriere angaben, legten weniger Wert auf körperliche Aktivität im Hinblick auf ihre Diabetes-Kontrolle. Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Barrieren auf einer Skala von eins (trifft niemals zu) bis sechs (trifft immer zu) bewertet wurden. Keine der Barrieren wurde über eine Ausprägung von drei bewertet, so dass diese nicht häufig zutrafen. Die meisten Barrieren bezogen sich auf körperliche Einschränkungen (wie z.B. Gelenkschmerzen, Beinschmerzen), Zeitmangel, fehlende Geräte und Fitnesspartner. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von DUTTON et al. (2005) waren in dieser Studie die Barrieren eher mit dem Gesundheitszustand der Patienten verbunden und weniger mit Umweltfaktoren. Es wird vermutet, dass Selbstvertrauen und Motivation eine größere Rolle als die genannten Faktoren spielen. Bezogen auf die Bedeutsamkeit körperlicher Aktivität sollten Ärzte daher in Zukunft mehr auf die Einstellung ihrer Patienten eingehen. LAWTON et al. (2006) untersuchten auch die Barrieren körperlicher Aktivität von britischen Süd-Asiaten (Pakistani: n = 23; Inder: n = 9) mit einem Typ-2-Diabetes. Obwohl den meisten Studienteilnehmern bewusst war, dass sie körperlich aktiver sein müssten, setzten nur wenige dieses in die Praxis um. Für die meisten standen praktische Betrachtungen, beispielsweise Zeitmangel, in Wechselwirkung mit kulturellen Normen und sozialer Erwünschtheit ihres Herkunftslandes im Fokus. Zum Beispiel würde das „sich Zeit nehmen für körperliche Aktivität“ als egoistisch und daher kulturell gesehen als unangebracht gelten. Demzufolge wird empfohlen, die genannten hinderlichen Faktoren in eine Behandlungsempfehlung miteinzubeziehen. VAN DYCK et al. (2011) konnten die Wirksamkeit von Initiativen zur

Steigerung der körperlichen Aktivität bei 92 Typ-2-Diabetikern zeigen. Strategien sollten sich auf die Wiederaufnahme regelmäßiger Aktivitäten, auf soziale und familiäre Unterstützung und auf den Umgang mit tatsächlichen und vermeintlichen Barrieren zur Aktivität konzentrieren. Dies konnte im Rahmen einer 24-Wochen-Intervention, basierend auf sozial-kognitiven Konzepten, eines persönlichen Gesprächs, eines telefonischen Follow-ups und mittels Schrittzähler, Akzelerometer und Fragebogen erreicht werden.

Laut SALLIS et al. (1989) waren die stärksten Korrelate für die körperliche Aktivität bei Nicht-Diabetikern Selbstwirksamkeit, wahrgenommene Barrieren für Bewegung, Ernährungsgewohnheiten, das Alter und die Unterstützung von Freunden. In der Studie von BROWNSON et al. (2001) waren die vier am häufigsten berichteten persönlichen Barrieren bei Nicht-Diabetikern Zeitmangel, Müdigkeit, ausreichend Bewegung am Arbeitsplatz und keine Motivation aktiv zu sein. Die Umgebung, das Vorhandensein von Gehwegen, angenehme und hügelige Landschaft und viel Verkehr wurden positiv mit körperlicher Aktivität verbunden. Demzufolge standen eine Reihe ökologischer und politischer Determinanten mit körperlicher Aktivität im Zusammenhang. Diese Erkenntnis sollte bei der Gestaltung von Interventionen miteinbezogen werden.

LAMPERT (2010) betont, dass die Lebensumstände in der Familie, am Arbeitsplatz und in anderen Bereichen bei Empfehlungen zu Verhaltensänderungen und Behandlungsmöglichkeiten berücksichtigt werden sollten. Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg der ärztlichen Empfehlungen ist zugleich die Bezugnahme auf Einstellung, Motivation und Handlungsressourcen der Patienten, die im engen Zusammenhang mit den Lebensumständen und dem sozialen Status zu sehen sind. Darüber hinaus berichtet MIELCK (2006) davon, dass eine nachhaltige Verringerung der gesundheitlichen Ungleichheit sich durch eine umfassende politische Handlungsstrategie erreichen lässt. Diese muss sich dabei neben der Gesundheitspolitik auf die Sozial-, Familien-, Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik erstrecken. In anderen Ländern, wie zum Beispiel

Großbritannien, Schweden oder Norwegen, wird eine solche Handlungsstrategie bereits seit längerem verfolgt.

KLARE (2007) postuliert zusätzlich, dass das Ausmaß der Insulinresistenz durch eine Verhaltensänderung nachhaltig beeinflusst werden kann und zwar durch ein strukturiertes ärztliches Gespräch. Dies kann Änderungen des Bewegungsverhaltens bei Typ-2-Diabetikern bewirken. Auch DI LORETO et al. (2003) untersuchten, ob eine konsequente Beratungsstrategie das Aktivitätsverhalten von Typ-2-Diabetikern verändern kann. Nach einem zweijährigen Interventionszeitraum konnten 69 % der Interventionsgruppe und nur 18 % der Kontrollgruppe die gewünschte Steigerung des Bewegungsumfanges (> 10 METs/Stunde/Woche) beibehalten und zudem signifikante Verbesserungen im BMI und HbA1c-Wert erzielen. Diese randomisierte und kontrollierte Studie zeigt, dass Ärzte ihre Typ-2-Diabetiker Patienten motivieren können, sich langfristig und dauerhaft zu bewegen. Folgende Aspekte wurden in den Beratungsgesprächen abgedeckt: Motivation (die Vorteile von körperlicher Aktivität wurden erläutert), Selbstwirksamkeit (Planung eines individuell angepassten Trainingsprogramms, das schnell kleine Erfolge ermöglicht), Spaßfaktor (Auswahl eines attraktiven Bewegungsprogramms), familiäre Unterstützung, der Umgang mit Hindernissen und Tagebuchführung. KLARE (2007) unterstreicht wiederholt die Bedeutung des Hausarztes als wichtige Beratungsinstanz durch die Devise „Bewegung gehört zur Körperhygiene wie das Zähneputzen“. Dabei sollte der Arzt als Modell fungieren und ein gutes Vorbild sein. Statt eines zusätzlichen Medikaments sollte tägliches Spaziergehen auf Rezept verordnet werden. Bei jedem weiteren Arztbesuch könnte dies überprüft werden. Ausschlaggebend ist, dass der Arzt die Bewegung wiederholt zum Thema macht. Schrittzähler haben sich dabei als Selbstkontrolle und Motivation erwiesen. Dadurch kann man seinen gewünschten Bewegungsumfang selber überprüfen. Idealerweise werden mindestens 10.000 Schritte am Tag absolviert. Ärzte könnten ihren Patienten Schrittzähler als Leihgabe zur Verfügung stellen. Die Studie von KIRK et al. (2004) bestätigt, dass die Beratung bezüglich mehr körperlicher Aktivität das Aktivitätsniveau von Typ-2-Diabetikern effektiv erhöhen kann. Die Beratung

verbesserte sowohl die glykämische Kontrolle, als auch das kardiovaskuläre Risiko dieser Patienten.

Viele Studien haben eine gezielte, nach trainingswissenschaftlichen Erkenntnissen fundierte, Intervention durchgeführt. Diese wurde oft durch eine zusätzliche Ernährungsumstellung, eine Diät oder andere Maßnahmen begleitet. Ergebnisse solcher Interventionsstudien sind nicht mit den Ergebnissen der DOM-Studie als reine Querschnittsuntersuchung vergleichbar. Interventionsstudien konnten das Diabetes-Risiko nachweislich und langfristig senken. Gleichwohl wurde bisher in Deutschland der Status quo des Lebensstils von Typ-2-Diabetikern noch nicht ausreichend untersucht. Mit Betrachtung der steigenden Zahlen von Typ-2-Diabetikern in Deutschland und der hohen Belastung des Gesundheitssystems ist eine Erhebung dessen für die Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Interventionsprogramms unabdingbar. Die Daten der DOM-Studie liefern wichtige Grundlagen für die Konzeption eines Interventionsprogramms. Es konnte gezeigt werden, dass die Motivation der Diabetiker für eine erfolgreiche Intervention mit hoher körperlicher Aktivität ausschlaggebend ist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Mehrheit des DOM-Kollektivs eine große Bereitschaft für eine Lebensstiländerung zeigt. Das Wissen für einen gesunden Lebensstil scheint somit vorhanden zu sein. Der Transfer dieses Wissens (Kompetenz) in die Praxis des Handelns (Performanz) ist der entscheidende Schritt. In weiteren Analysen sollte demnach die tatsächliche und dauerhafte Ausübung einer Lebensstiländerung überprüft werden. Zukünftige Programme können von psychologischen Strategien wie der motivationalen Gesprächsführung profitieren. Dabei sollten die Barrieren gegenüber einer Lebensstiländerung herausgestellt werden und mögliche Hilfen dargeboten werden. Der Arzt spielt dabei eine entscheidende Rolle. Weiterhin könnten aktive Erwachsene mit ähnlichen gesundheitlichen Voraussetzungen als Coach oder Pate live oder virtuell inaktiven Typ-2-Diabetikern helfen, ihren Lebensstil zu ändern.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Laut Angaben der International Diabetes Federation (IDF) wächst die Diabetes-Inzidenz kontinuierlich an. Im Jahr 2011 gab es 366 Millionen Menschen mit der Diagnose Diabetes. Diese Zahl wird voraussichtlich im Jahr 2030 bis auf 552 Millionen steigen (WHITING et al., 2011). Gründe für die vermehrte Prävalenz des Typ-2-Diabetes sind Veränderungen des Lebensstils in westlichen Industrienationen, die von einer Dysbalance zwischen Inaktivität, Fehlernährung, sowie der steigenden Zahl adipöser Personen, geprägt sind. Bisher konnten Interventionsmaßnahmen zeigen, dass durch eine Lebensstilmodifikation eine relative Reduktion der Diabetes-Inzidenz um 28-58 % erreicht werden kann. Dennoch ist bis zum jetzigen Zeitpunkt zu wenig über den tatsächlichen Lebensstil von Typ-2-Diabetikern in Deutschland bekannt, um auf dieser Basis möglicherweise konkreter der steigenden Inzidenz entgegenzuwirken.

Ziel der DOM-Studie war daher die Überprüfung des individuellen Lebensstils mit dem Schwerpunkt der körperlichen Aktivität von Typ-2-Diabetikern unter Berücksichtigung soziodemografischer Variablen. Die Basis dafür bildete ein modifizierter internationaler Fragebogen. Der Schwerpunkt lag auf der Erfassung des Status quo in Bezug auf das Aktivitätsmuster im Alltag, in der Freizeit bzw. Gesamt. Ferner wurden Anthropometrie, ausgewählte Laborparameter, sozialer Status und die Motivation der Probanden, eine Lebensstilmodifikation durchzuführen, erhoben. Zusätzlich wurden Faktoren wie Alter, Geschlecht und sozialer Status berücksichtigt.

Die Ergebnisse der DOM-Studie spiegeln ein charakteristisches Bild von Typ-2-Diabetikern wider. 85,9 % der getesteten Diabetiker sind nach Richtwerten der WHO übergewichtig oder adipös und 73,0 % der Männer und 85,3 % der Frauen weisen eine abdominelle Adipositas auf. Bei 63,5 % liegt eine diagnostizierte Hyperlipoproteinämie und bei 64,7 % eine arterielle Hypertonie vor. Trotz Medikamenteneinnahme hatten 40,7 % der Probanden mindestens einen der beiden gemessenen Blutdruckwerte erhöht. Auch das Bildungsniveau ist repräsentativ für Diabetiker. Der Großteil der Stichprobe

weist ein niedriges Bildungsniveau (60,7 % mit Hauptschulabschluss) auf. Der soziale Status zeigte jedoch keinen Zusammenhang mit den anthropometrischen Daten. Das Aktivitätsniveau der Typ-2-Diabetiker hatte keinen Einfluss auf den BMI, die BMI-Klassifikation, den Blutdruck, den sozialen Status oder die Diabetesdauer in der DOM-Studie. Lediglich Alter, Bauchumfang und ausgewählte Laborparameter (Gesamt-Cholesterin, HDL-C, LDL-C, TG, HbA1c-Wert) wiesen einen Zusammenhang mit dem Aktivitätsmuster auf. Niedriges Alter und ein hoher Bauchumfang korrelierten mit einem höheren Kalorienverbrauch. Angaben zur Ernährung wurden im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht in die Analyse miteinbezogen. Damit könnten Beziehungen zwischen körperlicher Aktivität und den anthropometrischen Daten bzw. den Laborparametern erklärt werden. In weiteren Analysen sollten Angaben zur Ernährung miteinbezogen werden, um ein ganzheitlicheres Bild über den Lebensstil von Typ-2-Diabetikern zu erhalten.

Die Regressionsanalyse konnte ausgewählte Zusammenhänge zwischen den anthropometrischen Daten, den Laborparametern und der körperlichen Aktivität nachweisen. Das Endmodell zeigte, dass die Motivation für einen gesundheitsbewussten Lebensstil der elementare Faktor ist, um Maßnahmen zur Intervention zu entwickeln. Weitere Prädiktoren mit einer Vorhersagekraft für hohe körperliche Aktivität waren niedriges Alter, das männliche Geschlecht und Probanden mit einem hohen Gesamt-Cholesterin. Die Regressionsanalyse für den Kalorienverbrauch im Alltag zeigt zusätzlich einen hohen Nüchternblutzucker und einen niedrigen HbA1c-Wert als Prädiktoren für eine hohe körperliche Aktivität. Die Eigenschaften der Stichprobe ließen den Effekt jedoch sehr gering ausfallen. Das Endmodell der Regressionsanalyse zur Vorhersage des Kalorienverbrauchs in der Freizeit enthielt die Variablen Alter, Geschlecht, Nüchternblutzucker und Gesundheit. Die Varianzaufklärung war in diesem Modell mit 25,3 % am höchsten. Man kann zusammenfassen, dass jüngere Probanden, Männer, Probanden mit einem hohen Nüchternblutzucker und der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu investieren, eine höhere körperliche Aktivität in der Freizeit zeigen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der

körperlichen Aktivität in der Freizeit. Bezogen auf die Ableitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Diabetes-Symptomatik wird vor allem die Motivation als essentieller Prädiktor herausgestellt. Es ist anzumerken, dass die Probanden größtenteils (75,4 %) eine hohe Bereitschaft für eine Lebensstilmodifikation angaben.

Das Wissen über einen gesunden Lebensstil ist laut dieser Studie vorhanden. Der entscheidende nächste Schritt ist die Performanz, d.h. die Umsetzung dieser Kompetenz in die Praxis und zwar täglich und langfristig, um die Folgeerkrankungen eines schlecht eingestellten Diabetes zu vermeiden. Zwar konnte ein hohes Aktivitätsniveau in dieser Studie festgestellt werden, jedoch weisen die Studienteilnehmer trotzdem ein hohes kardiovaskuläres Risiko auf (Adipositas, Hyperlipoproteinämie, Hypertonie). Die Motivation jeder einzelnen Person für ein gesundheitsbewusstes Verhalten sollte herausgestellt und ein individuell angepasstes Bewegungs- und Ernährungsprogramm mit Erfolgskontrollen zusammengestellt werden, um dauerhaft einen gesundheitlich ausgewogenen Lebensstil zu leben. Dafür könnten körperlich aktive Paten oder Coaches eingesetzt werden, die als positives Vorbild unterstützend im Alltag live oder virtuell zur Seite stehen.

Das Aktivitätsniveau wurde im Rahmen der Studie über den Kalorienverbrauch operationalisiert. Der wöchentliche Gesamtkalorienverbrauch des DOM-Kollektivs lag mit 5.088 ± 4.920 kcal/Woche weit über den internationalen Empfehlungen. Auch im Alltag und in der Freizeit zeigte sich ein erhöhter Kalorienverbrauch (Alltag: 3.229 ± 3.104 kcal/Woche; Freizeit: bei 1.907 ± 1.866 kcal/Woche). Die Ursachen dieser eher überraschenden Ergebnisse können nur spekuliert werden. Zunächst könnte ein empfehlungskonformes Verhalten der Probanden zu einem entsprechend hohen Aktivitätsniveau geführt haben, das entweder daher rührt, dass psychoedukative Elemente (z.B. durch den Hausarzt) erfolgreich zur Umsetzung gekommen sind oder dass die Probanden aus eigenem Antrieb aktiver waren. Der zweite Erklärungsansatz bezieht sich auf das allgemein vorherrschende Wissen, dass körperliche Aktivität gesund ist und die Probanden daher sozial erwünscht geantwortet haben könnten.

Abschließend kann jedoch auch die Methode der Erfassung des Kalorienverbrauchs kritisch betrachtet werden. Es ist zu vermuten, dass objektive Verfahren (z.B. Schrittzähler, Herzfrequenzmessungen, Akzelerometer) ein wahrheitsgetreueres Bild bezüglich der tatsächlichen körperlichen Aktivität liefern.

In weiteren Untersuchungen sollten zum einen deutschlandweit die körperliche Aktivität von Typ-2-Diabetikern mit dem IPAQ erfasst werden, um eine größere Stichprobenzahl und Vergleichbarkeit der Daten zu erreichen und zum anderen die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Angaben zur körperlichen Aktivität auf Validität überprüft werden. Dafür sollten objektive Messverfahren eingesetzt werden. Weiterhin zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass zukünftige Interventionsmaßnahmen den Faktor Motivation miteinbeziehen müssen. In dieser Studie wurde erfolgreich der Status quo des Lebensstils von Typ-2-Diabetikern erfasst. Zukünftige Studien könnten in einem längsschnittlichen Design Entwicklungen der Lebensweise aufzeigen.

6. Literaturverzeichnis

- ACCORD STUDY GROUP** (2010). Effects of Intensive Blood-Pressure Control in Type 2 Diabetes Mellitus. *The New England Journal of Medicine*, 362 (17), 1575-1585.
- ADLER, N.E. & OSTROVE, J.M.** (1999). Socioeconomic status and health: What we know and what we don't know. *Annals of the New York Academy of Science*, 898, 3-15.
- ADLER, N.E., & NEWMAN, K.** (2002). Socioeconomic disparities in health: pathways and policies. *Health Affairs*, 21 (2), 60-76.
- AHRENS, W., BELLACH, B.-M. & JÖCKEL, K.-H.** (1998). Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. MMV Medizin-Verlag, München.
- AINSWORTH, B.E., MACERA, C.A., JONES, D.A., REIS, J.P., ADDY, C.L., BOWLES, H.R. & KOHL III, H.W.** (2006). Comparison of the 2001 BRFSS and the IPAQ Physical Activity Questionnaires. *Medicine and science in sports and exercise*, 38 (9), 1584-1592.
- ALEXANDER, C.M., LANDSMAN, P.B., TEUTSCH, S.M. & HAFFNER, S.M.** (2003). NCEP-Defined Metabolic Syndrome, Diabetes, and Prevalance of Coronary Heart Disease Among NHANES III Participants Age 50 Years and Older. *Diabetes*, 52, 1210-1214.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION** (2011). Standards in Medical Care in Diabetes – 2011. *Diabetes Care*, 34 (Suppl. 1), S11- S61.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION** (2011). Heart disease and stroke statistics - 2012 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 125, e2-e220.
- ASSMANN, G. & NOFER, J.-R.** (2003). Atheroprotective Effects of High-Density Lipoproteins. *Annual Review of Medicine*, 54, 321-341.
- BALDUCCI, S., LEONETTI, F., DI MARIO, U. & FALLUCA, F.** (2004). Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients? *Diabetes Care*, 27, 841-842.
- BALL, K. & CRAWFORD, D.** (2005). Socioeconomic status and weight change in adults: a review. *Social Science and Medicine*, 60 (9), 1987-2010.
- BARKER, D.J., GARDNER, M.J. & POWER, C.** (1982). Incidence of diabetes amongst people aged 18-50 years in nine British towns: a collaborative study. *Diabetologia*, 22 (6), 421-425.

- BAUMANN, A., BULL, F., CHEY, T., CRAIG, C.L., AINSWORTH, B.E., SALLIS, J.F., BOWLES, H.R., HAGSTROMER, M., SJOSTROM, M., PRATT, M. & THE IPS GROUP** (2009). The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6 (21).
- BAYS, H.E., CHAPMAN, R.H. & GRANDY, S.** (2007). The relationship of body mass index to diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia: comparison of data from two national surveys. *International Journal of Clinical Practice*, 61 (5), 737-747.
- BENEDETTI, T.R.B., DE CESARO ANTUNES, P., RODRIGUEZ-AÑEZ, C.R., MAZO, G.Z. & PETROSKI, E.L.** (2007). Reproducibility and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in elderly men. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13 (1).
- BENEKE, R. & LEITHÄUSER, R.M.** (2008). Körperliche Aktivität im Kindesalter - Messverfahren. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 59 (1), 215-222.
- BENJAMIN, S.M., VALDEZ, R., GEISS, L.S., ROLKA, D.B. & NARAYAN, K.M.V.** (2003). Estimated Number of Adults With Prediabetes in the U.S. in 2000. Opportunities for prevention. *Diabetes Care*, 26 (3), 645-649.
- BEST, L.E., HAYWARD, M.D. & HIDAJAT, M.M.** (2005). Life course pathways to adult-onset diabetes. *Social Biology*, 52 (2-4), 94-111.
- BOUCHARD, C., SHEPARD, R.J. & STEPHENS, T.** (1994). Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement. England: Human Kinetics.
- BOULÉ, N.G., HADDAD, E., KENNY, G.P., WELLS, G.A. & SIGAL, R.J.** (2001). Effects of Exercise on Glycemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus. A Meta-analysis of Controlled Clinical Trials. *Journal of the American Medical Association*, 286 (10), 1218-1227.
- BOULÉ, N.G., KENNY, G.P., HADDAD, E., WELLS, G.A. & SIGAL, R.J.** (2004). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, 46, 1071-1081.
- BROWNSON, R.C., BAKER, E.A., HOUSEMANN, R.A., BRENNAN, L.K. & BACAK, S.J.** (2001). Environmental and Policy Determinants of Physical Activity in the United States. *American Journal of Public Health*, 91 (12), 1995-2003.
- BÜHL, A.** (2010). PASW 18. Einführung in die moderne Datenanalyse. München: Pearson Studium.

- CABRERA DE LEÓN, A., RODRÍGUEZ-PÉREZ, M. de la C., RODRÍGUEZ-BENJUMEDA, L.M., ANÍA-LAFUENTE, B., BRITO-DÍAZ, B., MUROS DE FUENTES, M., ALMEIDA-GONZÁLEZ, D., BATISTA-MEDINA, M. & AGUIRRE-JAIME, A.** (2007). Sedentary Lifestyle: Physical Activity Duration Versus Percentage of Energy Expenditure. *Revista Española de Cardiología*, 60 (3), 244-250.
- CAMERON, A.J., WELBORN, T.A., ZIMMET, P.Z., DUNSTAN, D.W., OWEN, N., SALMON, J., DALTON, M., JOLLEY, D. & SHAW, J.E.** (2003). Overweight and obesity in Australia: the 1999-2000 Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *The Medical Journal of Australia*, 178 (9), 427-432.
- CARPENTIER, Y.A., PORTOIS, L. & MALAISSE, W.J.** (2006). n-3 Fatty acids and the metabolic syndrome. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83 (suppl), 1499S-1504S.
- CARLSON, S.A., DESNMORE, D., FULTON, J.E., YORE, M.M. & KOHL, H.W. 3rd** (2009). Differences in physical activity prevalence and trends from 3 U.S. surveillance systems: NHIS, NHANES, and BRFSS. *Journal of Physical Activity and Health*, 6 (Suppl. 1), S18-27.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION** (2003). Prevalence of physical activity, including lifestyle activities among adults – United States, 2000-2001. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 52 (32), 764-769.
- CHALMERS, J., MacMAHON, S., MANCIA, G., WHITWORTH, J., BEILIN, L., HANSSON, L., NEAL, B., RODGERS, A., Ni MHURCHU, C. & CLARK, T.** (1999). World Health Organization-International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. Guidelines sub-committee of the World Health Organization. *Clinical and Experimental Hypertension*, 21 (5-6), 1009-1060.
- CHANNON, S., SMITH, V.J. & GREGORY, J.W.** (2003). A pilot study of motivational interviewing in adolescents with diabetes. *Archives of Disease in Childhood*, 88, 680-683.
- CHIASSON, J.L., JOSSE, R.G., GOMIS, R., HANEFELD, M., KARASIK, A., LAAKSO, M. & STOP-NIDDM TRAIL RESEARCH GROUP** (2002). Acarbose for prevention of type 2 diabetes mellitus: the STOP-NIDDM randomised trial. *The Lancet*, 359 (9323), 2072-2077.
- CONNOLLY, V., UNWIN, N., SHERRIFF, P., BILOUS, R. & KELLEY, W.** (2000). Diabetes prevalence and socioeconomic status: a population based study showing increased prevalence of type 2 diabetes mellitus in deprived areas. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 173-177.

- COWIE, C.C. & HARRIS, M.I.** (1995). Physical and Metabolic Characteristics of Persons with Diabetes. In *Diabetes in America, 2nd ed.*, HARRIS, M.I., COWIE, C.C., STERN, M.P., BOYKO, E.J., REIBER, G.E., BENNETT, P.H., BETHESDA, M.. National Institutes of Health, 117-164.
- CRAIG, C.L., MARSHALL, A.L., SJÖSTRÖM, M., BAUMANN, A.E., BOOTH, M.L., AINSWORTH, B.E., PRATT, M., EKELUND, U., YNGVE, A., SALLIS, J.F. & OJA, P.** (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35 (8), 1381-95.
- CROFT, J.B., KEENAN, N.L., SHERIDAN, D.P., WHEELER, F.C. & SPEERS, M.A.** (1995). Waist to hip ratio in a biracial population measurement implications and cautions for using guidelines to define high risk for cardiovascular disease. *Journal of the American Diabetic Association*, 95 (1), 60-64.
- DANNE, T.** (2012). Diabetes als politische Aufgabe. Deutscher Gesundheitsbericht 2012.
- DEUTSCHE HOCHDRUCKLIGA** (2005). Leitlinien zur Diagnostik und Behandlung der arteriellen Hypertonie. *Deutsche Hypertonie Gesellschaft*, 1-82.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG E. V. (DGE)** (2009). Prävention von Fettstoffwechselstörungen und Folgekrankheiten. Ernährung und Lebensstilfaktoren beeinflussen die Blutfettwerte. http://www.dge.de/pdf/presse/2009/aktuell/DGE-Pressemeldung-aktuell-04-2009_Tag-des-Cholesterins.pdf, Zugriff am 25.05.2012.
- DEUTSCHER SPORTÄRZTEBUND** (1995). Sportmedizin - Die Fakten. Heidelberg.
- DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP** (2003). Within-Trial Cost-Effectiveness of Lifestyle Intervention or Metformin for the Primary Prevention of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 26 (9), 2518-2523.
- DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP** (2004). Achieving Weight and Activity Goals Among Diabetes Prevention Program Lifestyle Participants. *Obesity Research*, 12 (9), 1426-1434.
- DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP** (2009). 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *The Lancet*, 374 (9702), 1677-1686.

- DI LORETO, C., FANELLI, C., LUCIDI, P., MURDOLO, G., DE CICCO, A., PARLANTI, N., SANTEUSANIO, F., BRUNETTI, P. & DE FEO, P.** (2003). Validation of a Counseling Strategy to Promote the Adoption and the Maintenance of Physical Activity by Type 2 Diabetic Subjects. *Diabetes Care*, 26 (2), 404-408.
- DI LORETO, C., FANELLI, C., LUCIDI, P., MURDOLO, G., DE CICCO, A., PARLANTI, N., RANCHELLI, A., FATONE, C., TAGLIONI, C., SANTEUSANIO, F. & DE FEO, P.** (2005). Make Your Diabetic Patients Walk. Long-term impact of different amounts of physical activity on type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 28 (6), 1295-1302.
- DUNSTAN, D.W., VULIKH, E., OWEN, N., JOLLEY, D., SHAW, J. & ZIMMET, P.** (2006). Community center-based resistance training for the maintenance of glycemic control in adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 29 (12), 2586-2591.
- DUTTON, G.R., JOHNSON, J., WHITEHEAD, D., BODENLOS, J.S. & BRANTLEY, P.J.** (2005). Barriers to Physical Activity Among Predominantly Low-Income African-American Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 28 (5), 1209-1210.
- EUROPEAN DIABETES POLICY GROUP** (1999). A desktop guide to Type 2 diabetes mellitus. *Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association*, 16 (9), 716-730.
- EUROSTAT** (2003). Health in Europe. Results from 1997-2000 surveys. Office for Official Publications of the European Community: Luxembourg.
- EVERSON, S.A., MATY, S.C., LYNCH, J.W. & KAPLAN, G.A.** (2002). Epidemiologic evidence for the relation between socioeconomic status and depression, obesity, and diabetes. *Journal of Psychosomatic Research*, 53 (4), 891-895.
- FAVA, S., AZZOPARDI, J., MUSCAT, H.A. & FENECH, F.F.** (1993). Factors That Influence Outcome in Diabetic Subjects With Myocardial Infarction. *Diabetes Care*, 16 (12), 1615-1618.
- FEIN, O.** (1995). The influence of Social Class on Health Status: American and British Research on Health Inequalities. *Journal of general internal medicine*, 10 (10), 577-586.
- FELLER, S., BOEING, H. & PISCHON, T.** (2010). Body-mass-Index, Taillenumfang und Risiko für Diabetes mellitus Typ 2. *Deutsches Ärzteblatt*, 107 (26), 470-476.
- FIMS (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE MÉDECINS SPORTIFS)** (1989). Wissenschaftskommission Körperliche Belastung - Ein wichtiger Faktor für die Gesundheit. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 40, 376-377.

- FLETCHER, G.F., BALADY, G., FROELICHER, V.F., HARTLEY, H., HASKELL, W.L. & POLLOCK, M.L.** (1995). Exercise Standards. A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*, 91, 580-615.
- FONTAINE, K.R., REDDEN, D.T., WANG, C., WESTFALL, A.O. & ALLISON, D.B.** (2003). Years of life lost due to obesity. *The Journal of the American Medical Association*, 289 (2), 187-193.
- FORD, E.S., MERRIT, R.K., HEATH, G.W., POWELL, K.E., WASHBURN, R.A., KRISKA, A. & HAILE, G.** (1991). Physical activity behaviors in lower and higher socioeconomic status populations. *American Journal of Epidemiology*, 133 (12), 1246-1256.
- FORD, E.S. & HERMAN, W.H.** (1995). Leisure-Time Physical Activity Patterns in the U.S. Diabetic Population. Findings from the 1990 National Health Interview Survey – Health Promotion and Disease Prevention Supplement. *Diabetes Care*, 18 (1), 27-33.
- FORD, E.S., ZHAO, G. & LI, C.** (2010). Pre-Diabetes and the Risk for Cardiovascular Disease. A Systematic Review of the Evidence. *Journal of the American College of Cardiology*, 55 (13), 1310-1317.
- FOX, C.S., SULLIVAN, L., D'AGOSTINO, R.B., & WILSON, P.W. F.** (2004). The Significant Effect of Diabetes Duration on Coronary Heart Disease Mortality. The Framingham Heart Study. *Diabetes Care*, 27 (3), 704-708.
- FOX, C.S.** (2010). Cardiovascular Disease Risk Factors, Type 2 Diabetes Mellitus, and the Framingham Heart Study. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 20 (3), 90-95.
- FOX, C.S., COADY, S., SORLIE, P.D., D'AGOSTINO, R.B., PENCINA, M.J., VASAN, R.S., MEIGS, J.B., LEVY, D. & SAVAGE, P.J.** (2007). Increasing Cardiovascular Disease Burden Due to Diabetes Mellitus: The Framingham Heart Study. *Circulation*, 115, 1544-1550.
- FUSCH, C.** (2005). Methoden zur Messung der Körperzusammensetzung. In M. Wabitsch, K. Zwiauer, J. Hebebrand & W. Kiess (Hrsg.), *Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Grundlagen und Klinik* (S. 265-274). Berlin, Heidelberg: Springer.
- GASTALDELLI, A., MIYAZAKI, Y., PETTITI, M., MATSUDA, M., MAHANKALI, S., SANTINI, E., DeFRONZO, R.A. & FERRANNINI, E.** (2002). Metabolic Effects of Visceral Fat Accumulation in Type 2 Diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 87 (11), 5098-5103.
- GEORG, P. & LUDVIK B.** (2000). Lipide und Diabetes. *Journal of Cardiology*, 7 (12), 519-522.

- GEYER, S., HEMSTRÖM, Ö., PETER, R. & VÅGERÖ, D.** (2006). Education, income and occupational class cannot be used interchangeably in social epidemiology. Empirical evidence against a common practice. *Journal of Epidemiology Community Health*, 60, 804-810.
- GILLIES, C.L., ABRAMS, K.R., LAMBERT, P.C., COOPER, N.J., SUTTON, A.J., HSU, R.T. & KHUNTI, K.** (2007). Pharmacological and lifestyle interventions to prevent or delay type 2 diabetes in people with impaired glucose tolerance: systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 334 (7588), 299.
- GOLDSTEIN, D.J.** (1992). Beneficial health effects of modest weight loss. *International Journal of Obesity and related metabolic disorders*, 16 (6), 397-415.
- GRAY, A., CLARKE, P., FARMER, A., HOLMAN, R. & THE UNITED KINGDOM PROSPECTIVE DIABETES STUDY (UKPDS) GROUP** (2002). Implementing intensive control of blood glucose concentration and blood pressure in type 2 diabetes in England: cost analysis (UKPDS 63). *British Medical Journal*, 325, 1156-1158.
- GRIES, F.A.** (1999). Therapieziele beim Diabetes mellitus sowie Strategie der Behandlung des Diabetes einschließlich seiner Begleitprobleme. *Diabetes und Stoffwechsel*, 8 (Suppl. 3), 25-36.
- GRUNDY, S.M., CLEEMAN, J.I., DANIELS, S.R., DONATO, K.A., ECKEL, R. H., FRANKLIN, B.A., GORDON, D.J., KRAUSS, R.M., SAVAGE, P.J., SMITH, S.C., SPERTUS, J.A. & COSTA, F.** (2005). Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*, 112, 2735- 2752.
- GURKA, M.J., WOLF, A.M., CONAWAY, M.R., CROWTHER, J.Q., NADLER, J.L. & BOVBJERG, V.E.** (2006). Lifestyle intervention in obese patients with type 2 diabetes: impact of the patient's educational background. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 14 (6), 1085-1092.
- HADDEN, D.R., PATTERSON, C.C., ATKINSON, A.B., KENNEDY, L., BELL, P.M., McCANCE, D.R. & WEAVER, J.A.** (1997). Macrovascular disease and hyperglycaemia: 10-year survival analysis in Type 2 diabetes mellitus: the Belfast Diet Study. *Diabetic Medicine*, 14 (8), 663-672.
- HAFFNER, S.M., HAZUDA, H.P., MITCHELL, B.D., PATTERSON, J.K. & STERN, M.P.** (1991). Increased Incidence of Type II Diabetes Mellitus in Mexican Americans. *Diabetes Care*, 14 (2), 102-108.

- HAFFNER, S.M., LEHTO, S., RÖNNEMAA, T., PYÖRÄLÄ, K. & LAAKSO, M.** (1998). Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *New England Journal of Medicine*, 339, 4, 229-234.
- HAMMAN, R.F., WING, R.R., EDELSTEIN, S.L., LACHIN, J.M., BRAY, G.A., DELAHANTY, L., HOSKIN, M., KRISKA, A.M., MAYER-DAVIS, E.J., PI-SUNYER, X., REGENSTEINER, J., VENDITTI, B., WYLIE-ROSETT, J. & DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP** (2006). Effect of Weight Loss With Lifestyle Intervention on Risk of Diabetes. *Diabetes Care*, 29, 2102-2107.
- HANKONEN, N., ABSETZ, P., HAUKKALA, A. & UUTELA, A.** (2009). Socioeconomic Status and Psychosocial Mechanisms of Lifestyle Change in a Type 2 Diabetes Prevention Trial. *Annals of Behavioral Medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine*, 38 (2), 160-165.
- HAUNER, H., LANDGRAF, R., SCHULZE, J., SPRANGER, J. & STANDL, E.** (2005). Prävention des Typ 2 Diabetes mellitus. Positionspapier des Nationalen Aktionsforums Diabetes mellitus. Am 22. Januar. 2005 in Berlin.
- HAUNER, H., BRAMLAGE, P., LÖSCH, C., SCHUNKERT, H., WASEM, J., JÖCKEL, K.-H. & MOEBUS, S.** (2008). Übergewicht, Adipositas und erhöhter Taillenumfang. Regionale Prävalenzunterschiede in der hausärztlichen Versorgung. *Deutsches Ärzteblatt*, 105 (46), 827-833.
- HAUNER, H., BUCHHOLZ, G., HAMANN, A., HUSEMANN, B., KOLETZKO, B., LIEBERMEISTER, H., WABITSCH, M., WESTENHÖFER, J., WIRTH, A. & WOLFRAM, G.** (2010). Adipositas und Diabetes mellitus. *Diabetologie und Stoffwechsel*, 5 (Suppl 2), 133-138.
- HÄRTEL, U., STIBER, J. & KEIL, U.** (1993). Der Einfluss von Ausbildung und beruflicher Position auf Veränderungen im Zigarettenrauchen und Alkoholkonsum: Ergebnisse der MONICA Augsburg Kohortenstudie. *Sozial- und Präventionsmedizin*, 38, 133-141.
- HAYS, L.M. & CLARK, D.O.** (1999). Correlates of Physical Activity in a Sample of Older Adults With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 22 (5), 706-712.
- HEIDEMANN, C., DU, Y. & SCHEIDT-NAVE, C.** (2011). Diabetes mellitus in Deutschland. Berlin: Robert Koch-Institut.
- HELMERT, U.** (2003). Soziale Ungleichzeit und Krankheitsrisiken. Augsburg: Marco Verlag.

- HELMRICH, S.P., RAGLAND, D.R., LEUNG, R.W. & PAFFENBARGER, R.S.** (1991). Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England Journal of Medicine*, 325 (3), 147-152.
- HU, G., TUOMILEHTO, J., SILVENTOINEN, K., BARENGO, N. & JOUSILAHTI, P.** (2004). Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middle-aged Finnish men and women. *European Heart Journal*, 25, 2212-2219.
- HUXLEY, R., BARZI, F. & WOODWARD, M.** (2006). Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies. *British Medical Journal*, 332, 73-78.
- HYPERTENSION IN DIABETES STUDY GROUP** (1993a). Hypertension in Diabetes Study (HDS): I. Prevalence of hypertension in newly presenting type 2 diabetic patients and the association with risk factors for cardiovascular and diabetic complications. *Journal of Hypertension*, 11 (3), 309-317.
- HYPERTENSION IN DIABETES STUDY GROUP** (1993b). Hypertension in Diabetes Study (HDS): II. Increased risk of cardiovascular complications in hypertensive type 2 diabetic patients. *Journal of Hypertension*, 11 (3). 319-325.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION** (2006). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf, Zugriff am 20.01.2012.
- IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) (2002).** www.ipaq.ki.se
- JAKICI, J.M., CLARK, K., COLEMAN, E., DONNELLY, J.E., FOREYT, J., MELANSON, E., VOLEK, J., VOLPE, S.L. & AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE** (2001). American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (12), 2145-2156.
- JANSINK, R., BRASPENNING, J., VAN DER WEIJDEN, T., NIESSEN, L., ELWYN, G. & GROL, R.** (2009). Nurse-led motivational interviewing to change the lifestyle of patients with type 2 diabetes (MILD-project): protocol for a cluster, randomized, controlled trial on implementing lifestyle recommendations. *BMC Health Services Research*, 9, 19.

- JÖCKEL, K.-H., BABITSCH, B., BELLACH, B.-M., BLOOMFIELD, K., HOFFMEYER-ZLOTNIK, J., WINKLER, J. & WOLF, C.** (1998). Messung und Quantifizierung soziodemographischer Merkmale in epidemiologischen Studien. In W. Ahrens, B.M. Bellach & K.-H. Jöckel (Hrsg.), *Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie* (S. 7-38). München: MMV Medizin Verlag.
- KANAYA, A.M., GRADY, D. & BARRET-CONNOR, E.** (2002). Explaining the Sex Difference in Coronary Heart Disease Mortality Among Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. A Meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*, 162, 1737-1745.
- KANNEL, W.B.** (1985). Lipids, diabetes, and coronary heart disease: Insights from the Framingham Study. *American Heart Journal*, 110 (5), 1100-1107.
- KAPLAN, G.A. & KEIL, J.E** (1993). Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. *Circulation*, 88, (4Pt1), 1973-1998.
- KHAW, K.-T., JAKES, R., BINGHAM, S., WELCH, A., LUBEN, R., DAY, N. & WAREHAM, N.** (2006). Work and leisure time physical activity assessed using a simple, pragmatic, validated questionnaire and incident cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women: The European Prospective Investigation in Cancer in Norfolk prospective population study. *International Journal of Epidemiology*, 35, 1034-1043.
- KIM, Y., SUH, Y.K. & CHOI, H.** (2004). BMI and Metabolic Disorders in South Korean Adults: 1998 Korea National Health and Nutrition Survey. *Obesity Research*, 12 (3), 445-453.
- KIRK, A., MUTRIE, N., MacINTYRE, P. & FISHER, M.** (2004). Effects of a 12-month physical activity counselling intervention on glycaemic control and on the status of cardiovascular risk factors in people with Type 2 diabetes. *Diabetologia*, 47 (5), 821-832.
- KIRK, A. & DE FEO, P.** (2007). Strategies to enhance compliance to physical activity for patients with insulin resistance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32 (3), 549-556.
- KLARE, W.-R.** (2007). Motivieren Sie Ihre Typ-2-Diabetiker zu einem aktiveren Leben. Bewegung gehört dazu wie das Zähneputzen. *MMW Fortschritte der Medizin*, 19 (149), 36-40.
- KLEIN, R. & KLEIN, B.E.** (1998). Relation of glycemic control to diabetic complications and health outcomes. *Diabetes Care*, 21 (Suppl. 3), C39-43.

- KLESGES, R.C., ECK, L.H. & MELLON, M.W.** (1990). The accuracy of self-reports of physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22, 690–697.
- KNOPF, H., ELLERT, U. & MELCHERT, H.U.** (1999). Sozialschicht und Gesundheit. *Das Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2)*, 169-177.
- KNOWLER, W.C., BARRET-CONNOR, E., FOWLER, S.E., HAMMAN, R.F., LACHIN, J.M., WALKER, E.A., NATHAN, D.M. & DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP** (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *New England Journal of Medicine*, 346 (6), 393-403.
- KO, G.T.C., CHAN, J.C.N., YEUNG, V.T.F., CHOW, C.-C., TSANG, L.W.W. & COCKRAM, C.S.** (2001). A low socio-economic status is an additional risk factor for glucose intolerance in high risk Hong Kong Chinese. *European Journal of Epidemiology*, 17, 289-295.
- KONRAD, K.** (2007). *Mündliche und schriftliche Befragung. Ein Lehrbuch* (5., überarbeitete Aufl.). Landau: Empirische Pädagogik.
- KÖNIG, D., DEIBERT, P., DICKHUTH, H-H. & BERG, A.** (2006). Bewegungstherapie bei Diabetes mellitus Typ II – metabolische Grundlagen und evidenzbasierte Empfehlungen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 57 (10), 242-247.
- KOSAKA, K., NODA, M. & KUZUYA, T.** (2005). Prevention of type 2 diabetes by lifestyle intervention: a Japanese trial in IGT males. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 67 (2), 152-162.
- KÖSTER, I., HUPPERTZ, E., HAUNER, H. & SCHUBERT, I.** (2011). Direct costs of diabetes mellitus in Germany – CoDiM 2000-2007. *Experimental and clinical Endocrinology & Diabetes: official journal, German Society of Endocrinology and German Diabetes Association*, 119 (6), 377-385.
- KOWALL, B., RATHMANN, W., STRASSBURGER, K., MEISINGER, C., HOLLE, R. & MIELCK, A.** (2011). Socioeconomic status is not associated with type 2 diabetes incidence in an elderly population in Germany: KORA S4/F4 Cohort Study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 65, 606-612.
- KREBS, K. & MÄRZ, W.** (2005). Lipidsprechstunde. Praxisrelevante Fettstoffwechselstörungen und ihre Folgen. Stuttgart: Thieme Verlag.
- KRISHNAN, S., COZIER, Y.C., ROSENBERG, L. & PALMER, J.R.** (2010). Socioeconomic Status and Incidence of Type 2 Diabetes: Results From the Black Women’s Health Study. *American Journal of Epidemiology*, 171 (5), 564-570.

- KUMARI, M., HEAD, J. & MARMOT, M.** (2004). Prospective Study of Social and Other Risk Factors for Incidence of Type 2 Diabetes in the Whitehall II Study. *Archives of Internal Medicine*, 164, 1873-1880.
- KUNTZ, B. & LAMPERT, T.** (2010). Sozioökonomische Faktoren und Verbreitung von Adipositas. *Deutsches Ärzteblatt*, 107 (30), 517-522.
- KURTH, B.M. & SCHAFFRATH ROSARIO, A.** (2007). Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 50, 736-743.
- LAMPERT, T.** (2010). Smoking, Physical Inactivity, and Obesity. Associations With Social Status. *Deutsches Ärzteblatt International*, 107 (1-2), 1-7.
- LAWLOR, D.A., EBRAHIM, S. & DAVEY SMITH, G.** (2002). Socioeconomic position in childhood and adulthood and insulin resistance: cross sectional survey using data from British women's heart and health study. *British Medical Journal*, 325, 805.
- LAWLOR, D.A., DAVEY SMITH, G. & EBRAHIM, S.** (2003). Life course influence on insulin resistance: findings from the British Women's Heart and Health Study. *Diabetes Care*, 26 (1), 97-103.
- LAWTON, J., AHMAD, N., HANNA, L., DOUGLAS, M. & HALLOWELL, N.** (2006). 'I can't do any serious exercise': barriers to physical activity amongst people of Pakistani and Indian origin with Type 2 diabetes. *Health Education Research*, 21 (1), 43-54.
- LEE, W.L., CHEUNG, A.M., CAPE, D. & ZINMAN, B.** (2000). Impact of Diabetes on Coronary Artery Disease in Women and Men. A meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care*, 23, 962-968.
- LEE, T.C., GLYNN, R.J., PEÑA, J.M., PAYNTER, N.P., CONEN, D., RIDKER, P.M., PRADHAN, A.D., BURING, J.E. & ALBERT, M.A.** (2011). Socioeconomic Status and Incident Type 2 Diabetes Mellitus: Data from the Women's Health Study. *PloS ONE*, 6 (12), e27670.
- LI, G., ZHANG, P., WANG, J., GREGG, E.W., YANG, W., GONG, Q., LI, H., LI, H., JIANG, Y., AN, Y., SHUAI, Y., ZHANG, B., ZHANG, J., THOMPSON, T.J., GERZOFF, R.B., ROGLIC, G., HU, Y. & BENNETT, P.H.** (2008). The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year-follow-up study. *The Lancet*, 371 (9626), 1783-1789.
- LICHTMAN, S.W., PISARSKA, K., BERMAN, E.R., PESTONE, M., DOWLING, H. & OFFENBACHER, E.** (1992). Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *The New England Journal of Medicine*, 327 (27), 1893-1898.

- LIDFELDT, J., LI, T.Y., HU, F.B., MANSON, J.E. & KAWACHI, I.** (2007). A prospective study of childhood and adult socioeconomic status and incidence of type 2 diabetes in women. *American Journal of Epidemiology*, 165 (8), 882-889.
- LIN, E.H.B., KATON, W., VON KORFF, M., RUTTER, C., SIMON, G.E., OLIVER, M., CIECHANOWSKI, P., LUDMAN, E.J., BUSH, T. & YOUNG, B.** (2004). Relationship of Depression and Diabetes Self-Care, Medication Adherence, and Preventive Care. *Diabetes Care*, 27 (9), 2154-2160.
- LINDSTRÖM, J., ILANNE-PARIKKA, P., PELTONEN, M., AUNOLA, S., ERIKSSON, J.G., HEMIÖ, K., HÄMÄLÄINEN, H., HÄRKÖNEN, P., KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI, S., LAAKSO, M., LOUHERANTA, A., MANNELIN, M., PATURI, M., SUNDVALL, J., VALLE, T.T., UUSITUPA, M., TUOMILEHTO, J. & FINNISH DIABETES PREVENTION STUDY GROUP** (2006). Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *The Lancet*, 368 (9548), 1673-1679.
- LIPTON, R.B., UAO, Y., CAO, G., COOPER, R. & McGEE, D.** (1993). Determinants of Incident Non-Insulin-dependent Diabetes Mellitus among Blacks and Whites in a National Sample: The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *American Journal of Epidemiology*, 138 (10), 826-839.
- LUNDAHL, B.W., KUNZ, C., BROWNELL, C., TOLLEFSON, D. & BURKE, B.L.** (2010). A Meta-Analysis of Motivational Interviewing: Twenty-Five Years of Empirical Studies. *Social Work Practice*, 20 (2), 137-160.
- MACKENBACH, J.P.** (1992). Socio-economic health differences in The Netherlands: a review of recent empirical findings. *Social science & medicine*, 34 (3), 213-226.
- MACKENBACH, J.P., STIRBU, I., ROSKAM, A.-J. R., SCHAAP, M.M., MENVIELLE, G., LEINSALU, M., KUNST, A.E. & EUROPEAN UNION WORKING GROUP ON SOCIOECONOMIC INEQUALITIES IN HEALTH** (2008). Socioeconomic Inequalities in Health in 22 European Countries. *The New England Journal of Medicine*, 358 (23), 2468-2481.
- MAGLIANO, D.J., BARR, E.L.M., ZIMMET, P.Z., CAMERON, A.J., DUNSTAN, D.W., COLAGIURI, S., JOLLEY, D., OWEN, N., PHILLIPS, P., TAPP, R.J., WELBORN, T.A. & SHAW, J.E.** (2008). Glucose Indices, Health Behaviors, and Incidence of Diabetes in Australia. *Diabetes Care*, 31 (2), 267-272.

- MANCIA, G., LAURENT, S., AGABITI-ROSEI, E., AMBROSIONI, E., BURNIER, M., CAULFIELD, M.J., CIFKOVA, R., CLÉMENT, D., COCA, A., DOMINICZAK, A., ERDINE, S., FAGARD, R., FARSANG, C., GRASSI, G., HALLER, H., HEAGERTY, A., KJELDSSEN, S.E., KIOWSKI, W., MALLION, J.M., MANOLIS, A., NARKIEWICZ, K., NILSSON, P., OLSEN, M.H., RAHN, K.H., REDON, J., RODICIO, J., RUILOPE, L., SCHMIEDER, R.E., STRUIJKER-BOUDIER, H.A.J., VAN ZWIETEN, P.A., VIIGIMAA, M. & ZANCHETTI, A. (2009).** Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *Journal of Hypertension*, 27, 2121-2158.
- MASON, C. & KATZMARZYK, P.T. (2009).** Variability in Waist Circumference Measurements According to Anatomic Measurement Site. *Obesity*, 17, 1789-1795.
- MATY, S.C., EVERSON-ROSE, S.A., HAAN, M.N., RAGHUNATHAN, T.E. & KAPLAN, G.A. (2005).** Education, income, occupation, and the 34-year incidence (1965-99) of Type 2 diabetes in the Alameda County Study. *International Journal of Epidemiology*, 34 (6), 1274-1281.
- MATY, S.C., LYNCH, J.W., RAGHUNATHAN, T.E. & KAPLAN, G.A. (2008).** Childhood Socioeconomic Position, Gender, Adult Body Mass Index, and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus Over 34 Years in the Alameda County Study. *American Journal of Public Health*, 98 (8), 1486-1494.
- MAX RUBNER-INSTITUT (2008).** Nationale Verzehrsstudie II. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Ergebnisbericht Teil 1. Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel: Karlsruhe.
- MEISINGER, C., LÖWEL, H., THORAND, B. & DÖRING, A. (2005).** Leisure time physical activity and the risk of type 2 diabetes in men and women from the general population. The MONICA/KORA Augsburg Cohort Study. *Diabetologia*, 48 (1), 27-34.
- MEISINGER, C., STRASSBURGER, K., HEIER, M., THORAND, B., BAUMEISTER, S.E., GIANI, G. & RATHMANN, W. (2010).** Prevalence of undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation in 35-59-year-old individuals in Southern Germany: the KORA F4 Study. *Diabetic Medicine* 27 (3), 360-362.
- MENSINK, G.B.M. (1997).** Movement and circulation. Population studies on physical activity and cardiovascular disease risk. Wageningen: Ponsen & Looijen BV.
- MENSINK, G.B.M. (2002).** Körperliches Aktivitätsverhalten in Deutschland. In G. Samitz & G. Mensink (Hrsg). *Körperliche Aktivität in Prävention und Therapie. Evidenzbasierter Leitfaden für Klinik und Praxis* (S. 35-44). München: Hans Marseille Verlag.

- MENSINK, G.B.M., LAMPERT, T. & BERGMANN, E.** (2005). Übergewicht und Adipositas in Deutschland 1984-2003. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 48, 1348-1356.
- MIELCK, A.** (1994). Krankheit und soziale Ungleichheit. Ergebnisse der sozialepidemiologischen Forschung in Deutschland. Opladen: Leske und Budrich.
- MIELCK, A.** (2006). Quantitative Zielvorgaben zur Verringerung der gesundheitlichen Ungleichheit: Lernen von anderen westeuropäischen Staaten. In M. Richter & K. Hurrelmann (Hrsg.), *Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Konzepte* (S. 439-451). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- MILLER, S.T., MAROLEN, K.N. & BEECH, B.M.** (2010). Perceptions of physical activity and motivational interviewing among rural african-american women with type 2 diabetes. *Women's Health Issues*, 20, 43-49.
- MILLER, W.R. & ROLLNICK, S.** (2005). Motivierende Gesprächsführung. Ein Konzept zur Beratung von Menschen mit Suchtproblemen. Freiburg: Lambertus.
- MORIKAWA, Y., NAKAGAWA, H., ISHIZAKI, M., TABATA, M., NISHIJO, M., MIURA, K., KAWANO, S., KIDO, T. & NOGAWA, K.** (1997). Ten-year follow-up on the relation between the development of non-insulin-dependent diabetes mellitus and occupation. *American Journal of Industrial Medicine*, 31 (1), 80-84.
- MOTTILLO, S., FILION, K. B., GENEST, J., JOSEPH, L., PILOTE, L., POIRIER, P., RINFRET, S., SCHIFFRIN, E.L. & EISENBERG, M.J.** (2010). The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 56 (14), 1113-1132.
- MORRATO, E.H., HILL, J.O., WYATT, H.R., GHUSHCHYAN, V. & SULLIVAN, P.W.** (2007). Physical Activity in U.S. Adults With Diabetes and At Risk for Developing Diabetes, 2003. *Diabetes Care*, 30 (2), 203-207.
- MÜLLER, C., WINTER, C. & ROSENBAUM, D.** (2010). Aktuelle objektive Messverfahren zur Erfassung körperlicher Aktivität im Vergleich zu subjektiven Erhebungsmethoden. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 61 (1), 11-18.
- NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM** (2004). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7). *National Heart Lung and Blood Institute NIH Publication No. 04-5230*.

- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH** (2000). NHLBI Obesity Education Initiative. The practical guide. Identification, Evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults.
- NELSON, K.M., REIBER, G. & BOYKO, E.J.** (2002). Diet and Exercise Among Adults With Type 2 Diabetes. Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Diabetes Care*, 25 (10), 1722-1728.
- NESS-ABRAMOF, R. & APOVIAN, C.M.** (2008). Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutrition in Clinical Practice*, 23 (4), 397-404.
- NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey)** (1998). WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS). Geneva: WHO.
- PAN, X.R., LI, G.W., HU, Y.H., WANG, J.X., YANG, W.Y., AN, Z.X., HU, Z.X., LIN, J., XIAO, J.Z., CAO, H.B., LIU, P.A., JIANG, X.G., JIANG, Y.Y., WANG, J.P., ZHENG, H., ZHANG, H., BENNETT, P.H. & HOWARD, B.V.** (1997). Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care*, 20 (4), 537-544.
- 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.** (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *The Journal of the American Medical Association*, 273 (5), 402-407.
- PAFFENBARGER, R.S., HYDE, R.T., WING, A.L. & HSIEH, C.C.** (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England Journal of Medicine*, 314 (10), 605-613.
- PAFFENBARGER, R.S., HYDE, R.T., WING, A.L., LEE, I.-M., JUNG, D.L. & KAMPERT, J.B.** (1993). The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *The New England Journal of Medicine*, 328 (8), 538-545.
- PETZOLD, H.** (2007). *Integrative Supervision, Meta-Consulting, Organisationsentwicklung. Ein Handbuch für Modelle und Methoden reflexiver Praxis* (2. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- PETZOLD, H. & SIEPER, J.** (2008). *Der Wille, die Neurobiologie und die Psychotherapie. Psychotherapie des Willens. Theorie, Methoden und Praxis Band II*. Bielefeld: Aisthesis Verlag.

- PICKERING, T.G., HALL, J.E., APPEL, L.J., FALKNER, B.E., GRAVES, J., HILL, M.N., JONES, D.W., KURTZ, T., SHEPS, S.G. & ROCCELLA, E.J.** (2005). Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals: Part 1: Blood Pressure Measurement in Humans: A Statement for Professionals From the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Journal of the American Heart Association*, 45, 142-161.
- POPLUTZ, S.** (2011). Zugriff am 14.09.2011 unter <http://www.fitrechner.de/>
- PRAET, S.F.E., VAN ROOIJ, E.S.J., WIJTVLIET, A., BOONMAN-DE WINTER, L.J.M., ENNEKING, Th., KUIPERS, H., STEHOUSER, C.D.A. & VAN LOON, L.J.C.** (2008). Brisk walking compared with an individualised medical fitness programme for patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia*, 51 (5), 736-746.
- PRAET, S.F.E. & VAN LOON, L.J.C** (2009). Exercise therapy in Type 2 diabetes. *Acta Diabetologica*, 46, 263-278.
- PREIS, S.R., PENCINA, M.J., HWANG, S.-J., D'AGOSTINO, R.B., SAVAGE, P.J., LEVY, D. & FOX, C.S.** (2009a). Trends in Cardiovascular Disease Risk Factors in Individuals with and without Diabetes in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 120 (3), 212-220.
- PREIS, S.R., PENCINA, M.J., HWANG, S.-J., COADY, S., PENCINA, M.J., D'AGOSTINO, R.B., SAVAGE, P.J., LEVY, D. & FOX, C.S.** (2009b). Trends in All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality among Women and Men with and without Diabetes in the Framingham Heart Study, 1950-2005. *Circulation*, 119 (13), 1728-1735.
- RAMACHANDRAN, A., SNEHALATHA, C., MARY, S., MUKESH, B., BHASKAR, A.D. & VIJAY, V.** (2006). The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia*, 49 (2), 289-297.
- RATHMANN, W., HAASSTERT, B., ICKS, A., LÖWEL, H., MEISINGER, C., HOLLE, R. & GIANI, G.** (2003). High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. The KORA survey 2000. *Diabetologia*, 46 (2), 182-189.
- RATHMANN, W., HAASSTERT, B., ICKS, A., GIANI, G., HOLLE, R., MEISINGER, C., MIELCK, A. & THE KORA STUDY GROUP** (2005). Sex differences in the associations of socioeconomic status with undiagnosed diabetes and impaired glucose tolerance in the elderly population: the KORA Survey 2000. *European Journal of Public Health*, 15 (6), 627-633.

- RATHMANN, W., STRASSBURGER, K., HEIER, M., HOLLE, R., THORAND, B., GIANI, G. & MEISINGER, C.** (2009). Incidence of Type 2 diabetes in the elderly German population and the effect of clinical and lifestyle risk factors: KORA S4/F4 cohort study. *Diabetic Medicine*, 26, 1212-1219.
- RAUTIO, N., JOKELAINEN, J., OKSA, H., SAARISTO, T., PELTONEN, M., NISKANEN, L., PUOLIJOKI, H., VANHALA, M., UUSITUPA, M., KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI, S. & FIN-D2D STUDY GROUP** (2011). Socioeconomic position and effectiveness of lifestyle intervention in prevention of type 2 diabetes: One-year follow-up of the FIN-D2D project. *Scandinavian Journal of Public Health*, 39, 561-570.
- RESNICK, H.E., VALSANIA, P., HALTER, J.B. & LIN, X.** (1998). Differential effects of BMI on diabetes risk among black and white Americans. *Diabetes Care*, 21 (11), 1828-1835.
- RESNICK, H.E., FOSTER, G.L., BARDSLEY, J. & RATNER, R.E.** (2006). Achievement of American Diabetes Association Clinical Practice Recommendations Among U.S. Adults With Diabetes, 1999-2002. *Diabetes Care*, 29 (3), 531-537.
- RIEDL, M. & CLODI, M.** (2002). Lipide und Diabetes. *Journal of Cardiology*, 9 (7-8), 317-320.
- ROBERT KOCH INSTITUT** (2005). Gesundheitsberichterstattung des Bundes. *Heft 46 – Körperliche Aktivität*. Berlin: Robert Koch Institut.
- ROBERT KOCH INSTITUT** (2008). Gesundheitsberichterstattung des Bundes. *Heft 43 – Hypertonie*. Berlin: Robert Koch Institut.
- ROBERT KOCH INSTITUT** (2009). Prävalenz des bekannten Diabetes mellitus. Berlin: Robert Koch Institut.
- ROBBINS, J.M., VACCARINO, V., ZHANG, H. & KASL, S.V.** (2001). Socioeconomic Status and Type 2 Diabetes in African American and Non-Hispanic White Women and Men: Evidence From the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Public Health*, 91 (1), 76-83.
- ROBBINS, J.M., VACCARINO, V., ZHANG, H. & KASL, S.V.** (2005). Socioeconomic status and diagnosed diabetes incidence. *Diabetes Res Clin Pract*, 68 (3), 230-236.
- ROSS, R., BERENTZEN, T., BRADSHAW, A.J., JANSSEN, I., KAHN, H.S., KATZMARZYK, P.T., KUK, J.L., SEIDELL, J.C., SNIJDER, M.B., SØRENSEN, T.I.A. & DESPRÉS, J.-P.** (2008). Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference? *Obesity Reviews*, 9 (4), 312-325.

- ROSS, N.A., GILMOUR, H. & DASGUPTA, K.** (2010). 14-year diabetes incidence: The role of socio-economic status. *Health Reports (Statistics Canada, Catalogue no 82-003-XPE)*, 21 (3), 19-28.
- ROSSMANN, H. & LACKNER, K.J.** (2009). Erhöhte Blutfette: Gefährlich ... und gut. *Diabetes Journal*, 4, 30-33.
- RUPPS, E., HAENLE, M.M., STEINACKER, J., MASON, R.A., OEZTUERK, S., STEINER, R., KRATZER, W. & THE EMIL STUDY GROUP** (2012). Physical exercise in southern Germany: a cross-sectional study of an urban population. *British Medical Journal Open*, 2, e000713.
- SAKANE, N., SATO, J., TSUSHITA, K., TSUJII, S., KOTANI, K., TSUZAKI, K., TOMINAGA, M., KAWAZU, S., SATO, Y., USUI, T., KAMAE, I., YOSHIDA, T., KIYOHARA, Y., SATO, S. & KUZUYA, H.** (2011). Prevention of type 2 diabetes in a primary healthcare setting: three-year results of lifestyle intervention in Japanese subjects with impaired glucose tolerance. *BMC public health*, 11 (1), 40.
- SALLIS, J.F., HOVELL, M.F., HOFSTETTER, C.R., FAUCHER, P., ELDER, J.P., BLANCHARD, J., CASPERSEN, C.J., POWELL, K.E. & CHRISTENSON, G.M.** (1989). A multivariate study of determinants of vigorous exercise in a community sample. *Preventive Medicine*, 18 (1), 20-34.
- SALLIS, J.F. & SAELENS, B.E.** (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research Quarterly Exercise Sport*, 71 (2), 1-14.
- SAYDAH, S. & LOCHNER, K.** (2010). Socioeconomic Status and Risk of Diabetes-Related Mortality in the U.S. *Public Health Reports*, 125, 377-388.
- SCHNEIDER, S.H., KHACHADURIAN, A.K., AMOROSA, L.F., CLEMOW, L. & RUDERMAN, N.B.** (1992). Ten-year experience with an exercise-based outpatient life-style modification program in the treatment of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 15 (Suppl. 4), 1800-1810.
- SCHNEIDER, S. & BECKER, S.** (2005). Sportaktivität in Deutschland – Ergebnisse des Bundesgesundheitsurvey zu sozialmedizinischen Korrelaten der Verhaltensprävention. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin*, 40 (11), 596-605.
- SCHWARZ, P** (2012). Prävention des Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM). Zugriff am 02.03.2012 unter <http://mk3.uniklinikum-dresden.de/html/de/praevention/prventiondesdiabetes-2.html>
- SHEPARD, R.J. & ASTRAND, P.O.** (1993). Ausdauer im Sport. Reihe Sportmedizin, IOC mit FIMS, Bd. 2. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

- SHEPHARD, R.J.** (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 197-206.
- SHAW, J.E., SICREE, R.A. & ZIMMET, P.Z.** (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research And Clinical Practice*, 87, 4-14.
- SIEGRIST, J.** (1993). Soziale Ungleichheit und Krankheit. *Sozial- und Präventivmedizin*, 38 (3), 109
- SIEGRIST, M., ZIMMER, P., KLARE, W.-R., BORCHERT, P. & HALLE, M.** (2007). Einmalige Übungsstunde verändert das Aktivitätsverhalten bei Typ-2-Diabetikern. *Diabetes, Stoffwechsel und Herz*, 4, 257-261.
- SIGAL, R.J., KENNY, G.P., WASSERMAN, D.H. & CASTANEDA-SCEPPA, C.** (2004). Physical Activity/Exercise and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 27 (10), 2518-2539.
- SIMONSON, D.C.** (1988). Etiology and prevalence of hypertension in diabetic patients. *Diabetes Care*, 11 (10), 821-827.
- SIMS, J., SMITH, F., DUFFY, A. & HILTON, S.** (1990). The vagaries of self reports of physical activity: a problem revisited and addressed in a study of exercise promotion in the over 65s in general practice. *Oxford University Press*, 16 (2), 152-157.
- SMITH, D.E., HECKEMEYER, C.M., KRATT, P.P. & MASON, D.A.** (1997). Motivational Interviewing to Improve Adherence to a Behavioral Weight-Control Program for Older Obese Women With NIDDM. *Diabetes Care*, 20 (1), 52-54.
- SMITH WEST, D., DILILLO, V., BURSAC, Z., GORE, S.A. & GREENE, P.G.** (2007). Motivational Interviewing Improves Weight Loss in Women With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 30 (5), 1081-1087.
- SOBAL, J. & STUNKARD, A.J.** (1989). Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychological Bulletin*, 105 (2), 260-275.
- STAMLER, J., VACCARO, O., NEATON, J.D. & WENTWORTH, D.** (1993). Diabetes, Other Risk Factors, and 12-yr Cardiovascular Mortality for Men Screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Diabetes Care*, 16 (2), 434-444.
- STANDL, E., BALLETSCHOFER, B., DAHL, B., WEICHENHAIN, B., STIEGLER, H., HÖRNMANN, A. & HOLLE, R.** (1996). Predictors of 10-year macrovascular and overall mortality in patients with NIDDM: the Munich General Practitioner Project. *Diabetologia*, 39 (12), 1540-1545.

- STANDL, E., ECKERT, S., FUCHS, C., HORSTKOTTE, D., JANKA, H.U., LENGELING, H.G., PETZOLDT, R., REDAÉLLI, M., SAWICKI, P., SCHERBAUM, W.A., STRASSER, R.H. & TSCHÖPPE, D.** (2004). Diabetes mellitus und Herz. In W.A. Scherbaum & R. Landgraf (Hrsg.), *Evidenzbasierte Diabetes-Leitlinien DDG* (S. 1-47). Bremen: Duckerei Humburg.
- STRATTON, I.M., ADLER, A.I., NEIL, H.A.W., MATTHEWS, D.R., MANLEY, S.E., CULL, C.A., HADDEN, D, TURNER, R.C. & HOLMAN, R.R.** (2000). Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *British Medical Journal* , 321 (7258), 405-412.
- TANG, M., CHEN, Y. & KREWSKI, D.** (2003). Gender-related differences in the association between socioeconomic status and self-reported diabetes. *International Journal of Epidemiology*, 32, 381-385.
- THOMAS, N., ADLER, E. & LEESE, G.P.** (2004). Barriers to physical activity in patients with diabetes. *Postgraduate Medical Journal*, 80, 287-291.
- THYFAULT, J.P. & RECTOR, R.S.** (2010). Exercise: not just a medicine for muscle? *The Journal of Physiology*, 588 (15), 2687-2688.
- TORGERSON, J.S., HAUPTMAN, J., BOLDRIN, M.N. & SJÖSTRÖM, L.** (2004). XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. *Diabetes Care*, 27 (1), 155-161.
- TUDOR-LOCKE, C. BELL, R.C., MYERS, A.M., HARRIS, S.B., ECCLESTONE, N.A., LAUZON, N. & RODGER, N.W.** (2004). Controlled outcome evaluation of the First Step Program: a daily physical activity intervention for individuals with type II diabetes. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 28 (1), 113-119.
- TUOMILEHTO, J., LINDSTRÖM, J., ERIKSSON, J.G., VALLE, T.T., HÄMÄLÄINEN, H., ILANNE-PARIKKA, P., KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI, S., LAAKSO, M., LOUHERANTA, A., RASTAS, M., SALMINEN, V., UUPSITUPA, M. & FINNISH DIABETES PREVENTION STUDY GROUP** (2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*, 344 (18), 1343-1350.

- TURNER, R.C., MILLNS, H., NEIL, H.A.W., STATTON, I.M., MANLEY, S.E., MATTHEWS, D.R., HOLMAN, R.R. for the UNITED KINGDOM PROSPECTIVE DIABETES STUDY GROUP** (1998). Risk factors for coronary artery disease in non-insulin dependent diabetes mellitus: United Kingdom prospective diabetes study (UKPDS: 23). *British Medical Journal*, 316, 823-828.
- VAN DYCK, D., DE GREEF, K., DEFORCHE, B., RUIGE, J., TUDOR-LOCKE, C.E., KAUFMAN, J.-M., OWEN, N. & DE BOURDEAUDHUIJ, I.** (2011). Mediators of physical activity change in a behavioral modification program for type 2 diabetes patients. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8 (105), 1-13.
- VAN SLUIJS, E.M., VAN POPPEL, M.N., TWIST, J.W., BRUG, J. & VAN MECHELEN, W.** (2005). The positive effect on determinants of physical activity of a tailored, general practice-based physical activity intervention. *Health Education Research*, 20 (3), 345-356.
- VAN SLUIJS, E.M., VAN POPPEL, M.N., TWIST, J.W. & VAN MECHELEN, W.** (2006). Physical activity measurements affected participants' behavior in a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59 (4), 404-411.
- WALKER, K.Z., O'DEA, K., GOMEZ, M., GIRGIS, S. & COLAGIURI, R.** (2010). Diet and exercise in the prevention of diabetes. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 23, 344-352.
- WANG, J., THORNTON, J.C., BARI, S., WILLIAMSON, B., GALLAGHER, D., HEYMSFIELD, S.B., HORLICK, M., KOTLER, D., LAFERRÈRE, B., MAYER, L., PI-SUNYER, F.X. & PIERSON, R.N.** (2003). Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *American Journal of Clinical Nutrition*, 77, 379-384.
- WEBER, M.** (2009). Langfristige Blutzuckereinstellung: HbA1c: der Langzeitwert. *Diabetes Journal*, 4, 2-5.
- WEI, M., GASKILL, S.P., HAFFNER, S.M. & STERN, M.P.** (1998). Effects of diabetes and level of glycemia on all-cause and cardiovascular mortality. The San Antonio Heart Study. *Diabetes Care*, 21 (7), 1167-72.
- WELBORN, T.A. & DHALIWAL, S.S.** (2007). Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 1373-1379.
- WENZEL, H.** (2003). Definition, Klassifikation und Messung der Adipositas. In J.G. Wechsel (Hrsg.), *Adipositas: Ursachen und Therapie* (S. 47-64). Berlin, Wien: Blackwell.

- WHITING, D.R., GUARIGUATA, L., WEIL, C. & SHAW, J.** (2011). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 94, 311-321.
- WHO (World Health Organization)** (2000). Obesity. Preventing and managing a global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva: WHO.
- WHO (World Health Organization)** (2008). WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS). Geneva: WHO
- WHO (World Health Organization)** (2012). Prevalence of insufficient physical activity. http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/physical_activity/en/index.htm, Zugriff am 23.02.2012.
- WIERZBICKI, A.S.** (2006). Diabetic dyslipidaemia: the triad. The European Society of Cardiology 2006. *European Heart Journal Supplements* 8 (F), 30-33.
- WIKSTRÖM, K., PELTONEN, M., ERIKSSON, J., AUNOLA, S., ILANNE-PARIKKA, P., KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI, S., UUSITUPA, M., TUOMILEHTO, J. & LINDSTRÖM, J.** (2009). Educational attainment and effectiveness of lifestyle intervention in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 86 (1), e1-e5.
- WILLIAMS, M.H.** (1995). *Nutrition for Fitness and Sport*. 4th edition. Madison, Chicago, Sydney, London: Brown & Benchmark Publishers.
- WILLIAMS, E.D., TAPP, R.J., MAGLIANO, D.J., SHAW, J.E., ZIMMET, P.Z. & OLDENBURG, B.F.** (2010). Health behaviours, socioeconomic status and diabetes incidence: the Australian Diabetes Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetologia*, 53, 2538-2545.
- WING, R.R., VENDITTI, E., JAKICIC, J.M., POLLEY, B.A. & LANG, W.** (1998). Lifestyle intervention in Overweight Individuals With a Family History of Diabetes. *Diabetes Care*, 21 (3), 350–359.
- WINKLER, J. & STOLZENBERG, H.** (1999). Der Sozialschichtindex im Bundes-Gesundheitssurvey. *Gesundheitswesen*, 61 (Sonderheft 2), S178-S183.
- WOLF-MAIER, K., COOPER, R.S., BANEGAS, J.R., GIAMPAOLI, S., HENSE, H.-W., JOFFRES, M., KASTARINEN, M., POULTER, N., PRIMATESTA, P., RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F., STEGMAYR, B., THAMM, M., TUOMILEHTO, J., VANUZZO, D. & VESCIO, F.** (2003). Hypertension Prevalance and Blood Pressure Levels in 6 European Countries, Canada, and the United States. *Journal of the American Medical Association*, 289 (18), 2363-2369.

WRAY, L.A., AIWIN, D.F., McCAMMON, R.J., MANNING, T. & BEST, L.E.
(2006). Social Status, Risky Health Behaviors, and Diabetes in Middle-Aged and Older Adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Science and Social Science*, 61 (6), S290-S298.

7. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1.: Untersuchungsdesign der Kölner DOM-Studie
- Abb. 2.: Studienverlaufsplan: Entwicklung und Durchführung der DOM-Studie
- Abb. 3.: Kurzer Überblick über die Inhalte des Fragebogens
- Abb. 4.: Sozialer Status (höchster Schulabschluss)
- Abb. 5.: BMI-Klassifikationen Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Abb. 6.: Kalorienverbrauch pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt
- Abb. 7.: Kalorienverbrauch pro Woche Gesamt und getrennt nach Geschlecht (Alltag: Männer n=70, Frauen n=68; Freizeit: Männer n=52, Frauen n=51; Gesamt: Männer n=73, Frauen n=69); *T-Test für unabhängige Stichproben
- Abb. 8.: Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen, *einfaktorielle Varianzanalyse
- Abb. 9.: Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen der Männer, *einfaktorielle Varianzanalyse
- Abb. 10.: Gesamtkalorienverbrauch der BMI-Klassifikationen der Frauen, *einfaktorielle Varianzanalyse
- Abb. 11.: Häufigkeit (%) der BMI-Klassifikationen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test
- Abb. 12.: Häufigkeit (%) der BMI-Klassifikationen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) der Männer; *Chi²-Test
- Abb. 13.: Häufigkeit (%) der BMI-Klassifikationen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) der Frauen; *Chi²-Test
- Abb. 14.: BMI-Klassifikationen des Gesamtkollektivs aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *Chi²-Test
- Abb. 15.: BMI-Klassifikationen der Männer aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *Chi²-Test
- Abb. 16.: BMI-Klassifikationen der Frauen aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *Chi²-Test

- Abb. 17: Höchster Schulabschluss des Gesamtkollektivs in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche); *Chi²-Test
- Abb. 18: Höchster Schulabschluss der Männer in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche); *Chi²-Test
- Abb. 19: Höchster Schulabschluss der Frauen in den Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche); *Chi²-Test
- Abb. 20: Systolisch erhöhte Blutdruckwerte und normale Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test
- Abb. 21: Diastolisch erhöhte Blutdruckwerte und normale Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test
- Abb. 22: Hypertonie JA/NEIN in den einzelnen Aktivitätsgruppen (Gesamtkalorienverbrauch pro Woche) des Gesamtkollektivs; *Chi²-Test

8. Tabellenverzeichnis

- Tab. 1.: BMI Klassifikation nach WHO, 2000
- Tab. 2: Richtlinien der Laborparameter
- Tab. 3: Aktivitätsgruppen: Alltag, Freizeit und Gesamt
- Tab. 4: Korrelationskoeffizient aus BÜHL (2010, S. 389)
- Tab. 5: Irrtumswahrscheinlichkeit aus BÜHL (2010, S. 147)
- Tab. 6: Anthropometrische Daten
- Tab. 7: Anthropometrische Daten getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben
- Tab. 8: Höchster Schulabschluss des Gesamtkollektivs
- Tab. 9: Höchster Schulabschluss getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Tab. 10: Diabetesdauer des Gesamtkollektivs in Jahren
- Tab. 11: Häufigkeit von Hyperlipoproteinämie und Angaben zur Einnahme von cholesterinsenkenden Medikamenten des Gesamtkollektivs und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Tab. 12: Häufigkeit von Hypertonie und Angaben zur Einnahme von Antihypertonika des Gesamtkollektivs und getrennt nach Geschlecht: *Chi²-Test
- Tab. 13: Laborwerte des Gesamtkollektivs
- Tab. 14: Laborwerte getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben
- Tab. 15: Laborparameter außerhalb der Normbereiche; *Chi²-Test
- Tab. 16: Blutdruck (Rohwerte) des Gesamtkollektivs
- Tab. 17: Blutdruck (Rohwerte) getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben
- Tab. 18: Kalorienverbrauch pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt
- Tab. 19: Kalorienverbrauch pro Woche in Alltag, Freizeit und Gesamt getrennt nach Geschlecht; *T-Test für unabhängige Stichproben
- Tab. 20: Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt des Gesamtkollektivs

-
- Tab. 21: Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem wöchentlichen Kalorienverbrauch der Männer im Alltag, in der Freizeit und Gesamt
- Tab. 22: Korrelationen der anthropometrischen Daten mit dem wöchentlichen Kalorienverbrauch der Frauen im Alltag, in der Freizeit und Gesamt
- Tab. 23: Alter in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 24: Alter in den Aktivitätsgruppen der Männer Gesamt, Alltag und Freizeit; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 25: Alter in den Aktivitätsgruppen der Frauen Gesamt, Alltag und Freizeit; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 26: BMI in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 27: BMI in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 28: BMI in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 29: Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 30: Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 31: Bauchumfang in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 32: BMI und Bauchumfang des Gesamtkollektivs aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss; *ANCOVA, korrigiert nach Alter und Geschlecht
- Tab. 33: BMI und Bauchumfang aufgeteilt nach dem höchsten Schulabschluss und getrennt nach Geschlecht; *ANCOVA, korrigiert nach Alter und Geschlecht
- Tab. 34: Korrelation der Diabetesdauer mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt
- Tab. 35: Diabetesdauer in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA korrigiert nach Alter

-
- Tab. 36: Diabetesdauer in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA korrigiert nach Alter
- Tab. 37: Diabetesdauer in den Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA korrigiert nach Alter
- Tab. 38: Korrelation der Laborparameter mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt des Gesamtkollektivs
- Tab. 39: Korrelation der Laborparameter mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Männer
- Tab. 40: Korrelation der Laborparameter mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Frauen
- Tab. 41: Gesamt-Cholesterin in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 42: Gesamt-Cholesterin in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 43: Gesamt-Cholesterin in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 44: HDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 45: HDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 46: HDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 47: LDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 48: LDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme

-
- Tab. 49: LDL-C (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 50: Triglyzeride (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 51: Triglyzeride (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 52: Triglyzeride (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *ANCOVA, korrigiert nach Medikamenteneinnahme
- Tab. 53: Nüchternblutzucker (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 54: Nüchternblutzucker (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 55: Nüchternblutzucker (mg/dl) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 56: HbA1c-Wert (%) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 57: HbA1c-Wert (%) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 58: HbA1c-Wert (%) in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 59: Systolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 60: Systolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse

-
- Tab. 61: Systolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 62: Diastolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit des Gesamtkollektivs; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 63: Diastolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Männer; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 64: Diastolische Blutdruckwerte in den einzelnen Aktivitätsgruppen Gesamt, Alltag und Freizeit der Frauen; *einfaktorielle Varianzanalyse
- Tab. 65: Motivation zur Lebensstiländerung Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Tab. 66: Korrelationen der Motivation zur Lebensstiländerung mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt des Gesamtkollektivs
- Tab. 67: Korrelationen der Motivation zur Lebensstiländerung mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Männer
- Tab. 68: Korrelationen der Motivation zur Lebensstiländerung mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt der Frauen
- Tab. 69: Zeit für zusätzliche Bewegungseinheiten pro Woche Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Tab. 70: Korrelationen der Zeit für zusätzlichen Bewegungsumfang pro Woche mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt
- Tab. 71: Zeit pro Monat für eine Ernährungsberatung Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Tab. 72: Korrelationen der Motivation für eine Ernährungsberatung pro Monat mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt

- Tab. 73: Zeit pro Monat für eine Stressbewältigungsmaßnahme Gesamt und getrennt nach Geschlecht; *Chi²-Test
- Tab. 74: Korrelationen der Motivation für eine Stressbewältigungsmaßnahme pro Woche mit dem Kalorienverbrauch im Alltag, in der Freizeit und Gesamt
- Tab. 75: Unabhängige Variablen des Ausgangsmodells der multiplen linearen Regressionsanalyse bezogen auf den wöchentlichen Kalorienverbrauch
- Tab. 76: Multiple lineare Regressionsanalyse (Endmodell) bezogen auf den wöchentlichen Gesamtkalorienverbrauch
- Tab. 77: Multiple lineare Regressionsanalyse (Endmodell) bezogen auf den wöchentlichen Kalorienverbrauch im Alltag
- Tab. 78: Multiple lineare Regressionsanalyse (Endmodell) bezogen auf den wöchentlichen Kalorienverbrauch in der Freizeit

9. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	=	Abbildung
ADA	=	American Diabetes Association
ADL	=	Activities of Daily Life
ACE	=	American College of Endocrinology
ANCOVA	=	Analysis of covariance
Anh.	=	Anhang
ANOVA	=	Analysis of variance
AusDiab	=	Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study
BMI	=	Body Mass Index
BRFSS	=	Behavioral Risk Factor Surveillance System
bzw.	=	beziehungsweise
ca.	=	circa
CDC	=	Center for Disease Control and Prevention
cm	=	Zentimeter
COPD	=	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
d.h.	=	das heißt
DiSko	=	Wie Diabetiker zum Sport kommen
DMP	=	Disease-Management-Programm
DOM	=	Diabetes On the Move
DPS	=	Diabetes Prevention Study
DPP	=	Diabetes Prevention Program
et al.	=	und andere
EMIL	=	Echinococcus Multilocularis In Leutkirch
EPIC	=	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
GEMCAS	=	German Metabolic and Cardiovascular Risk Project
Gesamt-C	=	Gesamt-Cholesterin
HbA1c	=	Hämoglobin (Hb), Untergruppe (A1c) / Blutzuckergedächtnis
HDL-C	=	High-Density-Lipoprotein-Cholesterin
h/Woche	=	Stunden pro Woche


IDPP	=	Indian Diabetes Prevention Programme
IPAQ	=	International Physical Activity Questionnaire
Kap.	=	Kapitel
kcal	=	Kalorien
kcal/Woche	=	Kalorien pro Woche
kg	=	Kilogramm
kg/m ²	=	Kilogramm pro Quadratmeter
KHK	=	Koronare Herzkrankheit
km	=	Kilometer
KORA	=	Kooperative Gesundheitsforschung aus der Region Augsburg
LDL-C	=	Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin
m	=	Meter
max	=	Maximum
MEPS	=	Medical Expenditure Panel Survey
MESA	=	Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis Study
MET	=	Metabolic Equivalent of Task
min	=	Minimum
min/Woche	=	Minuten pro Woche
mg/dl	=	Milligramm pro Deziliter
mmol/l	=	Millimol pro Liter
mmHG	=	Millimeter Quecksilbersäule
MW	=	Mittelwert
NIH	=	National Institutes of Health
NBZ	=	Nüchternblutzucker
NHANES	=	National Health and Nutrition Examination Survey
NHIS	=	National Health Interview Survey
NPAWLS	=	National Physical Activity and Weight Loss Survey
QALI	=	Qualitäts-adjustiertem Lebensjahr
RPHAS	=	Regenstrief Physical Activity and Health Survey
s.	=	siehe
sek	=	Sekunden
SES	=	Socio-Economic-Status / sozioökonomischer Status

SHIELD	=	Study to Help Improve Early evaluation and management of risk factors Leading to Diabetes
SW	=	Standardabweichung
Tab.	=	Tabelle
TG	=	Triglyzeride
u.a.	=	unter anderem
UKPDS	=	United Kingdom Prospective Diabetes Study Group
VDBD	=	Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland
vs.	=	versus
WHO	=	World Health Organization
z.B.	=	zum Beispiel

10. Anhang

Anhang: Kölner-DOM-Fragebogen

1



Deutsche
Sporthochschule Köln

|_|_|_|_|
Praxis Nr.

|_|_|_|_|_|_|_|
Teilnehmer Nr.

|_|_|_|_|
Initialen (V,N)

„Kölner DOM – Diabetes On the MOVE“

Basisfragebogen

Alle Patientendaten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und werden nur in
anonymisierter Form weitergeleitet

Ihre persönlichen Daten:

1. Geschlecht männlich weiblich

2. Geburtsdatum _____

Ihre eigene Krankengeschichte:

3. Welche Erkrankungen sind bei Ihnen bekannt?

Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus)? nein ja seit |_|_|_|_| (Jahr)

wenn ja, nehmen Sie momentan Tabletten oder Insulin gegen die Zuckerkrankheit ein?

nein ja ich weiß nicht

wenn ja, welches Medikament und wie oft?

1. _____ x täglich

2. _____ x täglich

3. _____ x täglich

2

1. erhöhten Blutdruck? nein ja seit (Jahr)

wenn ja, nehmen Sie momentan Tabletten gegen zu hohen Blutdruck ein?

nein ja ich weiß nicht

2. erhöhte Blutfettwerte, z.B. Cholesterin?

nein ja seit (Jahr)

wenn ja, nehmen Sie momentan Tabletten dagegen ein?

nein ja ich weiß nicht

3. koronare Herzkrankheit/Herzinfarkt? nein ja seit (Jahr)

wenn ja, nehmen Sie momentan Tabletten gegen koronare Herzkrankheit ein?

nein ja ich weiß nicht

4. Schlaganfall? nein ja im (Jahr)

wenn ja, nehmen Sie momentan Tabletten aufgrund des Schlaganfalls ein?

nein ja ich weiß nicht

4. Welche weiteren Erkrankungen sind bei Ihnen bekannt?

keine die folgende/n:

1. _____ seit (Jahr)

2. _____ seit (Jahr)

3. _____ seit (Jahr)

4. _____ seit (Jahr)

3

5. War / ist in Ihrer Familie (Eltern / Geschwister) jemand an einer der folgenden Krankheitsbilder erkrankt?

Zuckerkrankheit? nein ja ich weiß nicht

Bluthochdruck? nein ja ich weiß nicht

erhöhtes Cholesterin? nein ja ich weiß nicht

koronare Herzkrankheit/Herzinfarkt? nein ja ich weiß nicht

Schlaganfall? nein ja ich weiß nicht

6. Nehmen Sie an einem Disease Management Programm (DMP) teil?

nein ja ich weiß nicht

Wenn ja, an welchem?

Diabetes mellitus seit (Jahr)

KHK (koronare Herzkrankheit) seit (Jahr)

Asthma /COPD (chron. Bronchitis) seit (Jahr)

Brustkrebs seit (Jahr)

7. Haben Sie in der Vergangenheit schon mal an einem /mehreren der unten aufgeführten Schulungsprogramme teilgenommen?

nein ja ich weiß nicht

Wenn ja, an welchen?

Diabetes-Schulung

nur Ernährungsberatung

nur körperliche Aktivität und Diabetes

sonstige: _____

8. Rauchen Sie aktuell? nein ja

Wenn ja, seit wie vielen Jahren rauchen Sie? _____ (Jahre)

Rauchen Sie täglich? nein ja

Wenn ja, wie viele Zigaretten pro Tag? _____ (Anzahl pro Tag)

Wenn nein, wie viele Zigaretten pro Woche? _____ (Anzahl pro Woche)

Wenn nein, haben Sie früher geraucht? nein ja

Wenn ja, wie viele Jahre haben Sie geraucht? _____ (Anzahl der Jahre)

Wie viele Zigaretten pro Tag? _____ (Anzahl Zigaretten pro Tag)

In welchem Alter haben Sie aufgehört zu rauchen? _____ (Alter)

9. Könnten Sie Ihrer Meinung nach noch mehr für Ihre eigene Gesundheit tun?

nein ja ich weiß nicht

Wenn ja, was?

- mehr Sport
- gesündere Ernährung
- mehr Entspannung
- Verzicht auf Zigaretten
- weniger Alkohol
- sonstiges: _____

10. Wie viele Einheiten Bewegung über jeweils 60 Minuten würden Sie noch zusätzlich in Ihrer Freizeit pro Woche durchführen können/wollen?

_____ (Anzahl pro Woche)

11. Wie viel Zeit könnten Sie in Ihrer Freizeit noch für Ernährungsberatung pro Monat investieren?

- keine Zeit
- 30-59 Minuten pro Monat
- 60-89 Minuten pro Monat

90-119 Minuten pro Monat

120 Minuten pro Monat

12. Wie viel Zeit könnten Sie in Ihrer Freizeit noch für Maßnahmen zur **Stressbewältigung** (z.B. Yoga, autogenes Training, Entspannungsübungen) pro Woche investieren?

keine Zeit

< 30 Minuten pro Woche

30-59 Minuten pro Woche

60-89 Minuten pro Woche

90-119 Minuten pro Woche

>120 Minuten pro Woche

Konkrete Fragen zu körperlicher Aktivität

Wir sind daran interessiert herauszufinden, welche Arten von körperlichen Aktivitäten Menschen in ihrem alltäglichen Leben vollziehen. Die Befragung bezieht sich auf die Zeit, die Sie während der **letzten 7 Tage** in körperlicher Aktivität verbracht haben.

Denken Sie an all Ihre **anstrengenden** und **moderaten** Aktivitäten in den **vergangenen 7 Tagen**. **Anstrengende** Aktivitäten bezeichnen Aktivitäten, die starke körperliche Anstrengungen erfordern und bei denen Sie deutlich aus der Puste oder ins Schwitzen kommen. **Moderate** Aktivitäten bezeichnen Aktivitäten mit moderater körperlicher Anstrengung, bei denen Sie ein wenig aus der Puste oder ins Schwitzen kommen.

TEIL I: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT AM ARBEITSPLATZ

I. Haben Sie momentan eine Arbeit oder verrichten Sie irgendwelche unbezahlte Arbeit außerhalb von Zuhause?

ja, Arbeit 1: _____, Stunden pro Woche

Seit wann? Seit Monaten

Arbeit 2: _____, Stunden pro Woche

Seit wann? Seit Monaten

Hausfrau / Hausmann

in Berufsausbildung als Auszubildende (Lehre)

in sonstiger Berufsausbildung (z.B. Fachschule, Studium)

sonstiges

nein, bitte genauer definieren:

- arbeitslos seit wann? _____ (Monate)
 erwerbsunfähig seit wann? _____ (Monate)
 in Altensteilzeit seit wann? _____ (Monate)
 Rente seit wann? _____ (Monate)
 sonstiges: _____

Haben Sie die letzte Frage mit „nein“ beantwortet, dann weiter mit Teil 2 „körperliche Aktivitäten zur Fortbewegung“, Frage 9

Die folgenden Fragen sind über die körperliche Aktivität in den **vergangenen 7 Tagen im Rahmen Ihrer bezahlten und unbezahlten Arbeit**. Dies beinhaltet keine Wegstrecken zur oder von der Arbeit.

2. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **anstrengende** körperliche Aktivitäten wie schweres Heben, Graben, schwere Bauarbeit oder Treppensteigen **im Rahmen Ihrer Arbeit** verrichtet? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche
 _____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

3. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **moderate** körperliche Aktivitäten wie Tragen leichter Lasten **im Rahmen Ihrer Arbeit** verrichtet? Fußwegstrecken bitte nicht mit einbeziehen. Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an

_____ Anzahl Tage pro Woche
 _____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

4. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **Fußwegstrecken** von mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung im Rahmen Ihrer Arbeit zurückgelegt? Bitte keine Wegstrecken zur oder von der Arbeit mit einbeziehen. Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an

_____ Tage pro Woche
 _____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

Teil 2: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT ZUR FORTBEWEGUNG

Die nächsten Fragen beziehen sich auf die körperliche Aktivität am Arbeitsplatz und die Art der Fortbewegung zwischen Wohnstätte und Arbeitsplatz. Wenn Sie nicht berufstätig sind, dann weiter mit Frage 9.

5. Meine berufliche Tätigkeit beinhaltet hauptsächlich?

- sitzende Tätigkeiten (z.B. Büro,...)
 mäßige Bewegung (z.B. Handwerker, Hausfrau, ..)
 intensive Bewegung (z.B. Fensterputzer, Postzusteller,...)

6. Wie viele Kilometer ist Ihre Arbeitsstätte von Zuhause entfernt?

Arbeit 1: Kilometer

Arbeit 2: Kilometer

7. Ist Ihrer Meinung nach Ihr Arbeitsplatz aktiv (z.B. zu Fuß oder mit dem Fahrrad) zu erreichen?

Arbeit 1: nein ja ich weiß nicht

Arbeit 2: nein ja ich weiß nicht

8. Wie erreichen Sie gewöhnlich Ihre Arbeitsstätte?

- Arbeit 1:** zu Fuß
 mit dem Fahrrad
 mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus, Straßenbahn,...)
 mit dem Auto
 mit dem Motorrad
- Arbeit 2:** zu Fuß
 mit dem Fahrrad
 mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus, Straßenbahn,...)
 mit dem Auto
 mit dem Motorrad

In diesen Fragen geht es um die Fortbewegungen von einem Ort zum anderen, wie die Wege zu Arbeit, Geschäften, Kino, usw.

9. An wie vielen der vergangenen 7 Tage sind Sie mit einem motorisierten Verkehrsmittel wie Zug, Bus, Auto oder Straßenbahn gefahren? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

Denken Sie jetzt nur an das Fahrradfahren und zu Fuß gehen, bei dem Sie Wege zur und von der Arbeit, Botenwege sowie Wegstrecken, um von einem Ort zum anderen zu kommen, zurückgelegt haben.

10. An wie vielen der vergangenen 7 Tage sind Sie Fahrrad gefahren, um von einem Ort zum anderen zu gelangen? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

11. An wie vielen der vergangenen 7 Tage sind Sie zu Fuß gegangen, um von einem Ort zum anderen zu gelangen? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

TEIL 3: HAUSARBEIT, HAUSINSTANDHALTUNG UND SORGEN FÜR DIE FAMILIE

In diesem Abschnitt geht es um körperliche Aktivitäten, die Sie in den vergangenen 7 Tagen in und um Ihr Haus verrichtet haben, wie Hausarbeit, Arbeiten in Hof und Garten, Instandhaltungsarbeiten und Sorgen für die Familie.

12. An wie vielen der vergangenen 7 Tage haben Sie anstrengende körperliche Aktivitäten wie Tragen schwerer Lasten, Holzhacken, Schneeschaufeln oder Gräben im Hof oder im Garten verrichtet? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

13. An wie vielen der vergangenen 7 Tage haben Sie moderate Aktivitäten wie Tragen leichter Lasten, Fegen, Fensterputzen und Rechen im Hof oder im Garten verrichtet? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

14. An wie vielen der vergangenen 7 Tage haben Sie moderate Aktivitäten wie Tragen leichter Lasten, Fensterputzen, Bodenaufwaschen und Fegen Zuhause verrichtet? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

TEIL 4: KÖRPERLICHE AKTIVITÄTEN IN DER FREIZEIT

In diesem Abschnitt geht es um alle körperlichen Aktivitäten, die Sie in den vergangenen 7 Tagen ausschließlich in der Freizeit verrichtet haben. Bitte beziehen Sie keine Aktivitäten mit ein, die Sie bereits angegeben haben.

15. Ohne die Fußwege, die Sie bereits genannt haben, an wie vielen der vergangenen 7 Tage sind Sie in Ihrer Freizeit für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung zu Fuß gegangen? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

16. An wie vielen der vergangenen 7 Tage haben Sie anstrengende körperliche Aktivitäten wie Aerobic, Laufen, schnelles Fahrradfahren oder schnelles Schwimmen in Ihrer Freizeit verrichtet? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

10

17. An wie vielen der vergangenen 7 Tage haben Sie moderate körperliche Aktivitäten wie Fahrradfahren bei gewöhnlicher Geschwindigkeit, Schwimmen bei gewöhnlicher Geschwindigkeit und Doppel-Tennis in ihrer Freizeit verrichtet? Bitte geben Sie auch die jeweilige Minutenzahl an.

_____ Anzahl Tage pro Woche

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

18. Sind Sie mindestens 1x pro Woche aktiv im Sportverein? Nein ja

Wenn ja, in welcher Sportart, wie oft pro Woche für wie viele Minuten pro Mal?

_____ x/Woche für jeweils Minuten

Ich komme dabei; gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen

etwas aus der Puste oder ins Schwitzen

stark aus der Puste oder ins Schwitzen

_____ x/Woche für jeweils Minuten

Ich komme dabei; gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen

etwas aus der Puste oder ins Schwitzen

stark aus der Puste oder ins Schwitzen

_____ x/Woche für jeweils Minuten

Ich komme dabei; gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen

etwas aus der Puste oder ins Schwitzen

stark aus der Puste oder ins Schwitzen

19. Welche Sportart betreiben Sie außerdem regelmäßig (mindestens 1x pro Woche)? Und wie oft pro Woche für wie viele Minuten pro Mal? (inkl. Spazieren gehen).

keine

wie folgt:

_____ x/Woche für jeweils Minuten

Ich komme dabei; gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen

etwas aus der Puste oder ins Schwitzen

stark aus der Puste oder ins Schwitzen

_____ x/Woche für jeweils Minuten

- Ich komme dabei;** gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen
 etwas aus der Puste oder ins Schwitzen
 stark aus der Puste oder ins Schwitzen

_____ x/Woche für jeweils Minuten

- Ich komme dabei;** gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen
 etwas aus der Puste oder ins Schwitzen
 stark aus der Puste oder ins Schwitzen

20. Welche Sportart betreiben Sie nicht regelmäßig (weniger als 1x pro Woche)? Und wie oft pro Monat für wie viele Minuten pro Aktivität?

- keine wie folgt:

_____ x/Monat für jeweils Minuten

- Ich komme dabei;** gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen
 etwas aus der Puste oder ins Schwitzen
 stark aus der Puste oder ins Schwitzen

_____ x/Monat für jeweils Minuten

- Ich komme dabei;** gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen
 etwas aus der Puste oder ins Schwitzen
 stark aus der Puste oder ins Schwitzen

_____ x/Monat für jeweils Minuten

- Ich komme dabei;** gar nicht aus der Puste oder ins Schwitzen
 etwas aus der Puste oder ins Schwitzen
 stark aus der Puste oder ins Schwitzen

21. Ich treibe keinen Sport nur selten und unregelmäßig Sport, weil
- Ich keine Zeit habe
 - Ich keine Lust habe
 - Ich gesundheitliche Gründe habe

Welche?

Ich sonstige Gründe habe:

Weitere Anmerkungen, z.B. frühere Sportarten

TEIL 5: IM SITZEN VERBRACHTE ZEIT

Bei den letzten Fragen geht es um die Zeit die Sie bei der Arbeit, Zuhause, bei Seminaren und in der Freizeit im Sitzen verbracht haben. Dies kann Zeit beinhalten wie Sitzen am Schreibtisch, Besuchen von Freunden und vor dem Fernseher sitzen oder liegen. Die Zeit für Sitzen in einem motorisierten Verkehrsmittel wurde bereits abgefragt und muss hier nicht erneut mit eingerechnet werden.

22. Wie viel Zeit haben Sie in den vergangenen 7 Tagen mit Sitzen an Wochentagen verbracht?

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

23. Wie viel Zeit haben Sie an den vergangenen 7 Tagen mit Sitzen an Wochenendtagen verbracht?

_____ Anzahl Minuten pro Tag im Durchschnitt

33. Wie viele Stunden haben Sie in Ihrer Freizeit pro Tag im Durchschnitt in den letzten 7 Tagen Fernsehen und Videos geschaut oder am Computer gesessen?

_____ Anzahl Stunden pro Tag im Durchschnitt

Fragen zu Ihrer Ernährung

1. Welche Mahlzeiten nehmen Sie regelmäßig zu sich? Bitte zutreffendes ankreuzen.

- Frühstück Zwischenmahlzeit Mittagessen Zwischenmahlzeiten
 Abendessen Snacks

2. Wie viel trinken Sie insgesamt täglich?

- <500 ml
 500 ml-999 ml
 1000-1499 ml
 1500-1999 ml
 2000-2499 ml
 > 2500 ml

3. Bitte nennen Sie die 3 häufigsten Getränke

1. _____ Wie viele Gläser (0,2 l) pro Tag? _____
2. _____ Wie viele Gläser (0,2 l) pro Tag? _____
3. _____ Wie viele Gläser (0,2 l) pro Tag? _____

4. Wie viele Portionen Obst essen Sie pro Tag? _____ Portionen
Wie viele Portionen Gemüse essen Sie pro Tag? _____ Portionen
Wie viele Portionen Süßigkeiten essen Sie pro Tag? _____ Portionen
(1 Portion = eine Handvoll)

5. Haben Sie in der Vergangenheit schon mal an einer Ernährungsberatung teilgenommen?

- nein ja ich weiß nicht

6. Haben Sie in der Vergangenheit schon mal eine Diät durchgeführt?

- nein ja ich weiß nicht

Wenn ja, welche (bitte zutreffendes ankreuzen):

- Atkins-Diät
 Low Carb Diät
 Brigitte Diät
 Fasten
 Weight-Watchers
 Glyx-Diät
 sonstige: _____

Abschließend noch einige Fragen zu Ihrer Person

1. In welchem Land sind Sie geboren? _____
2. Welche Nationalität besitzen Sie? _____
3. Wenn Sie nicht in Deutschland geboren sind, seit wann leben Sie hier:
 (Jahr)
4. Welche Sprache wird bei Ihnen zu Hause hauptsächlich gesprochen? _____
5. Ihr Familienstand? ledig verheiratet nicht eheliche
 Lebensgemeinschaft
 verwitwet geschieden
6. Wie viele Kinder unter 18 Jahre leben insgesamt in Ihrem Haushalt? ____ (Anzahl)
 Kindergartenalter oder jünger
 Schulalter
7. Wo wohnen Sie? Bitte nur die Postleitzahl angeben. (Postleitzahl)

Ihre Ausbildung:

8. Wie ist Ihr **höchster** schulischer Abschluss?
 - Volksschul-/Hauptschulabschluss
 - Mittlere Reife, Realschulabschluss
 - Fachhochschulreife
 - Abitur
 - Anderer Schulabschluss: _____,
 wie viele Schulklassen: ____ (Anzahl)
 - Nichts davon, ich habe (noch) **keinen** Schulabschluss

9. Wie ist Ihr **höchster** beruflicher Abschluss? _____

- Gewerbliche oder landwirtschaftliche Lehre
- Kaufmännische oder sonstige Lehre
- Berufsfachschule, Handelsschule
- Schule des Gesundheitswesens
- Fachschule (z.B. Meister- Technikerschule)
- Beamtenausbildung
- Fachhochschule, Ingenieurschule
- Universität, Hochschule
- Sonstiger Ausbildungsabschluss
- Nichts davon, ich habe (noch) **keinen** Ausbildungsabschluss

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

11. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Daniela De Toia
Geburtsdatum: 08.12.1983
Geburtsort: Köln

Schulbildung:

1994 – 2003 Liebfrauenschule Köln,
Erzbischöfliches Gymnasium
Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
1990 – 1994 Kölner Domsingschule,
Erzbischöfliche Grundschule

Hochschulausbildung:

2008 – 2013 Promotionsstudium,
Deutsche Sporthochschule Köln
2004 – 2008 Diplom-Sportwissenschaft,
Deutsche Sporthochschule Köln
Schwerpunkt: Prävention und Rehabilitation
Abschluss: Diplom-Sportwissenschaftlerin
Diplom-Note: 1,6

Beruflicher Werdegang:

Seit 2011 SPORTSforBUSINESS
Seit 2009 Betriebliche Gesundheitsförderung,
RWE Power AG
Seit 2009 Referententätigkeiten für das IST-Studieninstitut
und den Badischen Schwimm-Verband e.V.
Seit 2008 Sportförderunterricht,
Mauritiuschule Frechen-Bachem
Seit 2008 Säuglings- und Kleinkindschwimmen,
Baby-Schwimm-Oase
2007 – 2008 Studentische Hilfskraft am
Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin,
Deutsche Sporthochschule Köln
Seit 2000 Aqua-Instructor, -Presenter und -Educator,
DEHAG ACADEMY

Aus- und Fortbildungen:

Januar 2012	BODY SKILLS® Ausbildung
Januar 2012	NIKE® Dynamic Training
Oktober 2011	LEBERT EQUALIZER™ & LEBERT BUDDY SYSTEM™
Oktober 2011	Kinderschwimmen
August 2010	Rückentraining
Juni 2010	Yoga mit Kindern
Mai 2010	Prä- und postnatales Aquatraining
Januar 2010	AQUA ZUMBA® Instructor
Juli 2009	ZUMBA® Instructor
Mai 2009	AEA Aquatic Fitness Professional
August 2008	Hormonyoga
Juli 2008	Sportförderunterricht-Zertifikat
November 2007	Kettlebelltraining
Dezember 2006	Nordic Walking Instructor
August 2005	SEN FI – Sensual Fighting
Juni 2005	Kleinstkinderschwimmen
Mai 2005	Säuglingsschwimmen
April 2005	Schwangerenschwimmen
August 2004	Hydrospinning
März 2004	Fachtrainer für Prävention & Rehabilitation
November 2003	Medizinisches Freihanteltraining
Juni 2003	Health Coach Ausbildung
2000	Aqua-, Aerobic- und Step-Ausbildung

Veröffentlichungen:

Februar 2013	Veröffentlichung des Artikels „BODY SKILLS® Functional Training“ in AKWA Magazine
Oktober 2012	Fernsehbeitrag „Aquafitness“ im ARD Buffet
September 2012	Veröffentlichung des Artikels „Global Trends in Aquatics“ in AKWA Magazine
Oktober 2010	Fersehbeitrag „Aquafitness“ bei in.puncto im SWR

- Februar 2010 Veröffentlichung des Artikels „Partner Workout“
in AKWA Magazine
- Juni 2010 Klein, D., De Toia, D., Weber, S., Wessely, N.,
Koch, B., Dordel, S., Sreeram, N., Tokarski, W.,
Strüder, H., Graf, C. (2010). Effects of a low
threshold health promotion intervention on the BMI
in pre-school children under consideration of
parental participation. *E-SPEN, the European e-
Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 5 (3),
e125-e131.
- Juli 2009 De Toia, D., Klein, D., Weber, S., Wessely, N.,
Koch, B., Tokarski, W., Dordel, S., Strüder, H.,
Graf, C. (2009). Relationship between
anthropometry and motor abilities at pre-school
age. *Obesity Facts*, 2 (4), 221-225.
- 2008 Mitautor zu dem Thema “Aqua Training: Die Kraft,
die aus dem Wasser kommt” in Antje Hüter-
Becker & Mechthild Dölken (Hrsg.),
physiolehrbuch Basis - Prävention. Stuttgart:
Georg Thieme Verlag KG
- Januar 2007 2. Platz bei der Aqua-Presenter-Wahl
2006 und 2007, Shape up Magazin
- September 2004 Fernseherbeitrag “Simply Relaxed in Mediterana”
auf VOX
- Juni 2003 Übersetzung des Aqua Nudel Workout Buches ins
Englische, Meyer & Meyer Verlag
- Frechen, März 2013 _____

12. Abstract (Deutsch)

Einleitung - In Folge eines veränderten Lebensstils in den westlich geprägten Industrienationen zeigt sich eine zunehmende Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 2. Bisher konnten Interventionsmaßnahmen zeigen, dass durch eine Lebensstilmodifikation eine relative Reduktion der Diabetes-Inzidenz um 28-58 % erreicht werden kann. Dennoch ist bislang zu wenig über den Status quo des Lebensstils von Typ-2-Diabetikern in Deutschland bekannt. In der DOM-Studie wurde der individuelle Lebensstil von Typ-2-Diabetikern mit dem Schwerpunkt der körperlichen Aktivität unter Berücksichtigung soziodemografischer Variablen untersucht.

Methodik - 153 Erwachsene mit Typ-2-Diabetes (50,3 % männlich, 49,7 % weiblich) nahmen an der Untersuchung teil (Alter: $66,0 \pm 10,8$ Jahre, Größe: $169,8 \pm 10,2$ cm, Gewicht: $91,0 \pm 20,0$ kg, BMI: $31,6 \pm 6,6$ kg/m²). Mittels eines modifizierten internationalen Fragebogens wurden Anthropometrie, Laborparameter, sozialer Status, körperliche Aktivität, sowie die Motivation der Probanden, eine Lebensstilmodifikation durchzuführen, erhoben.

Ergebnisse – 85,9 % der getesteten Diabetiker waren übergewichtig oder adipös, 73,0 % der Männer und 85,3 % der Frauen wiesen eine abdominelle Adipositas auf. 63,5 % des DOM-Kollektivs hatten eine diagnostizierte Hyperlipoproteinämie und 64,7 % der Probanden eine arterielle Hypertonie. Der Großteil der Stichprobe weist ein niedriges Bildungsniveau auf (60,7 % mit Hauptschulabschluss). Das Aktivitätsniveau der Typ-2-Diabetiker hatte keinen Einfluss auf den BMI, die BMI-Klassifikation, den Blutdruck, den sozialen Status und die Diabetesdauer in der DOM-Studie. Lediglich Alter, Bauchumfang und ausgewählte Laborparameter (Gesamt-Cholesterin, HDL-C, LDL-C, TG, HbA1c-Wert) wiesen einen Zusammenhang mit dem Aktivitätsmuster auf. Der wöchentliche Gesamtkalorienverbrauch lag mit 5.088 ± 4.920 kcal/Woche (Alltag: 3.229 ± 3.104 kcal/Woche; Freizeit: bei 1.907 ± 1.866 kcal/Woche) weit über den internationalen Empfehlungen. Jüngere Probanden, Männer, Probanden mit einem hohen Nüchternblutzucker und der Motivation, allgemein mehr in ihre Gesundheit zu investieren, zeigten eine höhere körperliche Aktivität in der Freizeit. Die

Varianzaufklärung war in diesem Regressionsmodell mit 25,3 % am höchsten. Die Probanden gaben eine hohe Bereitschaft (74,4 %) für eine Lebensstilmodifikation an.

Diskussion - Zwar wurde in dieser Studie ein hohes Aktivitätsniveau festgestellt, dennoch wiesen die Studienteilnehmer ein hohes kardiovaskuläres Risiko auf (Adipositas, Hyperlipoproteinämie, Hypertonie). In weiteren Untersuchungen sollten deshalb objektive Messverfahren eingesetzt werden. Es ist gesichert, dass die Motivation der Probanden bei zukünftigen Interventionsmaßnahmen von Typ-2-Diabetes eingebunden werden muss. Mögliche Lösungsansätze sind die motivationale Gesprächsführung und Hilfestellungen durch körperlich aktive Paten oder Coaches.

13. Abstract (Englisch)

Introduction - As a result of a changed lifestyle in westernized industrial nations, there is an increasing prevalence of diabetes mellitus type 2. Recent studies show that lifestyle modifications reduce the relative risk for the incidence of diabetes by 28-58 %. Nevertheless, little is known about the status quo of the lifestyle of type-2-diabetes in Germany. In the DOM-study, the individual lifestyle of type-2-diabetics with a focus on physical activity was studied, taking into account socio-demographic variables.

Methods - 153 adults with type-2-diabetes (50.3 % male, 49.7 % female) participated in this study (age: 66.0 ± 10.8 years, height: 169.8 ± 10.2 cm, weight: 91.0 ± 20.0 kg, BMI: 31.6 ± 6.6 kg/m²). Anthropometric data, laboratory parameters, social status, physical activity, as well as the motivation of individuals to conduct a lifestyle modification were collected using a modified international questionnaire.

Results - 85.9 % of the tested diabetics were overweight or obese, 73.0 % of the men and 85.3 % of the women had an abdominal obesity. 63.5 % of the subjects had a diagnosed hyperlipoproteinemia and 64.7 % of the subjects arterial hypertension. The majority of the tested subjects show a low level of education (60.7 %). The level of activity of the diabetics had no effect on the BMI, the BMI-classification, blood pressure, the social status and the duration of diabetes in the DOM-study. Only age, waist circumference, and selected laboratory parameters (total cholesterol, HDL-C, LDL-C, TG, HbA1c) showed a correlation with the activity pattern. The total caloric expenditure was 5.088 ± 4.920 cal/week (daily expenditure: 3.229 ± 3.104 cal/week; leisure-time expenditure: 1.907 ± 1.866 cal/week), which is well above the international recommendations. Younger subjects, men, subjects with high fasting blood glucose and the motivation to invest more in their general health, showed a higher physical activity during leisure-time. The explained variance in the regression analysis was 25.3 %. The subjects reported a high level of motivation (74.4 %) for a lifestyle modification.

Discussion - Although a high level of activity was found in this study the participants still showed high cardiovascular risks (obesity,

hyperlipoproteinemia, hypertension). In further studies, objective measures should be used. However, it seems certain that the motivation of the diabetics should be involved in future interventions. Possible solutions are motivational interviewing and physically active mentors or coaches.