



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Prävention von Übergewicht und Adipositas durch
Ausdauersport und Krafttraining“

Verfasserin

Susanne Gruber

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 474

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Ernährungswissenschaften

Betreuerin/ Betreuer:

Dr. Paul Haber

Danksagung und Widmung

Zu Beginn möchte ich mich bei Herrn Professor Dr. Paul Haber für die Betreuung und Geduld bei der Entstehung meiner Diplomarbeit bedanken. Auch über die Möglichkeit der freien Wahl meines Themenbereiches habe ich mich gefreut. Ich durfte mir dadurch in meinem Interessensgebiet weitere Einblicke verschaffen.

Einen besonderen Dank möchte ich meiner Mutter Regina aussprechen, da sie mich in allen Höhen und Tiefen meiner Studienzeit unterstützt und immer an mich geglaubt hat. Ein besonders großes Dankeschön lasse ich Ihr zukommen, weil sie meine sportlichen Aktivitäten und meine Berufswahl nie in Frage gestellt hat. Meinem Vater, Rupert, danke ich für die Sicherheit in finanziellen Engpässen einen Rückhalt zu finden.

Im Laufe meines Studiums habe ich viele Bekanntschaften geschlossen, wobei mir besonders die Freundschaft zu meiner ehemaligen Mitbewohnerin und guten Freundin Sandra am Herzen liegt. Bei ihr hatte ich ein Zuhause und sie hatte immer ein offenes Ohr für all meine Sorgen.

Auch meinen Arbeitgeber Didi, der mir eine freie Arbeitseinteilung ermöglicht hat, möchte ich gerne erwähnen und ihm in diesem Sinne danken. Mein Beruf ist finanzielle Grundlage aber auch unterstützende Motivation gewesen.

Abschließend bedanke ich mich von ganzem Herzen bei meinem Freund, Christoph, der besonders im letzten Jahr viel Verständnis für meinen Studienabschluss aufgebracht hat und vor allem für die gemeinsame Zeit in der wir unsere Arbeit, unsere Leidenschaft für Sport und viele Freundschaften teilen.

Ein Dankeschön an alle,

Eure Susanne

Inhaltsverzeichnis

<i>Inhaltsverzeichnis</i>	I
<i>Tabellenverzeichnis</i>	IV
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	VI
<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	VII
1 Einleitung.....	1
2 Fragestellung	2
3 Historischer Überblick.....	3
3.1 <i>Entwicklung der letzten Jahrzehnte bis in die Gegenwart</i>	3
3.2 <i>Wandel der Zeit weltweit</i>	4
3.3 <i>Aktuelle Situation in Europa</i>	5
3.4 <i>Entwicklung in Österreich</i>	6
3.5 <i>Zukunftsprognosen</i>	7
4 Übergewicht und Adipositas	9
4.1 <i>Definitionen</i>	9
4.2 <i>Anthropometrische Messgrößen</i>	11
4.2.1 Body-Mass Index.....	11
4.2.2 Charakterisierung des Körperfettgehaltes	13
4.2.3 Androide und gynoide Fettverteilung	14
4.2.3.1 Der „Apfel-Typ“	14
4.2.3.2 Der „Birnen-Typ“	15
4.2.3.3 Waist-to-Hip Ratio	15
4.3 <i>Vorstellen der Krankheit</i>	16
4.3.1 Folgeschäden	17
4.4 <i>Adipositastherapie</i>	20
4.4.1 Indikation	20
4.4.2 Behandlungsziele	20
4.4.3 Ernährungstherapie	21
4.4.3.1 Basisprogramm	22
4.4.3.2 Verhaltenstherapie und Lebensstilintervention	23
4.5 <i>Problemperspektiven</i>	25

4.5.1	Erfolgsquoten	28
5	Aspekte der zentralen Gewichtsregulation	29
5.1	<i>Die Energiehomöostase</i>	29
5.1.1	Regulation der Energiehomöostase	30
5.1.2	Regulatoren.....	30
5.2	<i>Die Energiebilanz</i>	31
5.2.1	Energieaufnahme.....	31
5.2.2	Energieverbrauch.....	31
5.2.2.1	Der Grundumsatz	32
5.2.2.2	Der Leistungsumsatz	33
6	Bewegungs- und Sporttherapie	35
6.1	<i>Definitionen</i>	36
6.2	<i>Sporttherapeutische Intervention</i>	37
6.2.1	Messungsmethoden.....	37
6.2.2	Behandlungsziele.....	38
6.3	<i>Grundlagen des Ausdauertrainings</i>	41
6.3.1	Definitionen	41
6.3.2	Trainingsempfehlungen	42
6.4	<i>Grundlagen des Krafttrainings</i>	43
6.4.1	Definitionen	43
6.4.2	Trainingsempfehlungen	43
6.5	<i>Einteilung der körperlichen Aktivität nach der Intensität</i>	44
6.5.1	„Physical-Activity- Level“	45
6.5.2	Metabolisches Äquivalent	46
6.6	<i>Empfehlungen zur körperlichen Aktivität</i>	49
6.6.1	Referenzwerte.....	50
6.7	<i>Bewegungsverhalten</i>	53
6.7.1	Aktuelle Situation	53
6.7.2	Projekte und Programme	54
7	Gesundheitlicher Stellenwert der KA bei Erwachsenen.....	56
7.1	<i>Ausdauersport und Gesundheit</i>	56
7.2	<i>Krafttraining und Gesundheit</i>	57
7.3	<i>Allgemeine Bedeutung von Training auf das Übergewicht</i>	58
7.3.1	Veränderungen der Körperzusammensetzung.....	59

7.3.1.1	Beeinflussung des Grundumsatzes durch Training	59
7.3.1.2	Beeinflussung des Fettgewebes durch Training	61
7.3.2	Appetitregelung	62
7.3.3	Gewichtsreduktion	62
7.3.3.1	Vielseitigkeitsmodell	62
7.3.3.2	Bewegungstherapie	63
7.3.4	Gewichtsstabilisierung	65
7.3.5	Therapieumsetzung zur Gewichtsreduktion	66
7.3.5.1	Bewegungs- und Ernährungstherapie - Möglichkeit 1	66
7.3.5.2	Bewegungs- und Ernährungstherapie - Möglichkeit 2	67
7.3.5.3	Reine Bewegungstherapie - Möglichkeit 3	67
7.4	<i>Assoziation zwischen Bewegung und Entstehung von Übergewicht ..</i>	<i>67</i>
8	Zusammenfassung	70
9	Summary	70
10	Literatur	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übergewicht und Adipositas aus einigen aktuellen und älteren internationalen Studien von Männer und Frauen.....	3
Tabelle 2: Verteilung des Body Mass Index nach Alter und Geschlecht im Vergleich der Jahre 1999 und 2006/07.....	6
Tabelle 3: Gewichtsklassifikation anhand des BMI bei Erwachsenen nach WHO 2000.....	12
Tabelle 4: Quantifizierung der Adipositas und Risiko für metabolische und kardiovaskuläre Folgekrankheiten.....	13
Tabelle 5: Komplikationen und Folgekrankheiten von Übergewicht und.....	18
Tabelle 6: Nutzen einer Gewichtsabnahme von 10kg.....	21
Tabelle 7: Beurteilung des individuellen Gesundheitsrisikos und der Therapieindikation	22
Tabelle 8: Wichtige Elemente der kognitiven Verhaltenstherapie bei Adipositas	24
Tabelle 9: Berechnung des Ruheenergieverbrauchs/ Grundumsatz bei Übergewicht und Adipositas	33
Tabelle 10: Gesundheitsförderung durch mehr Bewegung.....	40
Tabelle 11: extensiv-aerobe Ausdauertrainingsmethoden.....	42
Tabelle 12: Trainingsaufbau	44
Tabelle 13: Energieverbrauch bei verschiedenen Tätigkeiten gemessen am Grundumsatz	45
Tabelle 14: Auszug aus dem „Kompendium Körperlicher Aktivität“	46
Tabelle 15: Maße zur Quantifizierung der körperlichen Aktivität.....	49
Tabelle 16: Beispiele für leichte, moderate und schwere körperliche Aktivität..	49
Tabelle 17: Berechnung der MET-Sollwerte für Männer und Frauen.....	50
Tabelle 18: Fitnesskategorien in METs.....	50
Tabelle 19: Erforderliches Ausmaß körperlicher Aktivität für die gesundheitlichen Effekte, WHO 2010	51
Tabelle 20: Empfehlungen der Amerikanischen Gesellschaft für Sportmedizin (ACSM) und der Amerikanischen Gesellschaft für Kardiologie (AHA) zur	

Gestaltung der körperlichen Aktivität für gesunde Personen im Alter von 18 bis 65 Jahren	52
Tabelle 21: Körperliche Aktivität und Inaktivität in Österreich	53
Tabelle 22: Adaption des Körpers durch Ausdauersport zugunsten der Gesundheit	56
Tabelle 23: Biologische Wirkungen von Training	57
Tabelle 24: Kalorienverbrauch pro Stunde (kcal/h) bei ausgewählten Alltagsaktivitäten und Sportarten in Abhängigkeit vom Körpergewicht	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Image-Wechsel der Adipositas/ Früher: Fruchtbarkeit, hohe Sozialprestige, Schönheitsideal/ Heute: Willensschwäche, Charakterschwäche, Inkompetenz, Selbstverschulden, verminderter Sozialstatus, gegensätzliches Schönheitsideal, gesundheitliches Risiko	9
Abbildung 2: Formel zur Ermittlung des BMI in kg/m ²	12
Abbildung 3: Entwicklungsfaktoren einer weltweiten Epidemie.....	16
Abbildung 4: Verschiedene Ebenen von Risiken und Ursachen chronischer Erkrankungen und Strategien zu ihrer Beeinflussung.....	17
Abbildung 5: Verhaltensmodifikation: Determinanten kurz- und langfristiger Verhaltensänderung	25
Abbildung 6: Entwicklungsgeschichte des Menschen.....	26
Abbildung 7: Prinzip der interdisziplinären Analyse der Adipositas-Prävention	27
Abbildung 8: Energie Balance.....	32
Abbildung 9: Wurzeln der Sporttherapie	35
Abbildung 10: Mehrdimensionalität und Ziel der Sporttherapie nach Schüle und Deimel	39
Abbildung 11: Komponenten des Energieverbrauchs beim Menschen und wichtige Determinanten	60

Abkürzungsverzeichnis

AHA	American Heart Association
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMI	Body-Mass-Index
cm	Zentimeter
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft
DOSB	Deutscher Olympischer Sportbund
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie
g	Gramm
GU	Grundumsatz
IARC	International Agency for Research on Cancer
IOTF	International Obesity Taskforce
J	Jahre
KA	Körperliche Aktivität
kcal	Kilokalorien
kg	Kilogramm
KG	Körpergewicht
kJ	Kilojoul
KM	Körpermaße
L	Liter
LU	Leistungsumsatz
MET	Metabolisches Äquivalent
min.	Minuten
MJ	Mikro Joul
mm	Millimeter
mmHG	Millimeter Quecksilbersäule
mmol	Milli-Mol
PAL	Physical Activity Level
sec.	Sekunden
SEEDO	Spanische Gesellschaft zur Erforschung der Adipositas

VIII

WC	Waist-Circumference
WHO	World Health Organization
WHR	Waist-to-Hip Ratio
WtHR	Waist-to-Hight Ratio
ZNS	Zentrales Nervensystem

Aufgrund der einfacheren Lesbarkeit wurde auf eine geschlechtsneutrale Schreibweise verzichtet. Bei Nennung der männlichen Form gilt diese immer gleichwertig für Frauen und Männer.

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

Hippokrates von Kos, 460 v. Chr.

1 Einleitung

Weltweite soziale, wirtschaftliche, kulturelle so wie räumliche Veränderungen des Lebensstils und der beruflichen Situation zeigen einen steigenden Trend zu vermehrter Kalorienaufnahme und einem verminderten Kalorienverbrauch. Meist ist eine positive Energiebilanz der Grund für einen Gewichtszuwachs. Traditionelle Gerichte werden gegen eine fett- und energiereiche Kost und kalorienhaltige Getränke eingetauscht, dabei werden gleichzeitig weniger Kalorien verbraucht. Der geringen körperlichen Arbeit, Inaktivität in der Freizeit und der generellen Bewegungsarmut, wird von vielen Seiten, eine tragende Schuld zugeschrieben [GELLNER und DOMSCHKE, 2008]. Aufgrund vieler Einflüsse hat die Häufigkeit der Krankheit Adipositas weltweit ein epidemiologisches Ausmaß angenommen. „Die Tendenz ist bis heute steigend“, betont die Weltgesundheitsorganisation.

In den letzten 5 Millionen Jahren haben sich viele Organismen an ihre Umwelt- und Lebensbedingungen adaptiert und sich die Fähigkeit einer Fettspeicherung angeeignet. Dieser aus der Evolution entstandene Überlebensvorteil entwickelt sich zur vielleicht größten pathologischen Gefahr des Menschen. Der Nahrungsüberschuss, der als Reserve in Notfällen gedacht war, zieht nun langwierige, medizinische Folgen nach sich. Bevor sich die Überernährung in Teilen der Welt breit machte, benötigte man hohe Körperfettmassen um Hungerperioden ausgleichen zu können. Durch das nun dauerhaft bestehende Übergewicht oder der Adipositas entwickeln sich Folgekrankheiten, die zum einen die Lebensqualität einschränken und in weiterer Folge die Lebenserwartung sinken lassen.

Es ist an der Zeit, dass Politik und Gesellschaft die Adipositasprävention als ein gemeinsames Ziel definiert. Behandlungsprogramme, wie Verhaltens- und professionelle Bewegungstherapien, sollten erarbeitet werden um langfristige Gewichtsreduktionen zu ermöglichen, damit der Mensch nachdem er viele Millionen Jahre an Perioden von Mangelernährung überstanden hat, nun auch die Probleme der Überernährung lösen kann [WECHSLER, 2007].

2 Fragestellung

Die Motivation in dieser Arbeit ist es Chancen der Gesundheitsverbesserung mit dem Schwerpunkt Bewegung aufzuzeigen. Gesundheitsförderung und Prävention haben eine enorme, ökonomische und politische Bedeutung, die in den Mittelpunkt des alltäglichen Lebens gerückt werden soll [SCRIBA und SCHWARTZ, 2004].

Die Verantwortung für die Entstehung der Adipositas und deren Prävention basiert auf verschiedenen Bereichen, wie der Gesetzgebung, der Politik, der Industrie, des Gesundheitswesens, medizinischen Berufsgruppen und des Individuums [HILBERT et al., 2007]. Diese Arbeit wird nicht auf alle Gebiete der Prävention eingehen, sondern sich größten Teils auf die individuelle Situation und ihre Möglichkeiten beschränken. Die vorwiegende Relevanz der Prävention beruht auf körperlicher Aktivität. Präventive Bewegungstherapien mit Übergewichtigen bis hin zu massiv übergewichtigen Kindern und Jugendlichen ist ein wichtiges Thema für sich, das in dieser Arbeit nicht behandelt wird.

Fragestellung 1:

Welchen Wandel der Zeit erfahren die chronischen Krankheiten Übergewicht und Adipositas in Europa und Weltweit?

Fragestellung 2:

Welchen Stellenwert trägt körperliche Aktivität bei Erwachsenen als Präventionsmaßnahme? Welche Therapiemöglichkeiten sind dafür relevant?

Fragestellung 3:

Assoziation zwischen körperlicher Aktivität bzw. Inaktivität und der Entstehung von Übergewicht? Welche Veränderungen bzw. gesundheitlichen Verbesserungen ergeben sich aus regelmäßigem Training?

3 Historischer Überblick

3.1 Entwicklung der letzten Jahrzehnte bis in die Gegenwart

Laut aktuellen Schätzungen der IOTF sind bereits 1,1 Mrd. Menschen weltweit übergewichtig und 312 Mio. adipös. In weniger als 2 Jahrzehnten hat sich die Prävalenz der Adipositas verdoppelt und teilweise verdreifacht [GELLNER und DOMSCHKE, 2008]. Die WHO hat im Jahr 2008 von etwa 1,5 Milliarden über Zwanzigjährigen mit Übergewicht berichtet. Als klinisch adipös eingestuft wurden davon 200 Millionen Männer und 300 Millionen Frauen. International wird Adipositas und Übergewicht als fünfthäufigste Todesursache gelistet. Jährlich sterben 2,8 Millionen Menschen durch Übergewicht oder dessen Folgen. 44% der Diabetes-Erkrankungen, 23% ischämischer Herzerkrankungen und zwischen 7 und 41% der Tumorerkrankungen werden mit dem Übergewicht und der Adipositas in Verbindung gebracht [SCHINDLER et al., 2011].

In der nachfolgenden Tabelle sind Daten der IOTF ersichtlich. Tabelle 1 zeigt weltweit gesammelte Studien aus denen die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas der letzten Jahre zu erkennen ist [GELLNER und DOMSCHKE, 2008].

Tabelle 1: Übergewicht und Adipositas aus einigen aktuellen und älteren internationalen Studien von Männer und Frauen

Land	Zeitraum der Erhebung	Alter	Ex-treme Adi-posi-tas	Adi-posi-tas	Über-ge-wicht	Studie	Definition	Stich-proben-umfang
USA	1960-1962	20-74		13,4		NHES I	Messung	6.126
USA	1971-1974	20-74		14,5		NHANES I	Messung	12.911
USA	1976-1980	20-74		15,3	47,0	NAHNES II	Messung	11.756
USA	1986	18+	0,5	10,0		BRFSS	Befragung	150.000
USA	1990	18+	0,78			BRFSS	Befragung	75.600
USA	1988-1994	20+	2,9	22,9	55,9	NHANES III	Messung	16.681
USA	1999-2000	20+	4,7	30,5	64,5	NHANES 1999-2000	Messung	4.115

USA	2001-2002	20+	5,1	31,6	65,7	NHANES 2001-2002	Messung	4.390
USA	2003-2004	20+	4,8	32,2	66,3	NHANES 2003-2004	Messung	4.491
Deutsch- land	2004	18+	—	18,2	61,1	GSTel04, EU27	Befragung	7.201
Öster- reich	2005-2006	—	—	22,0	59,4	EU27	Messung	—
Frank- reich	2006	—	—	16,9	49,3	EU27	Messung	—
Groß- britan- nien	2006	—	—	25,1	63,9	EU27	Messung	—
Lett- land	2006	—	—	15,2	45,1	EU27	Befragung	—
Litau- en	2006	—	—	19,9	52,6	EU27	Befragugn	—

Mod. nach [GELLNER und DOMSCHKE, 2008]

Viele Jahre wurde die krankhafte Problematik der Adipositas nicht erkannt oder als eine kosmetische Oberflächlichkeit abgetan [WECHSLER, 2007].

3.2 Wandel der Zeit weltweit

In den USA steigt die Prävalenz der Adipositas seit 1980 stark an. Aus den in Tabelle 1 angeführten Daten kann errechnet werden, dass jeder zwanzigste US-Amerikaner einen BMI ≥ 40 kg/m² besitzt. Diese Häufigkeit verdoppelt sich bei Frauen und scheint bei schwarzen Menschen häufiger auf als bei Weißen. Mit 14,7% sind somit die schwarzen Frauen am Stärksten betroffen. Aus den NHANES-Messungen für eine Prävalenz der morbiditen Adipositas zeigten sich in den Sechzigerjahren 1% betroffen. In den Neunzigerjahren wurden 3% erhoben. Mit diesem Wert hat sich also die morbide Adipositas in 30 Jahren verdreifacht. In den USA wurde aus Daten der letzten 25 Jahren erkannt, dass die Adipositas, mit einem BMI zwischen 30 und 39,9, von 10% auf 20% stieg. Eine Vervierfachung der Werte erhöht die morbide Adipositas von 0,5% auf 2%. Die Prävalenz für einen BMI ≥ 50 kg/m² betrug nun fünf mal so viel [GELLNER

und DOMSCHKE, 2008]. Somit wurde die Adipositas zum Hauptthema des Gesundheitswesens erklärt [WECHSLER, 2007].

Einen großen Stellenwert nimmt der pazifisch-asiatische Raum ein, denn dort lebt die Hälfte der Weltbevölkerung. In diesen Breiten hat sich die Gesellschaft auf der einen Seite zu den Höchstentwickelten und auf der anderen Seite zu den ärmsten Menschen der Welt gespalten. In manchen Regionen besteht zwar eine Unterernährung, doch gesamt betrachtet verursacht das Übergewicht die aussagekräftigsten Probleme. Offiziellen Daten zufolge liegen aktuelle Adipositas-Zahlen bei 80% der gesamten erwachsenen Bevölkerung. Die Werte gehen in Regionen wie den Philipinen auf beeindruckende drei Prozent zurück. Auch das Land mit der höchsten Lebenserwartung, Japan, wird von den Gesundheitsproblemen der Adipositas heimgesucht. Die Ursachen werden der geringen körperlichen Aktivität, die mit Überernährung einher geht, zugeschrieben und stehen dem Westen um nichts nach [GELLNER und DOMSCHKE, 2008].

Generell kann man sagen, dass es bei adipösen Menschen keine klaren Unterschiede zwischen Männern und Frauen gibt. Die Tendenz zum Übergewicht erkennt man allerdings verstärkt bei Männern. Bei der morbidem Adipositas besteht bei Frauen ein doppelt so hohes Risiko, dass betrifft vor allem amerikanische Frauen. Eine hohe Wahrscheinlichkeit für Adipositas entsteht durch einen niedrigen sozioökonomischen Status, schlechte Schulbildung, den Wohnort oder durch Migrationshintergründe. Diese Einflüsse sind weltweit zu erkennen. Die Entwicklungen in den USA und parallel dazu in Europa, lassen annehmen, dass bislang eingesetzte Präventions- und Therapieprogramme nutzlos waren [GELLNER und DOMSCHKE, 2008].

3.3 Aktuelle Situation in Europa

Aus der „International Association for the Study of Obesity“ von 2008 sind Prävalenz-Zahlen aus 27 europäischen Ländern bekannt [GELLNER und DOMSCHKE, 2008]. Aufgrund der Auswertungen der letzten 15 Jahren ist er-

sichtlich, dass knapp 60% der männlichen und 50% der weiblichen Europäerinnen an Übergewicht leiden [GELLNER und DOMSCHKE, 2008], [WECHSLER, 2007]. Rund 16% aller Erwachsenen sind an Adipositas erkrankt. Die Zahl für die Prävalenz der morbid Adipositas ist noch nicht ermittelt, allerdings kann mit Hilfe einer Hochrechnung der amerikanischen Daten davon ausgegangen werden, dass es zwischen 1,6 bis zu 3,8 Millionen Betroffene gibt mit steigender Tendenz für die Zukunft. In dieser Auswertung führt Deutschland die Spitze der Adipositas-Nationen in Europa an. Die Europäer folgen den USA, mit einem Rückstand von etwa 10 Jahren, ohne von dessen Entwicklung zu lernen [GELLNER und DOMSCHKE, 2008].

3.4 Entwicklung in Österreich

Tabelle 2: Verteilung des Body Mass Index nach Alter und Geschlecht im Vergleich der Jahre 1999 und 2006/07

Alter in Jahren u. Geschlecht	Untergewicht BMI <18,5		Normalgewicht BMI 18,5-24,9		Übergewicht BMI 25-29,9		Adipositas BMI ≥30	
	1999	2006/07	1999	2006/06	1999	2006/07	1999	2006/07
Männer								
20-29J	1,5	0,7	52,2	69,5	42,4	24,0	3,9	5,7
30-44J	0,7	0,5	38,5	44,6	53,4	44,0	7,4	10,8
45-59J	0,6	0,4	26,6	30,2	59,9	52,2	12,9	17,2
60-74J	0,7	0,5	25,7	28,1	60,1	52,9	13,5	18,6
≥ 75J	1,8	2,4	35,4	37,9	56,1	51,5	6,7	8,1
Σ	0,9	0,6	35,6	41,6	54,4	44,9	9,1	12,8

Frauen								
20-29J	6,7	7,6	80,8	72,5	9,1	14,1	3,4	5,8
30-44J	3,7	3,1	74,2	64,0	15,8	23,4	6,3	9,4
45-59J	1,7	1,7	59,5	48,5	26,9	33,3	11,9	16,5
60-74J	1,5	1,0	50,9	36,8	32,0	41,3	15,6	20,9
≥ 75J	3,8	1,6	61,2	42,7	26,9	40,7	8,2	15,0
Σ	3,3	2,9	66,1	53,8	21,5	29,9	9,1	13,4

Mod. nach [STATISTIK, 2008]

Die österreichische Bevölkerung zeigt eine sehr ähnliche Entwicklung, wie sie auch weltweit aufscheint. Generell bewegt sich der Trend hin zu mehr Körpergewicht in allen BMI-Klassen [STATISTIK, 2008], [MÜLLER et al., 2002]. Deutlich mehr Männer als Frauen leiden in Österreich an Übergewicht. Im Bereich eines BMI ab 30 sind es etwas mehr Frauen [STATISTIK, 2008]. Der Verlauf dieses Trends kann durch die Studie von Großschädl und Stronegger, die regionale Unterschiede zu Adipositas und Übergewicht bei Erwachsenen in Österreich zwischen 1973 und 2007 untersucht haben, ebenfalls nachgewiesen werden. Die 35 Jahre andauernde Untersuchung stellte zusätzlich fest, dass es für beide Geschlechter ein deutliches Ost-West Gefälle gibt [GROSSSCHADL und STRONEGGER, 2012].

3.5 Zukunftsprognosen

Zukünftige Probleme werden die Kosten für Prävention, Behandlung und entstehende Folgekrankheiten sein, sowie eine verminderte Lebensqualität und eine erhöhte Morbidität [GELLNER und DOMSCHKE, 2008], [HAUNER et al., 2007]. In einem Bericht des Universitätsklinikum Münster wird die weltweite Situation der Adipositas als globale Hilflosigkeit geschildert [GELLNER und DOMSCHKE, 2008]. In anderen Artikeln spricht man von der größten Herausforderung für das Gesundheitssystem und die Forschung. Es ist kein Problem von Randgruppen der Gesellschaft, sondern betrifft mittlerweile die gesamte Population [MÜLLER et al., 2002].

Der Handlungsbedarf wurde bei einem UN-Gipfel in New York, im September 2011, ausdrücklich betont. Trotz vieler Bemühungen reichen die verhaltensändernden Maßnahmen nicht aus. Das Ziel ist nicht nur einzelnen Personen die Gewichtsreduktion zu ermöglichen, sondern viel mehr die Lebensbedingungen so zu ändern, dass es allen Menschen möglich ist, einen gesunden Lebensstil zu wählen [HAUNER et al., 2012]. Wegen der hohen Inzidenz und Prävalenz des Übergewichts und der Adipositas ist eine Prävention dringend notwendig und fordert Handlungen für die Zukunft [MÜLLER et al., 2002].

4 Übergewicht und Adipositas

Das Körperbild bezogen auf das Körpergewicht war in den letzten Jahrhunderten vielen Änderungen unterworfen. Es gab Jahre in denen beleibte Körper ein Schönheitsideal darstellten, sowie Gesundheit und Wohlstand ausdrückten. Diese Sichtweise änderte sich im 20. Jahrhundert vollständig. Gesundheitsbewusste Menschen begannen sich nach Gewichtstabellen zu orientieren. Dem „idealen Körpergewicht“ wurde ab nun eine erstrebenswerte Bedeutung zugesprochen. Das Idealgewicht, je nach Körpergröße für Männer oder Frauen, wurde immer wieder an aktuelle Forschungsergebnisse angepasst und somit verändert [GOEBEL und SCHULZ, 2006].



Abbildung 1: Image-Wechsel der Adipositas/ Früher: Fruchtbarkeit, hohe Sozialprestige, Schönheitsideal/ Heute: Willensschwäche, Charakterschwäche, Inkompetenz, Selbstverschulden, verminderter Sozialstatus, gegensätzliches Schönheitsideal, gesundheitliches Risiko [GLÄTTI, 2009]

4.1 Definitionen

Um das Körpergewicht einzustufen, aber auch eine Grenze zwischen Normalgewicht und Übergewicht zu finden, werden vielfältige Kriterien berücksichtigt. Durch Einflüsse medizinischer Sichtweisen über ethnische Aspekte bis hin zu sozialen Kriterien entstanden immer wieder wissensangepasste Veränderun-

gen. Um sich nach einem einheitlichen System zu orientieren, sind für wichtige Begriffe genaue Beschreibungen definiert.

Das **Normalgewicht** soll das durchschnittliche Gewicht einer Bevölkerungsgruppe darstellen. Hier werden Alter, Geschlecht und Konstitution berücksichtigt. Das Normalgewicht hat zwar keine klinische Relevanz, allerdings wird es benötigt um, von einer Norm ausgehend, Abweichungen zu erkennen.

Das **operative Normalgewicht** ist eine weitere Definition. Es beschreibt das Gewicht eines Individuums, welches über Jahre oder Jahrzehnte erhalten bleibt und Gesundheit und Leistungsfähigkeit ermöglicht.

Unter dem **Idealgewicht** wird nicht, wie oft vermutete, das ästhetische Körperbild beurteilt. Es ist vielmehr die Auswertung des Gewichts einer definierten Bevölkerungsgruppe bei der die geringste Mortalität aufscheint [GOEBEL und SCHULZ, 2006]. Der prozentuale Anteil an Körperfett beträgt bei Männern zwischen 15 bis 20% und bei Frauen etwa 25 bis 30%, wenn von einem normalen Körpergewicht ausgegangen wird [SCHULTE et al., 2001].

Übergewicht ist ein, über das normale Maß hinausgehender, zu hoher Körperfettanteil des Menschen. Ein erhöhtes Körpergewicht, das durch erhöhte Muskelmasse entsteht, wie es bei trainierten Menschen der Fall ist, zählt nicht zu den Beurteilungskriterien des Übergewichtes. Für Abschätzungen in pathophysiologischen Bereichen unterteilt man es in primäres und sekundäres Übergewicht. Wobei primäres Übergewicht die häufigere Form der Beiden ist. [GOEBEL und SCHULZ, 2006]. Von Übergewicht spricht man ab einem BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ [HAUNER et al., 2007].

Adipositas wird ab einer festgelegten Grenze des Body-Mass Indexes festgestellt. Ab dieser Grenze ist der Betroffene als adipös einzustufen. Laut den WHO Kriterien wird seit 1997 dieser hohe BMI-Bereich als Krankheit bezeichnet. Auch hier besteht die Möglichkeit in primäre und sekundäre Adipositas zu unter-

teilen. Besteht die Adipositas auf Grund von angeborenen oder erworbenen Hormondefekten bezeichnet man dies als sekundäre Adipositas [GOEBEL und SCHULZ, 2006]. Adipositas wird ab einem BMI ≥ 30 kg/m² diagnostiziert [HAUNER et al., 2007].

4.2 Anthropometrische Messgrößen

Das Gewicht und die Zusammensetzung des Körpers unterliegen Veränderungen durch das Alter und dem Gesundheitszustand. Die Kenntnis über Körperzusammensetzung und anthropometrische Messgrößen sind notwendig um den Ernährungs- und Gesundheitsstatus zu beurteilen [ELMADFA, 2004].

Durch die Kombination aus Körpergewicht, Körpergröße, Taillenumfang und Hüftumfang kann die biometrische Masse eines Menschen objektiv bestimmt werden. Weiteres kann mit den bestimmten Werten der BMI und die WHR errechnet werden.

Um das **Körpergewicht**, auch bezeichnet als absolutes Körpergewicht oder Realgewicht, genau feststellen zu können sollte idealer Weise am Morgen, ohne Kleidung und nach dem Toilettengang eine Messung durchgeführt werden [GOEBEL und SCHULZ, 2006].

4.2.1 Body-Mass Index

„Der **BMI** wird aus dem Quotienten des Körpergewichts in Kilogramm dividiert durch das Quadrat der Körpergröße in Metern errechnet.“ Von der WHO und anderen großen Studien wird hauptsächlich dieses Maß verwendet. Der Wert selbst ist einfach zu bestimmen und auch große Kollektive können damit beurteilt werden. Allerdings wird es zur Risikoabschätzung mittlerweile von anderen indirekten Parametern abgelöst bzw. als Ergänzung für eine aussagekräftige Bewertung herangezogen [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011].

Der BMI wird zwar am häufigsten verwendet um Adipositas festzustellen, allerdings wurde in Studien herausgefunden, dass seine Korrelation bezogen auf

das kardiometabolische Risiko und der Mortalität widersprüchlich ist. Demnach ist die geringste Mortalität nicht im normalen Gewichtsbereich, zwischen einem BMI von 18,5 bis 24,9 kg/m², zu finden, sondern bei einem BMI von 22,5 bis 25 kg/m². Große Schwankungen bestehen auch bei Berücksichtigung von zusätzlichen Risikofaktoren und Vorerkrankungen. Nur aufgrund des BMIs, sichere Interpretationen über die gesundheitliche Verfassung auszusprechen, ist schwierig. Vor allem, weil weder die Fettmasse noch das Fettverteilungsmuster berücksichtigt wird und das Körpergewicht keine statische Größe, bezogen auf ein ganzes Menschenleben ausdrückt [IWEN et al., 2011]. Zusätzlich können Personen mit einer hohen Muskelmasse, sehr kleine oder sehr große Menschen falsch eingestuft werden [GOEBEL und SCHULZ, 2006].

$$\text{BMI [kg/m}^2\text{]} = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{(\text{Körpergröße [m]})^2}$$

Abbildung 2: Formel zur Ermittlung des BMI in kg/m² [GOEBEL und SCHULZ, 2006]

Tabelle 3: Gewichtsklassifikation anhand des BMI bei Erwachsenen nach WHO 2000

Kategorie	BMI (kg/m ²)
Untergewicht	<18,5
Normalgewicht	18,5–24,9
Übergewicht	≥25,0
Präadipositas	25,0–29,9
Adipositas Grad I	30,0–34,9
Adipositas Grad II	35,0–39,9
Adipositas Grad III = morbide Adipositas	≥40

Mod. nach [GOEBEL und SCHULZ, 2006]

4.2.2 Charakterisierung des Körperfettgehaltes

Die Körperfettmasse wird in Prozent angegeben und dient, gemeinsam mit dem Bauchumfang/ Taillenumfang oder auch bezeichnet als „waist circumference“, als ein wichtiges Beurteilungskriterium. Das Taillen-Hüft-Verhältnis, das Fettverteilungsmuster oder auch „waist-to-hip ratio“ genannt, dient zur Unterscheidung der zentralen und peripheren Fettansammlungen im Körper. Das Bauch- zu Größen-Verhältnis, „waist-to-height ratio“ ist ein weiteres Beurteilungskriterium des Gesundheitsstatus [GOEBEL und SCHULZ, 2006], [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011], [ELMADFA, 2004].

Nachdem das Ausmaß des Übergewichts mit dem BMI eingestuft wird, kann das metabolische und kardiovaskuläre Risiko mit dem Fettverteilungsmuster bestimmt werden. Grund dafür ist die enge Korrelation der viszeralen Fettmasse mit den kardiovaskulären Risiken [HAUNER et al., 2007]. Mit dem Bauchumfang, dem Taillen-Hüft-Verhältnis und dem Bauch- zu Größen-Verhältnis wird das viszerale Fettgewebe besser wiedergegeben.

In neuesten Analysen geht das Waist-to-Height Ratio als bester Prädiktor im Zusammenhang mit dem kardiometabolischen Risiko hervor. Dicht dahinter waren Bauchumfang und Waist-to-Hip Ratio eingestuft. Um eine Adipositas professionell evaluieren zu können, ist zumindest eine der oben angeführten Bewertungsmöglichkeiten zu verwenden [IWEN et al., 2011]. In Fällen des Übergewichts ist der Anteil des Fettgewebes stark vermehrt und kann bis zu 70% der Körpermitte erreichen [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Tabelle 4: Quantifizierung der Adipositas und Risiko für metabolische und kardiovaskuläre Folgekrankheiten

Bauchumfang/ Taillenumfang	erhöhtes Risiko	
	Männer	≥94 cm
	Frauen	≥80 cm
	deutlich erhöhtes Risiko	

	ko abdominale Adipositas (DDG, DAG) Männer Frauen	 ≥102 cm ≥88 cm
Bauch-zu-Hüft-Verhältnis	erhöhtes Risiko (AHA) Männer Frauen	 >0,95 >0,88
Bauch-zu-Größen-Verhältnis	Grenze (WHO) Männer und Frauen	 >0,5

Mod. nach [IWEN et al., 2011], [HAUNER et al., 2007]

4.2.3 Androide und gynoide Fettverteilung

Das weiße Fettgewebe im Körper hat eine Energiespeicherfunktion und wird für mechanische Aufgaben verwendet. Bei Überernährung legen die Fettzellen zuerst an Volumen zu und Vermehren sich ab einer kritischen Größe. Diesen Prozess bezeichnet man als Hyperplasie. Nicht nur die Fettzellenmasse im Körper, sondern auch dessen Verteilung spielen eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der Risikoeinschätzung von Folgekrankheiten. Anatomisch wird das Körperfett aufgrund unterschiedlicher Funktionen in subkutanes und viszerales Depotfett unterteilt. Männer besitzen 10 bis 20% und Frauen 5 bis 8% des viszeralen Fettes [IWEN et al., 2011]. Das Fettverteilungsmuster und dessen Risiken werden in zwei Verteilungstypen unterschieden. Je nach dem ob eine androide oder gynoide Verteilung vorliegt werden unterschiedliche Gefahren assoziiert.

4.2.3.1 Der „Apfel-Typ“

Wenn das Fett im Zentrum des Körpers verteilt ist, also körperstammbetont eingelagert wird, spricht man vom abdominalen bzw. androiden „Apfel-Typ“. Das Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko ist in diesem Fall erhöht und betrifft meist Männer [GOEBEL und SCHULZ, 2006]. In diesen Körperregionen lagert sich das viszerale Fett ein. Es hat eine höhere Anzahl an größeren und insulinresistenteren Zellen. Die freien Fettzellen des viszeralen Depots gelangen in die Le-

ber und erhöhen dort die Synthese der Triglyceride und des LDLs. Zusätzlich wird das viszerale Gewebe durch Immunzellen stärker infiltriert, um eine höhere Proinflammation des Gewebes zu erhalten. Gewisse Hormonrezeptoren, wie Glukokortikoidrezeptoren und Androgenrezeptoren werden verstärkt in viszeralen Adipozyten freigesetzt [IWEN et al., 2011].

4.2.3.2 Der „Birnen-Typ“

Die gynoide, gluteo-femorale oder auch birnenförmige Fettansammlung, die häufiger beim weiblichen Geschlecht genetisch bedingt ist, zeigt nur ein geringes Gesundheitsrisiko [GOEBEL und SCHULZ, 2006]. Die subkutanen Fettzellen speichern vor allem Triglyceride und freie Fettsäuren. Ihre Zellen sind kleiner und insulinsensitiver. Erst wenn die Aufnahmekapazität der subkutanen Adipozyten ausgereizt ist und die Neubildung von Zellen durch Einflüsse wie Stress verhindert wird, führt die erhöhte Fettansammlung zu einer ektopen Fettakkumulation. Östrogen-Rezeptoren fördern diese Fettakkumulation [IWEN et al., 2011].

4.2.3.3 Waist-to-Hip Ratio

Aus dem, in Zentimetern gemessenen, Taille- und Hüftumfang kann das Tailen-Hüft-Verhältnis errechnet und auf das Fettverteilungsmuster geschlossen werden. In einem idealen Bereich befinden sich Männer bei einem WHR <1 und Frauen bei einem WHR $<0,85$ [GOEBEL und SCHULZ, 2006].

In einer weltweiten Fall-Kontrollstudie wurden die WHR und der BMI, bezogen auf das Myokardinfarktrisiko, untersucht. Dabei ist das Risiko durch ein erhöhtes WHR mit 24,3% beziffert worden, das Risiko durch den erhöhten BMI lag dreimal niedriger. Momentan wird Adipositas nach dem BMI bewertet. Sollten sich die Klassifizierungskriterien allerdings ändern, würde dies einen weiteren Anstieg der Adipositas-Rate bedeuten, veröffentlicht die Interheart- Studie. In nationalen und internationalen Fachzeitschriften für Übergewichtige lässt sich nachlesen, dass ab einem BMI $>25 \text{ kg/m}^2$ die zusätzliche Bestimmung der

WHR gefordert wird. Im Moment ist dieser Punkt allerdings noch nicht geklärt [GOEBEL und SCHULZ, 2006].

4.3 Vorstellen der Krankheit

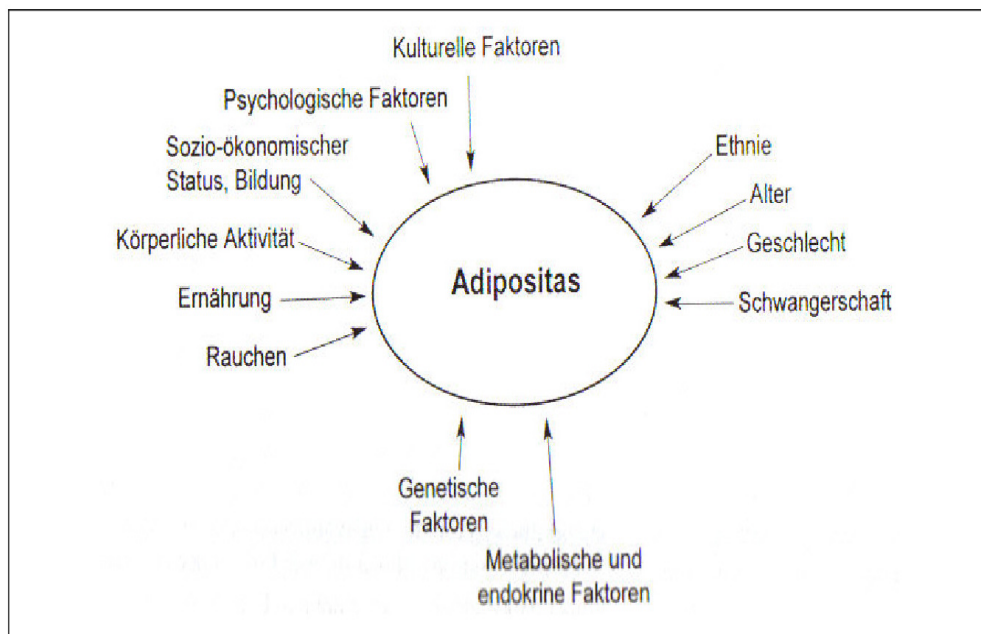


Abbildung 3: Entwicklungsfaktoren einer weltweiten Epidemie [SCHEIBELHUT, 2007]

Die Ursachen zur Entstehung einer Adipositas ist eine positive Bilanz zwischen Energiezufuhr und Energieverbrauch. In dieser Rechnung ist die Ernährung ein wesentlicher Einflussfaktor. Zur Ausbildung einer Adipositas gibt es mehrere Risikofaktoren [BOEING et al., 2006]. Genetische Faktoren, familiäre Disposition, moderater Lebensstil, wie Bewegungsmangel und Fehlernährung, Stress, Essstörungen, endokrine Erkrankungen, Medikamente und andere Ursachen, wie Schwangerschaft oder Nikotinverzicht, können eine Adipositas fördern oder entstehen lassen [BOEING et al., 2006], [HAUNER et al., 2007], [HILBERT et al., 2007].

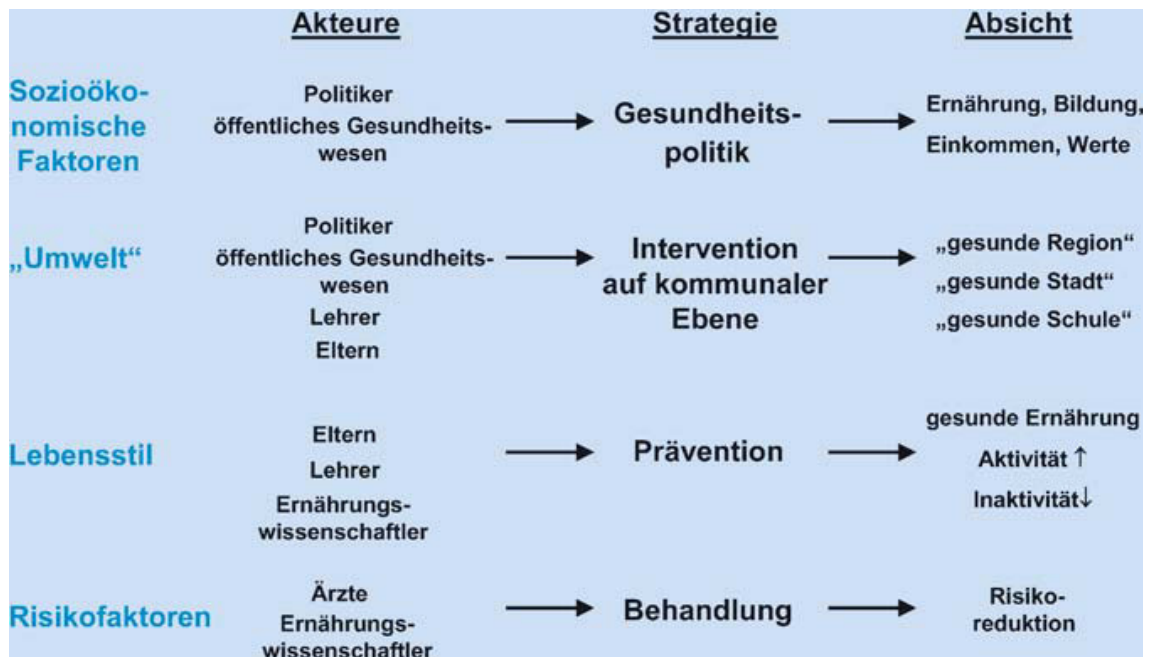


Abbildung 4: Verschiedene Ebenen von Risiken und Ursachen chronischer Erkrankungen und Strategien zu ihrer Beeinflussung [MULLER und DANIELZIK, 2004]

Übergewicht und Adipositas haben Einfluss auf fast alle Organsysteme und Organfunktionen wodurch klinischen Probleme entstehen. Prinzipiell bilden sich Krankheitssymptome auf der einen Seite durch einen zu hohen Körperfettanteil, andererseits sind viele Krankheitsfolgen durch metabolische Veränderungen oder durch pathologische Faktoren bedingt. Ursprünglich wurde die Aufgabe der Adipozyten rein als Energiespeicherort des gesamten Organismus gesehen. Heute schreibt man den Fettzellen bei weitem mehr Einfluss zu. Adipozyten sind ein hochaktives, endokrines Organ und übernehmen eine zentrale Aufgabe zur Aufrechterhaltung der Energiebalance. Sie beeinflussen den Glukose- und Lipid-Stoffwechsel, das Immunsystem und die hypothalamische Regulation von Appetit und Sättigung [DIETERLE und LANDGRAF, 2006].

4.3.1 Folgeschäden

Adipositas wird als das weltweit am schnellsten wachsende Gesundheitsrisiko eingestuft und zieht damit auch einen enormen Anstieg von Begleiterkrankun-

gen nach sich [MULLER und DANIELZIK, 2004]. Um sich einen Überblick der massiven Auswirkungen eines lebenslangen Übergewichts und einem damit verbundenen erhöhten Körperfettanteil zu verschaffen, ist in Tabelle 7 ein Großteil der häufigsten Erkrankungen aufgelistet [HAUNER et al., 2007].

Tabelle 5: Komplikationen und Folgekrankheiten von Übergewicht und Adipositas

Metabolisch	
Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels	Insulinresistenz gestörte Glukosetoleranz Diabetes mellitus Typ 2
Dyslipoproteinämie	niedriges HDL-Cholesterin Hypertriglyceridämie vermehrte kleine dichte LDL-Partikel
Hyperurikämie/Gicht	
Störungen der Hämostase	Steigerung der Gerinnung Hemmung der Fibrinolyse
Chronische Inflammation	erhöhtes CRP
Kardiovaskuläre Erkrankungen	arterielle Hypertonie linksventrikuläre Hypertrophie rechtsventrikuläre Störungen Koronare Herzkrankheit Schlaganfall Herzinsuffizienz
Tumorerkrankungen	
Frauen: Endometrium, Zervix, Ovarien, Mamma, Niere, Kolon Männer: Prostata, Kolon, Gallenblase, Pankreas, Leber, Niere, Ösophagus	
Hormonelle Störungen	
Frauen: Hyperandrogenämie, polycystisches Ovar-Syndrom Männer: erniedrigter Testosteron-Spiegel, Einschränkung der Fertilität	

Pulmonale Komplikationen	Hypoventilations- und Schlafsyndrom Dyspnoe restriktive Ventilationsstörungen
Gastrointestinale Erkrankungen	Cholecystolithiasis akute und chronische Cholecystitis Fettleber nichtalkoholische Fettleberhepatitis Refluxerkrankung
Degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates	Polyarthrose Wirbelsäulensyndrom
Erhöhtes Komplikationsrisiko während der Schwangerschaft vor und nach der Entbindung	Eklampsie Gestationsdiabetes erhöhte Sektiorate Nachblutungen
Psychosoziale Konsequenzen	erhöhte Depressivität Ängstlichkeit soziale Diskriminierung Selbstwertminderung soziale Isolation
Allgemeinbeschwerden und weitere Probleme	verstärktes Schwitzen Gelenkbeschwerden Belastungsdyspnoe Operations- und Narkoserisiko Einschränkung der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) erhöhtes Unfallrisiko verminderte Lebensqualität

Mod. nach [HAUNER et al., 2007] [DIETERLE und LANDGRAF, 2006]

4.4 Adipositastherapie

4.4.1 Indikation

Wann nun eine Indikation für eine Adipositas-Therapie besteht wurde genau definiert. Eine Einigung darüber, dass ab einem BMI $>30 \text{ kg/m}^2$ eine Behandlung erfolgen muss, ist gefunden. Liegt das Übergewicht im BMI-Bereich zwischen 25 und 29,9 kg/m^2 und es ergeben sich daraus Gesundheitsprobleme, oder besteht ein abdominales Fettverteilungsmuster, so ist eine Therapieindikation vorhanden. Zusätzlich können Erkrankungen, die durch Übergewicht verstärkt werden und psychosozialer Leidensdruck ebenfalls Indikatoren für eine Behandlung sein [WECHSLER, 2007], [HAUNER et al., 2007].

4.4.2 Behandlungsziele

Das Ziel der sekundären Prävention der Adipositas beinhaltet eine frühe Diagnostik und eine nachhaltige Therapie, um klinischen Folgekrankheiten vorzubeugen [BOEING et al., 2006]. Ausgehend von der individuellen Situation und des Gesamtrisikos werden Behandlungsziele definiert. Liegt eine Adipositas ohne hohes Gesamtrisiko vor, wird eine Gewichtsreduktion von 5-10% von dem Ausgangskörpergewicht angestrebt. Sobald dieser Schritt erreicht ist, wird die Gewichtstabilisation das größte Ziel sein. Obwohl der Gewichtsverlust für den Betroffenen meist an kosmetischen Aspekten orientiert ist, sind es die günstigen metabolischen Effekte, die auch schon bei geringer Reduktion des Gewichts, große Wirkungen zeigen [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011]. Das Ideal- oder Normalgewicht zu erreichen ist zweitrangig [HAUNER et al., 2007]. Falls eine sehr hohe oder auch morbide Adipositas vorliegt, wodurch sich das Gesamtrisiko erhöht, kann eine Indikation, das Gewicht bis 30% zu reduzieren, vorliegen. Im Allgemeinen ist es wichtig realistische Ziele zu erreichen und erhalten, die Lebensqualität zu verbessern und ein besseres Körpergefühl zu erlangen [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011].

Tabelle 6: Nutzen einer Gewichtsabnahme von 10kg

Mortalität	
Gesamt mortalität	-20% (EK Ib)
Diabetesassoziierte Mortalität	-30% (EK Ib)
Karzinommortalität	-40% (EK Ib)
Blutdruck (bei Hypertonie)	
Systolisch	-7 mmHg (EK Ib)
Diastolisch	-3 mmHg (EK Ia)
Stoffwechsel	
Nüchternblutzucker (bei Diabetes)	-30 bis -40 mg% (EK Ia)
Gesamtcholesterin	-10%
LDL-Cholesterin	-7 bis 15%
Serumtriglyzeride	-20 bis -30%
HDL-Cholesterin	+2 bis +8%
Gerinnung und Entzündung	
PAI-1	-20 bis -30% (EK Ia)
CRP	-26% (EK IIb)
IL-6	-17 bis 47% (EK Ib)
EK Evidenzklasse: Ia Evidenz aufgrund von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien; Ib Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie; IIa Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung; IIb Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, nichtrandomisierten und nichtkontrollierten klinischen Studie; III Evidenz aufgrund gut angelegter, nichtexperimenteller, deskriptiver Studien, wie z. B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien und Fall-Kontroll-Studien, IV Evidenz aufgrund von Berichten der Expertenausschüsse oder -meinungen und/oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten. LDL „low-density lipoproteins“, HDL „high-density lipoproteins“, PAI-1 Plasminogenaktivatorinhibitor-1, CRP C-reaktives Protein, IL Interleukin [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011]	

4.4.3 Ernährungstherapie

Um eine Therapie erfolgreich umsetzen zu können, ist eine ausreichende Kooperation und Motivation des Betroffenen notwendig. Ein Gewichtsmanagement erfordert Empowerment und Eigenverantwortung. Damit dies auch dauerhaft umzusetzen ist, benötigt der Patient ausreichend Wissen über seine Erkrankung, ebenso wie über Behandlungsmöglichkeiten. Für eine optimale Therapie-

planung und die Einstufung des Gesundheitsrisikos sind eine Anamnese und bestimmte Untersuchungen notwendig. Dabei ergeben sich auch eventuelle Kontraindikationen für Therapiemaßnahmen [HAUNER et al., 2007].

Tabelle 7: Beurteilung des individuellen Gesundheitsrisikos und der Therapieindikation

Messgrößen/Labor	Fakultative Untersuchungen
Körpergewicht Körpergröße Taillenumfang	Bioimpedanzanalyse
Gesamt-, HDL-, LDL-Cholesterin Triglyceride	Blutdruck
Harnsäure	oraler Glucosetoleranztest
Mikroalbuminurie bzw. Albumin/ Kreatinin-Ratio im Urin	Elektrolyte
Nüchternblutzucker	THS andere endokrinologische Parameter
Kreatinin	Ergometrie, Herzecho 24-h Blutdruckmessung Schlafapnoe-Screening
EKG	Oberbauchsonographie Doppler-Sonographie
Klinische Untersuchungen	
Eventuell molekulargenetische Diagnostik	

Mod. nach [HAUNER et al., 2007]

4.4.3.1 Basisprogramm

Die Ernährungstherapie wird in verschiedene Stufen und Strategien eingeteilt, wobei es möglich ist in jeder Stufe zu beginnen, je nach individuellem Risikoprofil und angepasst an persönliche Gegebenheiten. Um die Langzeit-

Compliance zu verbessern ist es ideal wenn Familie, Freunde und Arbeitsumfeld in die Therapie einbezogen werden. Um Körpergewicht zu verlieren muss ein Energiedefizit entstehen, das über unterschiedliche Ernährungsmaßnahmen erreicht werden kann. Im Basisprogramm findet die fettreduzierte Kostform, die mäßig energiereduzierte Mischkost, der Mahlzeitenersatz mit Formuladiät und die Formuladiät ihren Einsatzbereich. Die wichtigsten Grundlagen des Gewichtmanagements sind Ernährungsumstellung, Bewegungstherapie, und Verhaltensmodifikation [HAUNER, 2011]. Das Programm wird unterteilt in Phase 1, Gewichtsreduktion und in Phase 2, Gewichterhaltung, wobei Ernährungs-, Verhaltens- und Bewegungstherapie individuell anzupassen sind. Um das Gewicht zu erhalten wird nach der Gewichtsreduktion auf eine ausgewogene Mischkost umgestellt, wie es die Gesellschaft für Ernährung empfiehlt. Darunter wird eine fettmoderate Kost verstanden, die polysaccharid- und ballaststoffreich ist [HAUNER et al., 2007], [WECHSLER, 2007], [MAISCH, 2006].

4.4.3.2 Verhaltenstherapie und Lebensstilintervention

Der erste Schritt zur Lebensstilintervention ist eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten verbunden mit einem Bewegungsprogramm [SCHINDLER et al., 2011]. Da man bei der Fettsucht von einer chronischen Krankheit ausgeht, muss mit einer lang andauernden, eventuell lebenslangen Therapie gerechnet werden. Um diese Aufgabe zu erfüllen sind Therapievoraussetzungen zu treffen. Wichtig für den Therapieerfolg ist die Umsetzung im Alltag. Als ausschlaggebende Unterstützung ist das professionelle Wissen von Internisten, Diätberatern, Physiotherapeuten und Psychiatern gefragt [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011]. Therapeutische Schwerpunkte auf psychologischer Ebene dienen als Unterstützung bei Ernährungs- und Bewegungsempfehlungen [TEUFEL et al., 2011].

Besondere Bedeutung erhält die Verhaltensmodifikation bei einer langfristigen Umsetzung von Gewichtsmanagementprogrammen [HAUNER, 2011].

Tabelle 8: Wichtige Elemente der kognitiven Verhaltenstherapie bei Adipositas

Psycho- edukation und Aufbau von Motivation	Bedingungen und Zusammenhänge des Übergewichts Wissensvermittlung über gesunde und ungesunde Ernährung/ ausreichende Bewegung Folgen für Körper und Gesundheit Erarbeitung: Pro und Kontra Veränderung
Vereinbarung von Zielen	Erarbeitung realistischer Gewichtsziele Einbezug von gewichtsunabhängigen Zielen Verantwortlichkeiten im Rahmen der Therapie klären
Selbst- beobachtung/ Verhaltens- analysen	Führen von Ess- und Bewegungstagebüchern zur Identifikation von problematischem Verhalten und Auslösern Zusammenhänge von Essen und Gefühlen Regelmäßiges Wiegen und Führen einer Gewichtskurve
Stimulus- kontrolle/ Kontrolle von Nahrungsreizen	Strukturierte Ess- und Einkaufspläne Einkaufen in sattem Zustand Nahrungsaufnahme immer am gleichen Ort Wenig Essensvorräte Aufmerksamkeitsfokussierung auf das Essverhalten
Kognitive Umstrukt- rierung	Ursachenattribution Rechtfertigung von Ess- und Gewichtsverhalten Selbstbild Körperbild
Erlernen alternativer Verhaltenswei- sen statt Essen	Stressmanagementstrategien Soziales Kompetenztraining Aufbau alternativer Strategien zur Affektregulation Genusstraining (nicht durch Essen)
Rückfall- prophylaxe	Klärung, was zu Rückfällen führen kann Selbsthilfe („Werkzeug“) Umgang mit Rückfällen

Mod. nach [TEUFEL et al., 2011]

Bei vielen Präventionsprogrammen von Erwachsenen, die sich auf eine gesunde Lebensweise und die Bekämpfung kardiovaskulärer Risikofaktoren konzentrierte, wurde erkannt, dass der alleinige Gewichtsverlust nur eine geringe oder keine Wirkung zeigte. Daher ist ein gesunder Lebensstil mit regelmäßiger körperlicher Bewegung unumgänglich [GELLNER und DOMSCHKE, 2008].

Um Verhaltensänderungen in der Adipositas-Therapie zu erzielen, werden psychologische Aspekte berücksichtigt, die sich auf die Personen oder Zielgruppen beziehen. Grundgedanke der Verhaltensänderung ist es, problematisches Ernährungs- und Bewegungsverhalten durch gesundheitsbewusste Veränderungen auszutauschen. Erst durch eine Veränderung der Gewohnheiten ist eine langfristige Stabilisierung des Körpergewichts zu erzielen [HILBERT et al., 2007].

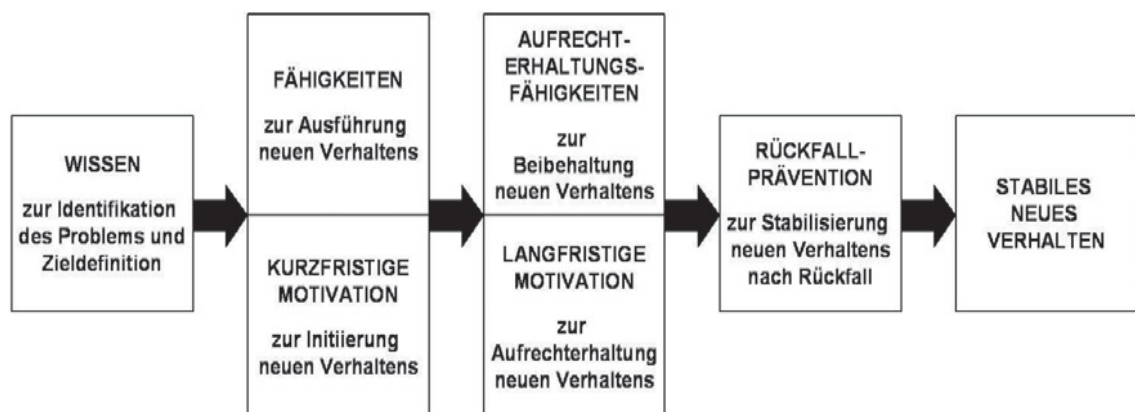


Abbildung 5: Verhaltensmodifikation: Determinanten kurz- und langfristiger Verhaltensänderung [HILBERT et al., 2007]

4.5 Problemperspektiven

Die Umsetzung diätischer Therapien scheint im Alltag große Schwierigkeiten zu bereiten. Prinzipiell wurde festgelegt je extremer eine Diätform ist, umso schlechtere Werte beschreibt die Compliance [MAISCH, 2006].

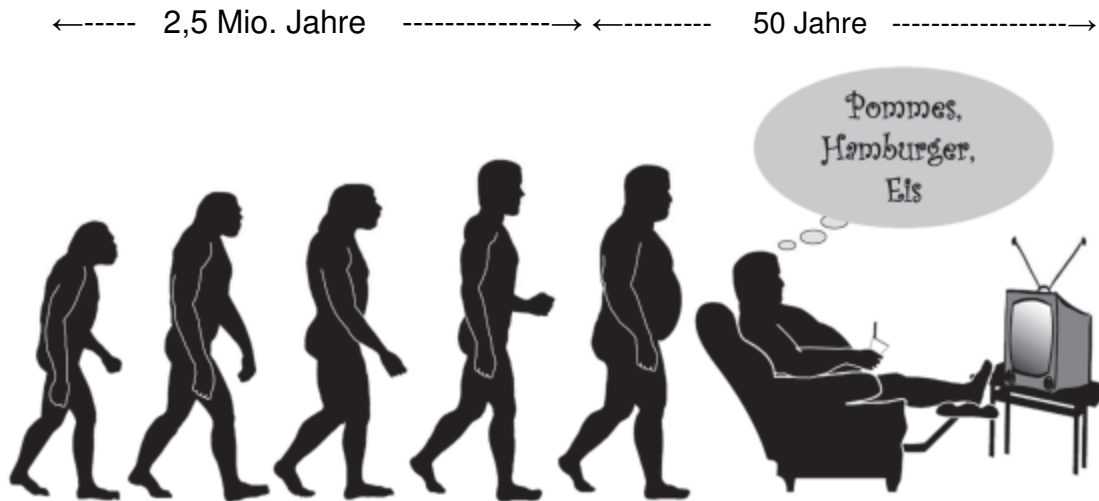


Abbildung 6: Entwicklungsgeschichte des Menschen [MAISCH, 2006]

Obwohl man sich der Gefahren dieser Krankheit bewusst ist und intensive Adipositas-Forschung betreibt, gibt es kein allgemein akzeptiertes Behandlungskonzept zur sicheren und vor allem dauerhaften Gewichtsreduktion durch die Ernährung [GELLNER und DOMSCHKE, 2008]. Wichtig ist, dass die vielen Möglichkeiten der am Markt angebotenen Therapien wissenschaftlich belegt und bezogen auf den Erfolg kontrollierbar sind. Falls Diäten ungünstige Nebenwirkungen aufweisen und es zu keiner langfristigen Gewichtssenkung kommt, um das krankhafte Übergewicht zu verhindern, zählen sie nicht zu den wissenschaftlich belegten Therapieformen.

Aus großen prospektiven Studien ist ersichtlich, dass die Lebenserwartung mit steigendem BMI sinkt [HAUNER et al., 2007]. Umso höher der BMI, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass Komorbiditäten auftreten. Das Risiko für Folgekrankheiten nimmt bei adipösen Menschen zu [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011].

Die frühen Präventivmaßnahmen sind besonders wichtig, weil mit zunehmender Dauer und Ausprägung eine Behandlung der Adipositas immer schwieriger, aufwendiger und kostenintensiver wird. Nach Entwicklung gesundheitlicher Folgeschäden sind diese, trotz Gewichtsverlust, nicht immer reversibel. Die Präva-

lenz in Industriestaaten hat solche Ausmaße angenommen, dass es nicht mehr möglich ist alle Betroffenen zu behandeln [HAUNER et al., 2007].

Viele Auswertungen behandeln das Problem des Einzelnen und sein Essverhalten, dass mit angepasster Therapie verbessert werden kann. Doch sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass ein individueller Ernährungsstil nicht zu den Problemen führt, mit denen wir es gegenwertig weltweit zu tun haben. Die starke Reduktion des Bewegungsverhaltens muss ebenfalls berücksichtigt werden. Dazu gehören soziale Probleme der weltweiten Entwicklung, die das Leben und Handeln des Einzelnen bestimmen. Es wäre an der Zeit, die Gesellschaft selbst einer Therapie zu unterziehen und die Entstehungsbedingungen aufzuheben [KAMINISKY, 2009].

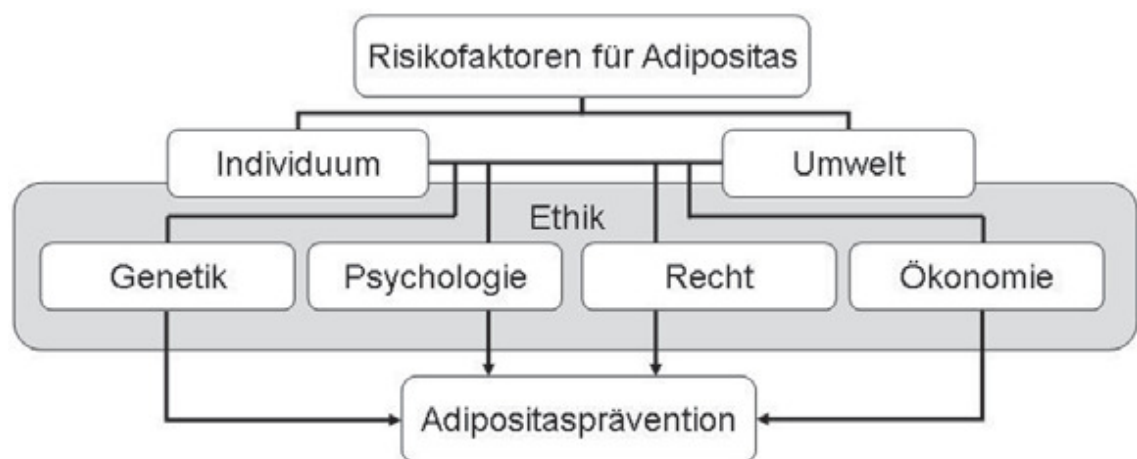


Abbildung 7: Prinzip der interdisziplinären Analyse der Adipositas-Prävention [HILBERT et al., 2007]

Bei Gesundheitsprogrammen für die ganze Bevölkerung hat sich kein Effekt auf den BMI eingestellt. Aufgrund der geringen Veränderungen der bisherigen Maßnahmen wird nun auf ökologische Modelle der Prävention gesetzt. Damit soll eine systematische Public-Health-Strategie geboten werden, die eine Wechselwirkung zwischen Ernährungs- und Bewegungsverhalten und Person mit ihrer Umwelt vereint. Leider werden solche Projekte kaum umgesetzt und Studien dazu sind unklar oder liegen noch nicht vor [HILBERT et al., 2007].

4.5.1 Erfolgsquoten

Obwohl in der Bevölkerung kaum jemand adipös sein möchte, nimmt die Prävalenz trotz aller Anstrengungen von Therapeuten und des Gesundheitssystems weiter zu [PFEIFFER und NITSCHMANN, 2009]. Über die Jahre wurde ein nationaler und internationaler Therapiestandard gefunden, allerdings sind die Erfolgsaussichten einer dauerhaften Reduktion des Körpergewichts durch diätetische Maßnahmen gering. Bei adipösen Patienten verbucht man einen Erfolg von 15%. Im Fall einer morbidem Adipositas sind es dagegen nur 5% der Erkrankten, die das Gewicht dauerhaft halten können [MULLER und DANIELZIK, 2004].

5 Aspekte der zentralen Gewichtsregulation

Ein besseres Verständnis des Energiestatus auf Basis der Genetik ist für die zukünftige Behandlung und Bekämpfung der Fettleibigkeit wichtig [ROTHER und BRÜNING, 2007].

5.1 Die Energiehomöostase

Die tägliche Nahrungsaufnahme variiert stark, je nach Emotionen, Tageszeit, soziale Einflüssen, Bequemlichkeit und anderen äußeren Faktoren. Die aufgenommene Menge an Energie weist große Unterschiede auf und korreliert nur selten mit der Energieabgabe. Trotz den starken Schwankungen stehen Energieaufnahme und Energieabgabe, über einen längeren Zeitraum betrachtet in einem präzisen Gleichgewicht. Dieses Phänomen nennt man Energiehomöostase. Die Regulation sorgt im Körper für stabile Energiedepots und vermeidet übermäßige Nahrungszufuhr [ROTHER und BRÜNING, 2007]. Als Beispiel einer Gewichtszunahme von einem Kilogramm in einem Jahr müssen dem Organismus 7000 kcal zugeführt werden. Das ist eine Differenz der Nahrungsbilanz von weniger als 1% des täglichen Kalorienkonsums [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011]. Durch das Wissen über diesen Regulationsmechanismus muss auch ein Informationsaustausch zwischen Gehirn und den peripheren Organen stattfinden. Das Gehirn verarbeitet also Signale aus dem Fettgewebe, dem Pankreas, der Leber, und der Muskulatur und koordiniert Störungen aus dem Energiehaushalt im Organismus [ROTHER und BRÜNING, 2007]. Im Fall einer hohen Fettansammlung durch Übergewicht haben die Adipozyten auch Einfluss auf die Energiehomöostase, denn sie sind endokrin aktiv. Dadurch werden die Insulinsensitivität, die Fortpflanzung und die Inflammation beeinflusst [IWEN et al., 2011]. Somit spielen die Veränderungen der Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten und die damit verbundene Störung der Energiehomöostase eine entscheidende Rolle bei der Ausprägung von Adipositas [WINKLER et al., 2010].

5.1.1 Regulation der Energiehomöostase

Ursprünglich wurde dem Hypothalamus die Aufgabe der Regulation der Energiehomöostase zugeschrieben, wobei der Nucleus ventromedialis des Hypothalamus als „Sättigungszentrum“ identifiziert wurde und der laterale Hypothalamus als „Hungerzentrum“ gilt [ROTHER und BRÜNING, 2007]. Die Mechanismen der Gewichtskontrolle sind komplex und nur in Ansätzen verstanden [SLAWIK und BEUSCHLEIN, 2011]. In den letzten Jahren konnte die Forschung einzelne Populationen und Netzwerke von Neuronen als Kontrolle von Nahrungsaufnahme und Energieabgabe enttarnen. Diese Neuronen und ihre Effektorproteine regulieren die Nahrungsaufnahme [ROTHER und BRÜNING, 2007].

5.1.2 Regulatoren

Das Gehirn erhält, durch Signale die von Hormonen ausgeschüttet werden, Rückmeldungen über den Füllungsgrad der körpereigenen Energiereserven oder der Nahrungsaufnahme. Zwei gut erforschte Botenstoffe für diesen Informationsaustausch sind Insulin und Leptin. Beide Stoffe sind proportional zum Körperfettgehalt im Blut vorhanden und können die Blut-Hirn-Schranke passieren. Leptin vermittelt bei ausreichenden Fettdepots dem Gehirn Sättigkeit, vermindert die Nahrungsaufnahmen und erhöht den Energieverbrauch. Bei schlechter Nahrungsversorgung wird Hunger suggeriert und gegenteilige Effekte werden ausgelöst [SILBERNAGEL und DESPOPOULOS, 2007].

Weitere wichtige Botenstoffe mit denen das Energiegleichgewicht des Körpers im Gehirn verarbeitet wird, sind Peptide tyrosine-tyrosine (3-36), Ghrelin und der Nervus Vagus. Der Magen-Darm-Trakt besitzt viele Sensoren die dem Gehirn ständig Rückmeldung des aktuellen Ernährungszustandes geben. Je nach Magendehnung, chemischer Nahrungszusammensetzung und der Peptidfreigabe wird Sättigkeit und das Ende der Nahrungsaufnahme vermittelt [ROTHER und BRÜNING, 2007].

5.2 Die Energiebilanz

Vereinfacht versteht man unter der Energiehomöostase also, dass zugeführte Energie und Energieverbrauch miteinander im Gleichgewicht stehen. Physiologisch gesehen kann eine zu hohe Körperfettmasse nur entstehen wenn die Nahrungsaufnahme zu hoch und der Energieverbrauch zu gering ist. Dadurch addiert sich über Monate und Jahre eine positive Energiebilanz. Eine tägliche zu hohe Energieaufnahme von nur 4% lässt in 100 Tagen ein Kilogramm Depotfett entstehen. In einem Jahr hat sich das Gewicht um 3 Kilogramm erhöht und nach 10 Jahren sind es 30 kg Fettmasse.

5.2.1 Energieaufnahme

Physiologischer Auslöser für die Nahrungsaufnahme ist das Auftreten von Hunger. Gegenüber dem Hungergefühl steht die Sättigung, wodurch der Organismus das Einstellen der Nahrungsaufnahme anordnen und einen übermäßige Energiezufuhr verhindern soll. Wahrgenommen werden Hunger, Sättigung und der Energiebedarf im ZNS. Dem Gehirn, das mit dem ZNS in Verbindung steht, werden Informationen von vorhandener Energie und dem zu erwartenden Energiebedarf weitergeleitet. Zusätzlich werden Erfahrungen von Nahrungsaufnahme, wann und wo Nahrung zur Verfügung steht und bewertende Faktoren verarbeitet.

5.2.2 Energieverbrauch

Das Verbrauchen von Energie trägt gleich wie die Energieaufnahme zum Energiegleichgewicht bei [WINKLER et al., 2012]. Bei der Prävention von Adipositas wird berücksichtigt, dass eine langfristig positive Energiebilanz besteht. Der Energieverbrauch des menschlichen Organismus setzt sich aus den drei Komponenten Grundumsatz, nahrungsabhängige Thermogenese und bewegungsabhängige Thermogenese zusammen [HAUNER und BERG, 2000].

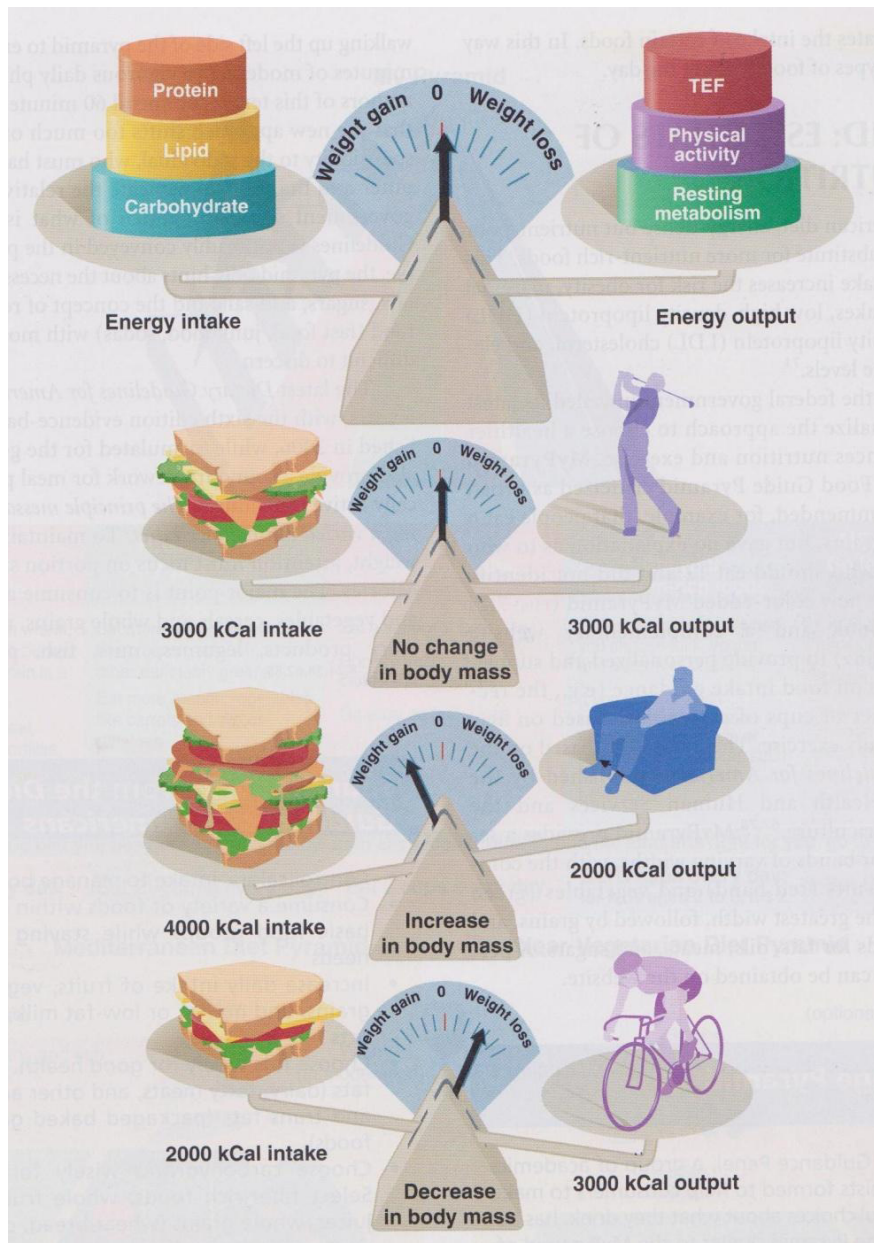


Abbildung 8: Energie Balance [GEIBLER, 2010]

5.2.2.1 Der Grundumsatz

Unter energieverbrauchende Prozesse fällt in erster Linie der Grundumsatz. Das ist die Energiemenge, die der Organismus pro Tag bei völliger Ruhe und einer Umgebungstemperatur von 28 Grad, im nüchternen Zustand zur Aufrechterhaltung seiner Lebensfunktionen benötigt. Aufgaben des Grundumsatzes halten beispielsweise die Atmung und den Herzschlag aufrecht und die Körpertemperatur konstant. Der GU wird unter definierten Bedingungen, mor-

gens, nüchtern, liegend, bei normaler Raumtemperatur gemessen. Er hängt von Geschlecht, Alter, Gewicht, Körpergröße und Muskelmasse ab. Ein grob festgelegter Mittelwert liegt für Frauen etwa bei 6300 KJ/24h oder 1500 kcal/24h und für Männer bei 7100 KJ/24h oder 1700 kcal/24h [WINKLER et al., 2010]. Dieser Wert entspricht im Wesentlichen dem Verbrauch der fettfreien Körpermaße. Zur fettfreien Körpermaße zählt vor allem die Muskulatur aber auch die Organe des Menschen [HAUNER und BERG, 2000].

Tabelle 9: Berechnung des Ruheenergieverbrauchs/ Grundumsatz bei Übergewicht und Adipositas

Bei einem BMI >25 bis <30 errechnet sich der GU wie folgt: $\text{GU (MJ/d)} = 0,045 \times \text{Körpergewicht (kg)} + 1,006 \times \text{Geschlecht} - 0,015 \times \text{Alter (J)} + 3,407$
Bei einem BMI ≥30 errechnet sich der GU wie folgt: $\text{GU (MJ/d)} = 0,05 \times \text{Körpergewicht (kg)} + 1,103 \times \text{Geschlecht} - 0,016 \times \text{Alter (J)} + 2,924$
Geschlecht: weiblich = 0; männlich = 1 Zur Umrechnung von kJ auf kcal mit dem Faktor 0,239 multiplizieren Mod. nach [HAUNER et al., 2007]

Aufgrund der fehlenden Beteiligung des Fettgewebes am Grundumsatz wird eine von normal gewichtigen Personen getrennte Berechnungsweise für adipöse Patienten gewählt. Durch die erhöhte Fettschicht mit ihrer wärmeisolierenden Wirkung ist eine geringere Wärmeproduktion erforderlich. Durch die geringere Wärmeproduktion und den Fehlenden O₂-Verbrauchs des Fettes kann sich der GU um bis zu 15 % gegenüber Normalgewichtigen reduzieren [HABER P, 2005].

5.2.2.2 Der Leistungsumsatz

Bei geistiger oder körperlicher Betätigung steigt der Energieumsatz durch erhöhte Muskelaktivität an. Die Energiemenge die täglich vom Organismus über

den GU hinaus umgesetzt wird, nennt man Leistungsumsatz. Der LU richtet sich bei Erwachsenen nach der verrichteten Muskelarbeit und passt sich bei hoher oder niedriger Leistung an. Anhand des Physical-Activity-Levels können Menschen individuell nach ihrer körperlichen Aktivität eingeteilt werden [WINKLER et al., 2010].

6 Bewegungs- und Sporttherapie

Aufgrund der Zunahme von chronischen Zivilisationskrankheiten im mittleren Erwachsenenalter und dadurch bedingten degenerativen Erkrankungen in fortgeschrittenen Lebensjahren gewinnen medizinische Präventionsprogramme an Bedeutung. Seit es 1983 im deutschsprachigen Raum zur Gründung des „Deutschen Verband für Gesundheitssport und Sporttherapie“ kam, steigt die Bedeutung des Begriffs „Sporttherapie“ in der Gesundheitslandschaft deutlich und entwickelt sich zu einer wichtigen Komponente der Behandlung von Übergewicht und Adipositas. Es wurden trainingswissenschaftliche und sportmedizinische Grundlangen mit schulischer Sportpädagogik und Sportpsychologie kombiniert um ein Konzept der Sporttherapie zu erarbeiten.

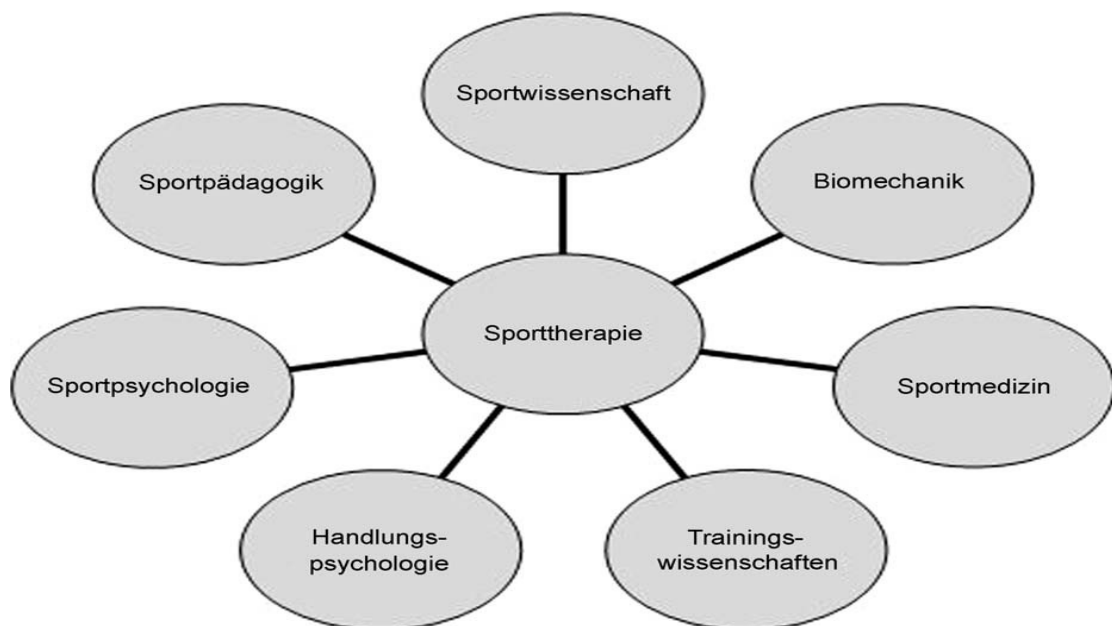


Abbildung 9: Wurzeln der Sporttherapie [BARZ und HUONKER, 2010]

Besondere Relevanz trägt ein mehrdimensionaler Ansatz, der auf funktioneller, pädagogischer und psychosozialer Ebene wirken soll. Durch den steigenden Stellenwert der Sporttherapie im Gesundheitswesen kommt es zu ständigen Verbesserungen. Es werden Abgrenzungen der Bereiche und genaue Definitionen gefunden. Von der Trainingstherapie wird erwartet, dass Motivation ge-

schaffen wird. Chronische Erkrankungen wie Adipositas können durch Verhaltensänderungen verringert oder sogar vollständig austherapiert werden. Für einen langfristigen Erfolg ist eine positive emotionale Bestärkung besonders wichtig [BARZ und HUONKER, 2010].

6.1 Definitionen

Die Sporttherapie selbst wird in das Gesamtkonzept der Bewegungstherapie eingeordnet.

Bewegungstherapie ist laut Schüle und Deimel, die von einem Arzt indizierte und verordnete Bewegung, die Alleine oder in einer Gruppe durchgeführt wird. Ein Fachtherapeut erstellt einen Therapieplan für den Patienten, der gemeinsam mit einem Arzt regelmäßig kontrolliert und überarbeitet wird.

Unter einer bewegungstherapeutischen Maßnahme versteht sich die **Sporttherapie**. Durch geeignete Mittel des Sports können gestörte körperliche, psychische und soziale Funktionen kompensiert, regeneriert, Sekundärschäden vorgebeugt und gesundes Verhalten gefördert werden. Pädagogische, psychologische und soziotherapeutische Elemente fließen in die Verfahren ein und beruhen auf biologischen Gesetzmäßigkeiten. Das Ziel ist eine überdauernde Gesundheitskompetenz zu erreichen [BARZ und HUONKER, 2010].

Als **körperliche Aktivität** bezeichnet man jede durch die Skelettmuskulatur hervorbrachte Bewegung, die eine Steigerung des Energieverbrauchs über den Grundumsatz bewirkt [PREDEL und TOKARSKI, 2005], [ABU-OMAR und RUTTEN, 2006].

Unter dem Begriff der **Regelmäßigkeit** versteht man eine körperliche Belastung an mindestens drei Tagen der Woche [PREDEL und TOKARSKI, 2005].

Gesundheitsförderliche körperliche Aktivität oder auch Health-Enhancing Physical Activity, kurz HEPA ist jede Form der körperlichen Betätigung, die kein Risiko für die Gesundheit beinhaltet, sondern nur der Gesundheit nützt.

Auch der Begriff „active living“ oder **aktiver Lebensstil** hat sich etabliert. Damit werden verschiedenste Bereiche von Freizeitaktivitäten bis hin zu im Alltag integrierten Aktivitäten bezeichnet.

Unter **Sport** wird eine kulturell-historische Untergruppe der körperlichen Aktivität verstanden. Die Bevölkerung verbindet damit Leistung, Wettkampf und Spaß an der Bewegung [ABU-OMAR und RUTTEN, 2006]. Im klinischen Zusammenhang hat Sport eine untergeordnete Rolle [LOLLGEN und LOLLGEN, 2012].

Training dient der Funktionsverbesserung durch geplante, strukturierte und wiederholte körperliche Aktivierung. **Übung** hat das gleiche Ziel wie das Training, ohne die Funktionsverbesserung, mit der Motivation Bewegungsabläufe zu optimieren.

Belastbarkeit ist die höchste Belastung, die zu keiner gesundheitlichen Beeinträchtigung führt. **Fitness** gehört zur Gesundheit und ist die objektive Belastbarkeit mit der das tägliche Leben und soziale Umfeld körperlich und mental bewältigt werden kann. [LOLLGEN und LOLLGEN, 2012] Somit ist sie die Kenngröße der Leistungsfähigkeit, die mit genetischen Faktoren, Körperbau, Flexibilität und regelmäßigem Training verbunden ist. Synonyme der Fitness sind Bezeichnungen wie Belastungskapazität oder maximale Leistungsbreite [LOLLGEN und LEYK, 2012].

6.2 Sporttherapeutische Intervention

6.2.1 Messungsmethoden

Nach einer ärztlich festgestellten Indikation zur Behandlung von Adipositas durch eine Bewegungstherapie, muss der Ist-Zustand der Leistungsfähigkeit

ermittelt werden [HABER, 2005]. Zur Messung und Bewertung der körperlichen Leistungsfähigkeit stehen viele Methoden zu Verfügung. Von Fragebögen, Schrittzählern, Pulsmessern, Accelerometer bis über die direkte und indirekte Kalorimetrie haben diese Messmethoden ihren Einsatzbereich [WINKLER et al., 2012]. Für die Dosierung sporttherapeutischer Interventionen werden in psychosozialen Bereichen Fragebögen eingesetzt [BARZ und HUONKER, 2010]. Häufige Verwendung findet der international angewandte Physical Activity Questionnaire. Der IPAQ gibt einen Überblick der letzten 7 Tage und unterteilt diese in die Kategorien Arbeit, Transport, Haushalt, Familie sowie Sport und Freizeit [WINKLER et al., 2012].

Für ein angepasstes muskuläres Training muss der Ist-Zustand der motorischen Fähigkeiten bestimmt werden. Durch die klinische Beurteilung von Kraftfähigkeit wird ein Ausgangswert erstellt. Beispielsweise kann bei den Janda-Testungen die Ausprägung der Muskelkraft oder einer Muskelschwäche klinisch beurteilt werden. Die Muskelfunktionsprüfung wird nach einer fünfstufigen Skala ausgewertet.

Beim Walking-Test nach Bös wird die Ausdauerbelastbarkeit beurteilt. Weiters sind Radergometer-Stufentests nach dem Schema des Bundesausschusses für Leistungssport oder der Physical-Work-Capacity Test im Einsatz. Der PWC zeigt die absolute Wattleistung, die je nach Alter mit einer maximalen Belastungsherzfrequenz erbracht werden soll [BARZ und HUONKER, 2010].

Die körperliche Aktivität ist abhängig vom Geschlecht, dem Gewichtszustand des Individuums und der Bildung. Deshalb ist es sehr empfehlenswert die Auswahl der Messungsmethode abgestimmt an die Person oder die Bevölkerungsgruppe zu treffen [WINKLER et al., 2012].

6.2.2 Behandlungsziele

Die Wirkungen körperlicher Aktivität und muskulären Trainings sollen dazu beitragen eine Gewichtsreduktion und die darauf folgende Gewichtserhaltung zu

ermöglichen und zusätzlich die motorischen Ressourcen aufzubauen und zu stärken [BARZ und HUONKER, 2010], [HABER, 2005].

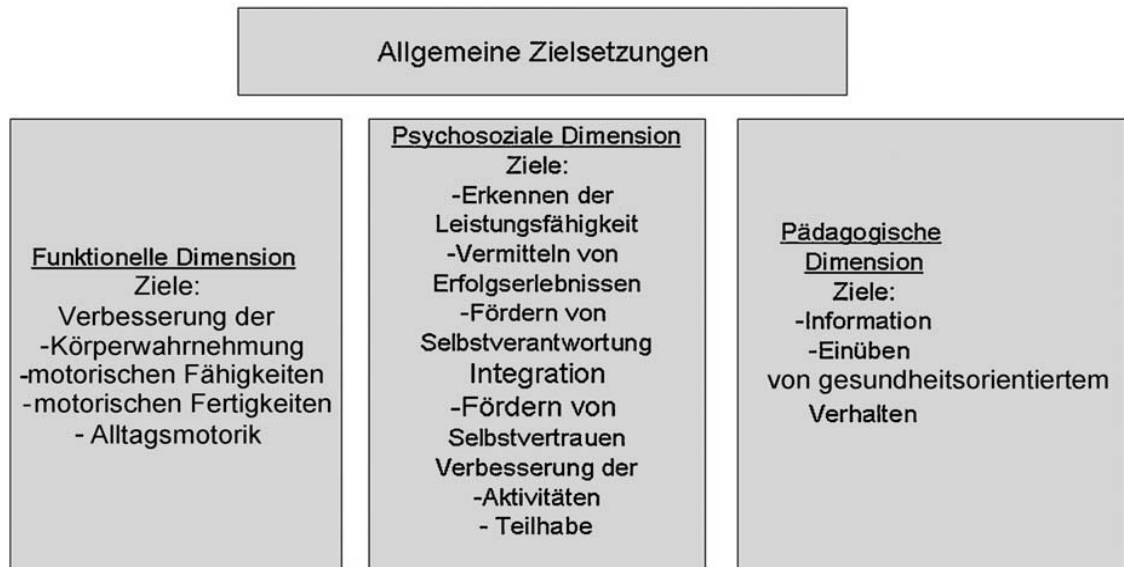


Abbildung 10: Mehrdimensionalität und Ziel der Sporttherapie nach Schüle und Deimel [BARZ und HUONKER, 2010]

Aus pädagogischer Sicht setzt sich die Sporttherapie das Ziel die Gesundheitskompetenz durch Wissen zu verbessern. Für den Erfolg der Körperfettreduktion ist es von Bedeutung die Sporttherapie über einen langen Zeitraum beizubehalten, idealerweise ein Leben lang [BARZ und HUONKER, 2010]. In diesem Zusammenhang ist ein reduzierter Körperfettanteil von weniger als 30% bei Frauen und weniger als 20% bei Männern anzustreben. Das therapeutische Ziel konzentriert sich allein auf die Reduktion von Körperfett und darf keinen Verlust an Muskelmasse oder Körperwasser bewirken. Es ist unabhängig von Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand anzustreben, die Körperzusammensetzung bei Adipositas zu verbessern [HABER, 2005].

Priorität der Behandlungsmethodik ist es Muskelmasse aufzubauen. Es wird die arbeitende Muskulatur lokal und allgemein unterschieden, je nach Energiebereitstellung im aeroben und anaeroben Bereich und nach der dynamischen und statischen Muskelarbeit. Die wichtigsten sporttherapeutischen Komponenten

sind Ausdauer, Kraft, Flexibilität und Koordination [BARZ und HUONKER, 2010].

Besonders wichtig ist es durch körperliche Aktivität auch den Folgen von jahrelangem Übergewicht entgegen zu wirken indem physische und psychosoziale Ressourcen gestärkt und Risikofaktoren sowie Gesundheitsbeschwerden verhindert werden [ABU-OMAR und RUTTEN, 2006]

Tabelle 10: Gesundheitsförderung durch mehr Bewegung

Präventionsziel	Ansatzpunkte
Übergewicht, Fettsucht vermindern	Zielgruppen
Bluthochdruck vermeiden	Gewichts- und Alkoholkontrolle mehr Bewegung
Osteoporose verhindern	mehr Bewegung
Schutz vor Suchtmittel	Sport unterstützt motivierende Gesprächsführung
Tabakkonsum vermindern	Antirauchprogramme
Krebsprävention mit Ernährung	Pflanzliche Lebensmittel unterstützende Bewegung
Diabetes mellitus Typ II	>4 Stunden Bewegung pro Woche
Periphere arterielle Verschluss-Krankheit	Lauftraining
Koronare Herzkrankheiten	Ausdaueraktivität
Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen	Körperliche Bewegung

Mod. nach [SCRIBA und SCHWARTZ, 2004]

6.3 Grundlagen des Ausdauertrainings

6.3.1 Definitionen

Ausdauer ist die Fähigkeit des Körpers das bei einer Muskeltätigkeit verbrauchte ATP zu resynthetisieren und dadurch eine neue Leistungshomöostase aufzubauen. Im präventiven Sinne wird darunter verstanden, dass der Trainierte eine Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung entwickelt und sich von Belastungen wieder erholt.

Während dem Ausdauertraining wird die Resynthese des ATPs durch den Abbau von Fett und/oder Glukose aufrecht erhalten. Die **aerobe Ausdauer** wird in die extensiv- und in die intensiv-aerobe Ausdauer unterteilt. Basis für jede länger andauernde Bewegung und die Verbesserung der VO_{2max} ist die **extensiv-aerobe Ausdauer**. Sie ist als Grundausdauer bekannt.

Bei der **intensiv-aeroben Ausdauer** wird im Vergleich zur extensiven-aeroben Ausdauer ATP rein durch den Abbau von Glucose synthetisiert. Hier ist eine hohe Intensität von mehr als 60 bis 70 % der Leistungsfähigkeit erforderlich um die Mobilisierung der Fettsäuren zu blockieren und alleinig die Glucose zu verwenden.

Wenn die Energieumsatzrate so hoch ist, dass der damit verbundene ATP-Abbau die benötigte Resynthese nicht mehr umsetzen kann, kommt die **Anaerobe Ausdauer** zum Einsatz, die wiederum unterschieden wird in laktazid-anaerobe Ausdauer und alaktazid-anaerobe Ausdauer.

Um Energie für den Muskel bereit zu stellen wird bei der **laktazid-anaeroben Ausdauer** das ATP aus der Glykolyse synthetisiert. Für gesundheitsförderndes Training sollte diese Art der Belastung vermieden werden.

Die **alkazid-anaerobe Ausdauer** ist die Basis für Schnelligkeit und Kraft. Dieser Bereich wird beim Krafttraining für gesundheitliche Effekte ausreichend mit

trainiert und ist bezogen auf ein Schnelligkeitstraining nicht relevant für den Gesundheitssport [HABER, 2005].

6.3.2 Trainingsempfehlungen

Für eine Verbesserung der Gesundheit und als präventive Maßnahmen ist vor allem Ausdauertraining im extensiv-aeroben Bereich von Bedeutung. Bei der Adipositas-Therapie wird hauptsächlich der Fettstoffwechsel für die Energiebereitstellung herangezogen. Dabei ist eine Dauer von mindestens 10 Minuten einzuhalten, wobei eine längere Betätigung bessere Gesundheitseffekte bewirkt. Die Intensität der Belastung muss über der Minimalintensität liegen, darf aber nicht in das intensiv-aerobe Ausdauertraining übergehen. Hier stehen der extensiven-aeroben Ausdauerbelastung mehrere Möglichkeiten der Umsetzung zur Verfügung, wie in Tabelle 13 gezeigt wird [HABER, 2005].

Tabelle 11: extensiv-aerobe Ausdauertrainingsmethoden

Methoden	Intensität	Laktatanstieg im Blut
Basisprogramm - Kontinuierliche Methode	55–65 %, konstant 65–75 %, konstant	0–1,5 mmol/ L >1,5 mmol/ L
Fahrtspiel	Steigungen dienen der Intensitäts-Erhöhung	Laktatakkumulation wird durch bergabfahren nach Steigungen oder durch langsames Lau- fen ausgeglichen
Extensives-langsame Intervalltraining	Distanz: 20 sec. bis 5 min. Intervall(Pause): meist <1 min. mit 20 oder mehr Wiederholungen	

Mod. nach [HABER, 2005]

6.4 Grundlagen des Krafttrainings

6.4.1 Definitionen

Kraft ist die Fähigkeit des Nerven-Muskel-Systems Spannung aufzubauen. Wenn die Kraft größer ist als der Widerstand kommt eine Bewegung zu Stande. Je nach Arbeitsweise der Muskulatur wird in konzentrische Kraft, Verkürzung der Muskellänge, exzentrische Kraft, Muskelverlängerung und die isometrische Kraft, konstant halten der Muskellänge, unterschieden.

Maximalkraft ist die höchstmögliche Kraft, die das Nerven-Muskelsystem bei maximaler willkürlicher Konzentration umsetzen kann. Die Abhängigkeitsfaktoren der maximalen Kraft sind der Muskelquerschnitt und die inter- und intramuskuläre Koordination. Gemessen wird sie mit Hilfe des Einwiederholungsmaximums. Darunter versteht man das Gewicht in Kilogramm, das mit einer Übung ein Mal bewältigt werden kann.

Unter der **Kraftausdauer** ist die Fähigkeit einer Kraftleistung zu verstehen, die mit einem bestimmten Gewicht und einer fixen Bewegungsfrequenz so oft es möglich ist wiederholt wird.

Wenn ein Bewegungszyklus einer bestimmten Übung immer wieder durchgeführt wird, bezeichnet man diesen Ablauf als **Wiederholung**.

Ein **Satz** ist eine Anzahl von Wiederholungen die meist bis zur Muskelerschöpfung durchgeführt werden.

6.4.2 Trainingsempfehlungen

Das Ziel des Trainings ist es eine Verbesserung der Maximalkraft zu bewirken. Dafür wird die Methodik von 1 bis 5 Wiederholungen angewandt. Um den Muskelquerschnitt zu erhöhen, die sogenannte Hypertrophie, sollen 8 bis 15 Wiederholungen durchgeführt werden. Um die Kraftausdauer zu stärken und eine

lokale und dynamische Muskelausdauer zu bewirken sind 20 bis 50 Wiederholungen notwendig.

Für primär- und sekundärpräventive Programme wird ein regelmäßiges Hypertrophie-Training empfohlen. Dabei werden 8 bis 10 Muskelgruppen mit jeweils 2 Sätzen 2-mal pro Woche trainiert. Die Auswahl der entsprechenden Übungen ist an die individuelle Situation des Betroffenen anzupassen [WONISCH et al., 2012].

Tabelle 12: Trainingsaufbau

Trainingsaufbau	Stufe I Vorbereitendes Training (1-2 Wochen)	Stufe II Muskelaufbau- Training
Trainingsziel	-Erlernen und Einüben einer richtigen Durchführung -Verbesserung der Intermuskulären Koordination	-Vergrößerung des Muskelquerschnitts (Hypertrophie) -Verbesserung der intramuskulären Koordination
Belastungsform	Dynamisch	Dynamisch
Intensität	<50 %	60–80 %
Wiederholungszahl	8–12	8–12
Trainingsumfang	2 Einheiten pro Woche 6–8 Muskelgruppen 1–2 Sätze pro Muskelgruppe	2 Einheiten pro Woche 6–8 Muskelgruppen je 2 Sätze pro Muskelgruppe

Mod. nach [WONISCH et al., 2012]

6.5 Einteilung der körperlichen Aktivität nach der Intensität

Man weiß heute, dass körperliche Aktivität einen wesentlichen Beitrag leistet um ein gesundes Körpergewicht zu erhalten beziehungsweise das Körpergewicht zu senken. Der Anstieg des Energieverbrauchs durch regelmäßige Bewe-

gung liefert einen bedeutenden Beitrag um Übergewicht und Adipoistas zu verhindern [WINKLER et al., 2012].

6.5.1 „Physical-Activity- Level“

Der Energieumsatz ist von der Aktivität des Einzelnen abhängig und damit individuell zu betrachten. Üblicherweise wird der Energieumsatz als vielfaches des Grundumsatzes angegeben, etwa durch das Physical Activity Level. Dabei findet eine Unterteilung in fünf Aktivitätsgruppen statt, wie es in Tabelle 15 dargestellt ist.

Tabelle 13: Energieverbrauch bei verschiedenen Tätigkeiten gemessen am Grundumsatz

Ein- stufung	Art der körperlichen Aktivität	Beispiel	Physical Activity Level
	Schlaf		0,95
Stufe 1	Ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	Alte gebrechliche Menschen	1,2
Stufe 2	Sitzende Tätigkeit, keine oder wenig anstrengende Freizeitaktivitäten	Büroangestellte Feinmechaniker	1,4-1,5
Stufe 3	Überwiegend sitzende, zeitweise erhöhter Energie- aufwand für gehende oder stehende Arbeit	Kraftfahrer Laboranten Studierende Fließbandarbeiter	1,6-1,7
Stufe 4	Überwiegend gehende oder stehende Arbeit	Hausfrauen Verkäufer Handwerker	1,8-1,9
Stufe 5	Körperlich anstrengende berufliche Arbeit	Bauarbeiter Landwirte Leistungssportler	2,0-2,4

Mod. nach [WINKLER et al., 2012]

Der Energieverbrauch wird an den einzelnen, über den Tag verrichteten Tätigkeiten abgeschätzt. Hier bezieht sich die körperliche Arbeit nur auf Fortbewegung, berufliche Situation und Freizeitverhalten. Die sportliche Betätigung ist noch nicht berücksichtigt [WINKLER et al., 2012]. Pauschal können für eine Freizeitaktivität, die vier bis fünfmal wöchentlich 30 bis 60 Minuten ausgeübt wird, 0,3 PAL-Einheiten addiert werden [GRUNENBERG et al., 2008].

6.5.2 Metabolisches Äquivalent

Eine weitere Methode zur Einstufung der körperlichen Aktivität sind die metabolischen Äquivalente. Ein MET entspricht dabei dem Sauerstoffverbrauch des Ruheumsatzes. Ein durchschnittlicher Erwachsener hat bei vollkommener Ruhe einen Verbrauch von 3,5 ml Sauerstoff pro Kilogramm Körpergewicht pro Minute und befindet sich dabei in liegender Position. In vollkommener Ruhe beträgt der Kalorienverbrauch eines Erwachsenen ein kcal pro Kilogramm Körpergewicht pro Stunde. Auch hier wird die Intensität der körperlichen Betätigung als Vielfaches des Ruheumsatzes angegeben. Wobei, wie in Tabelle 16 gezeigt, die Unterteilung bei weitem präziser gewählt ist. Die nachfolgende Liste ist ein Auszug, der eine Übersicht des Anwendungsbereiches veranschaulichen soll und um die Energieintensität von Berufstätigen, Alltagsbewegungen und der Inaktivität besser einschätzen zu können.

Tabelle 14: Auszug aus dem „Kompendium Körperlicher Aktivität“

Sportart	METs	Beispiele
Laufen	7,0	Dauerlauf, allgemein
	8,0	Laufen, ca. 8,0 km/h
	10,0	Laufen, ca. 9,7 km/h
	11,5	Laufen, ca. 11,3 km/h
	13,5	Laufen, ca. 12,9 km/h
	15,0	Laufen, ca. 14,5 km/h
	18,0	Laufen, ca. 17,5 km/h

	9,0	Laufen, Querfeldein
Rad- fahren	8,0	Radfahren, allgemein
	4,0	Radfahren, < 16 km/h, gemächlich, zur Arbeit
	6,0	oder zum Spaß
	8,0	Radfahren, 16–19,2 km/h, langsam, leichte Anstrengung
		Radfahren, 19,3–22,4 km/h, moderate Anstrengung
	10,0	Radfahren, 22,5–25,6 km/h, schnell, starke Anstrengung
	12,0	Radfahren, 25,7–30,6 km/h, Rennstil/nicht im Windschatten oder > 30,6 km/h im Windschatten, Rennstil, sehr schnell
	16,0	Radfahren, > 32 km/h Rennstil/nicht im Windschatten
Konditi- ons- training	7,0	Fahrradergometer, allgemein
	3,0	Fahrradergometer, 50 W, sehr leicht
	5,5	Fahrradergometer, 100 W, leichte Anstrengung
	7,0	Fahrradergometer, 150 W, moderate Anstrengung
	10,5	Fahrradergometer, 200 W, starke Anstrengung
	12,5	Fahrradergometer, 250 W, sehr starke Anstrengung
	8,0	Allgemeines Zirkeltraining inklusive einiger aerober Bewegungen, mit minimalen Pausen
	7,0	Rudermaschine, allgemein
	4,0	Wasser-Aerobic, Wassergymnastik
Wasser- sport	5,0	Snorcheln
	3,0	Surfen
	7,0	Bahnen schwimmen, freestyle, langsam, leichte bis mittlere Anstrengung
	10,0	Bahnen schwimmen, freestyle, schnell, starke Anstrengung

Winter- sport	7,0	Schlittschuhlaufen, allgemein
	7,0	Skifahren, allgemein
	7,0	Schlittenfahren, Rodeln, Bobfahren
Häusliche Aktivität	3,5	Boden wischen
	3,5	Staubsaugen
	2,5	Blumen gießen
	2,3	Bügeln
	1,5	Stricken, nähen im sitzen
	2,0	Betten machen
Inaktivität	0,9	Schlafen
	1,0	Stillliegen, Nichtstun, wach im Bett liegen, Musik hören (ohne zu reden oder zu lesen)
	1,0	Still sitzen, Fernsehen
	1,0	Still sitzen, Rauchen (im Sitzen), Musik hören
	1,2	(ohne zu reden oder zu lesen), einen Film im Kino sehen Still stehen, Anstehen
Feld und Garten	4,5	Rasenmähen (angetriebener Mäher)
	4,0	Gras harken
	6,0	Schnee schaufeln
Berufstätig- keit	1,5	Sitzend, leichte Bürotätigkeit
	2,5	Sitzend, moderate Tätigkeit (Aufsitzmäher/ Gabelstapler fahren, Kran bedienen)
	2,3	Stehend, leicht (als Barkeeper arbeiten, Verkäufer, Kopieren)
	3,0	Stehend, leicht bis moderat (Schweißen, Autoreparatur, Umzugskisten packen, Patientenversorgung)
	3,5	Stehend, moderat (Akkordarbeit, Lasten heben (bis 22,7 kg))
	4,0	Stehend, moderat bis anstrengend (Lasten über 22,7 kg) heben, Mauern, Malerarbeiten]

Mod. nach [WINKLER et al., 2012]

Für den spezifischen Energieverbrauch eines Menschen benötigt man das Körpergewicht in Kilogramm und multipliziert es mit dem MET-Wert und der Dauer der Aktivität. Das Ergebnis der Multiplikation wird in Kilokalorien angegeben und ergibt den gesamten Energieumsatz für die Dauer der Aktivität [WINKLER et al., 2012].

Tabelle 15: Maße zur Quantifizierung der körperlichen Aktivität

Leistungseinheiten (Arbeitseinheiten/ Zeiteinheit)	-Sauerstoffaufnahme/min -Maximale Sauerstoffaufnahme/min (VO ₂ max/min) -MET 1 MET: O ₂ -Verbrauch in Ruhe, sitzend = 3,5 ml O ₂ /kg/min -kcal/h, kcal/kg/h, kcal/Woche -Watt, kJ/min	
Umrechnung	100 Watt (70 kg)	ca. 8 kcal/min (480 kcal/h)
	100 Watt	ca. 6 MET
	1 kcal	ca. 4,2 kJ:
	1 kJ	ca. 0,24 kcal

Mod.nach [LENGFELDER, 2001]

6.6 Empfehlungen zur körperlichen Aktivität

Das gesundheitsfördernde Potenzial der regelmäßigen Betätigung ist nicht zu bestreiten. Die gesundheitliche Wirksamkeit greift meist erst bei geplantem Training, das strukturiert, zielgerichtet und regelmäßig durchgeführt wird. Es wird zwischen leichter bzw. moderater und schwerer Aktivität unterschieden [PREDEL und TOKARSKI, 2005].

Tabelle 16: Beispiele für leichte, moderate und schwere körperliche Aktivität

Intensität	Beispiele
Leichte körperliche Aktivität	langsames Gehtempo von <4km/h

Moderate körperliche Aktivität	Gehtempo von 4-7 km/h
Schwere körperliche Aktivität	verschiedene Sportarten und schwere manuelle Arbeit

[PREDEL und TOKARSKI, 2005]

6.6.1 Referenzwerte

Die Referenzwerte der körperlichen Fitness sind in den Studien meist unterschiedlich. Für Frauen und Männer werden derzeit die nachfolgenden Formeln in Tabelle 19 empfohlen [LOLLGEN und LEYK, 2012].

Tabelle 17: Berechnung der MET-Sollwerte für Männer und Frauen

Frauen	$\text{MET}_{\text{soll}} = 14,7 - 0,13 \times \text{Alter in Jahren}$
Männer	$\text{MET}_{\text{soll}} = 18 - 0,15 \times \text{Alter in Jahren}$

Mod. nach [LOLLGEN und LEYK, 2012]

Werte der Fitnesskategorie, die oft in Verwendung sind werden in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 18: Fitnesskategorien in METs.

Fitnesslevel	METs
Niedrige Fitness	<5
Mittlere Fitness	5-8
Hohe Fitness	>8

Mod. nach [LOLLGEN und LEYK, 2012]

Empfehlungen für körperliche Aktivität dienen der Orientierung, wie viel und in welcher Intensität das gesundheitsorientierte Verhalten umgesetzt werden soll. Körperliche Aktivität umfasst Gehen, Radfahren, Joggen oder Treppensteigen, das sowohl zu Hause, in der Freizeit und am Arbeitsplatz umgesetzt werden kann. Der wichtigste Aspekt ist dabei die Gesundheit zu fördern. Die aktuellen

internationalen Empfehlungen stammen von der WHO, die auf neuesten Ergebnissen, umfassenden Reviews und den Empfehlungen wissenschaftlicher Fachgesellschaften basieren. Die WHO-Empfehlungen sind für drei Altersgruppen konzipiert, Kinder und Jugendliche, Erwachsene sowie alte Menschen und unterscheiden zwischen mäßig anstrengend und anstrengender körperlicher Aktivität, wobei nicht zwischen normal- und übergewichtigen Menschen unterschieden wird [JORDAN et al., 2012].

Tabelle 19: Erforderliches Ausmaß körperlicher Aktivität für die gesundheitlichen Effekte, WHO 2010

<u>Erwachsene bis 64 Jahre</u> Ausdauertraining Kräftigungsübungen	-mindestens 150 Minuten mäßig anstrengende aerobe körperliche Aktivität pro Woche oder -75 Minuten sehr anstrengende körperliche Aktivitäten über eine Woche verteilt -mindestens zwei Tagen in der Woche für alle großen Muskelgruppen
<u>>64 Jahre</u> Ausdauertraining und Kräftigungsübungen	-es gelten die allgemeinen Empfehlungen von Erwachsenen -zusätzlich soll an mindestens drei Tagen in der Woche körperliche Aktivität zur Steigerung der Koordination und des Gleichgewichtssinns zur Sturzprävention ausgeübt werden

Mod. nach [JORDAN et al., 2012]

Die amerikanische Gesundheitsbehörde „US Department of Health and Human Services“ hat 2008 Leitlinien für die körperliche Aktivität herausgegeben, die in der nachfolgenden Tabelle beschrieben sind [HANSEL et al., 2012].

Tabelle 20: Empfehlungen der Amerikanischen Gesellschaft für Sportmedizin (ACSM) und der Amerikanischen Gesellschaft für Kardiologie (AHA) zur Gestaltung der körperlichen Aktivität für gesunde Personen im Alter von 18 bis 65 Jahren

Training	Umfang und Intensität	Evidenzgrad nach AAC/AHA^b
Aerobes Ausdauertraining ^a	-Moderate Intensität (3–6 MET) 5 Tage/Woche, 30 Minuten/Einheit	[I(A)]
	-Akkumulation der 30 min. durch 3 Einheiten zu 10 Minuten	[I(A)]
	-Höhere Intensität (> 6 MET) 3 Tage/Woche, 20 Minuten/Einheit	[IIa(B)]
	-Kombination moderater und höherer Intensitäten	[I(B)]
Krafttraining ^a	2 Tage/ Woche 8–10 Übungen 8–12 Wiederholungen	[IIa(A)]

^a Ein Ausmaß körperlicher Aktivität, das über die Empfehlungen hinausgeht, hat einen zusätzlichen positiven Effekt [I(A)].

^b American College of Cardiology/American Heart Association. Methodology Manual for ACC/AHA Guideline Writing Committees, American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc, 2006. MET metabolisches Äquivalent.

[HANSEL et al., 2012]

Die aktuellen deutschen, europäischen und amerikanischen Leitlinien empfehlen 150 Minuten moderates Training pro Woche. Als Ergänzung zur ausdauerorientierten Bewegung sollte Krafttraining bis zu 20% der Trainingszeit einnehmen. Diese Empfehlungen entsprechen allen Bevölkerungsschichten gleichermaßen [HANSEL et al., 2012].

6.7 Bewegungsverhalten

6.7.1 Aktuelle Situation

Bewegungsmangel wird weltweit beobachtet [LOLLGEN und LOLLGEN, 2012]. Daten aus Europa zeigen, dass zwei Drittel der Menschen körperlich nicht ausreichend aktiv sind [PREDEL und TOKARSKI, 2005]. In Deutschland betreiben lediglich 50% der Männer zwischen 20 und 29 Jahren eine regelmäßige körperliche Aktivität und weniger als 30% der über Siebzigjährigen Männer. Bei Frauen wandeln sich die Zahlen auf 40% im Altersbereich zwischen 20 und 29 Jahren und nur noch 22% der über Siebzigjährigen bewegen sich regelmäßig. Etwa 32% der über dreißigjährigen sind regelmäßig aktiv, 45% sind nicht aktiv und der Rest mit nochmals 32% ist kaum aktiv [LOLLGEN und LOLLGEN, 2012].

Aktuelle Daten sind aus der Gesundheitsbefragung der Statistik Austria von 2006/07 über die körperlichen Bewegungsgewohnheiten der Österreicher bekannt. Dabei werden Menschen als körperlich Aktiv eingestuft, die mindestens drei Tage pro Woche ins Schwitzen kommen [STATISTIK, 2007].

Tabelle 21: Körperliche Aktivität und Inaktivität in Österreich

Körperliche Aktivität in %	Insgesamt 15 Jahre und älter	15 bis 29 Jahre	30 bis 34 Jahre	45 bis 59 Jahre	60 bis 74 Jahre	75 Jahre und älter
Männer						
Aktiv	31,6	42,1	32,7	28,4	27,3	12,0
Inaktiv	86,4	57,9	67,3	71,6	72,7	88,0
Frauen						
Aktiv	23,3	25,5	26,8	27,7	21,6	5,4
Inaktiv	76,7	74,5	73,2	72,3	78,4	94,6

Mod. nach [STATISTIK, 2007]

Ein Grundproblem stellen Lebensbedingungen dar, in denen die Notwendigkeit der KA minimiert wurde. Autos, Aufzüge, Rolltreppen, TV- oder Videomonitoring erleichtern das Leben. Daher nimmt auch die Adipositas-Rate trotz reduzierter Energieaufnahme stetig zu, zeigen Studien aus den USA. Das aktuelle Aktivitätsniveau reicht momentan nicht aus um Gewichtszunahmen entgegen zu wirken, weder kann die steigende Adipositas in der Bevölkerung verhindert werden [FRIEBE und PETERS, 2005]. Die Wohnumgebung bietet oft zu wenige Bewegungsmöglichkeiten, Grünflächen und Spielplätze. Die Alltagsbewegung erhält somit einen beeinflussbaren Stellenwert zu Bekämpfung und Prävention der Adipositas [JORDAN et al., 2012]. Aus aktuellen Daten kann geschlossen werden, dass ein geringer Verbrauch an Kalorien früher oder später zu einer Gewichtszunahme führt und Übergewicht fördert [GRAF, 2010].

6.7.2 Projekte und Programme

Maßnahmen zur Förderung körperlicher Bewegung in der gesamten Bevölkerung reichen von individueller Beratung über Gruppeninterventionen bis hin zu übergreifenden Aktionsplänen. Interventionen, die sich an einzelne, gesunde Menschen richten, stehen gegenüber der selektiven Prävention, die auf Personen mit Risikofaktoren abzielen.

Deutschlandweit bieten beispielsweise gesetzliche Krankenkassen, Volkshochschulen, Sportvereine und Fitnessstudios qualitätsgesicherte Bewegungskurse in Gruppen an, die von Fachkräften geleitet sind. Über den DOSB unter dem Namen „Sport pro Gesundheit“ werden 180.000 Gesundheitsangebote in Sportvereinen bereitgestellt. Fitnessstudios mit qualitätsgesicherten Gesundheitsangeboten tragen das Siegel „Prae-Fit“ [JORDAN et al., 2012].

Um das Bewegungsverhalten in der Bevölkerung zu verbessern sind neue Ansätze auf dem Gebiet der Motivation notwendig. Basis für diesen Wandel sind Angaben des Ist-Zustandes der gesamten Bevölkerung im Sinne von Grundlagenforschung. Aus der Studie Wepner et. al aus Österreich ist ersichtlich, dass

vor allem aktive Sportler zu mehr Bewegung motivieren können [WEPNER et al., 2009]. Neben der Motivation selbst, hat die Alltagsbewegung einen hohen Stellenwert der Prävention [VOLKER, 2012].

Um den Energieverbrauch im Alltag zu erhöhen kann die Umgebungstemperatur in Räumen von 28 auf 22 Grad gesenkt werden ohne die Bekleidung zu verändern. Dadurch steigert sich die Wärmeproduktion der adaptiven Thermogenese. Alltagsbewegungen wie Treppensteigen und Fußwege erhöhen ebenfalls den Energieverbrauch. Studien haben gezeigt, dass moderate Intensität der Aktivität bei ausreichender Regelmäßigkeit vor Übergewicht und Adipositas schützt [WINKLER et al., 2010].

Somit reichen die Angebote von Einzelberatung bis über landesweite Pläne der Alltagsbewegung und der strukturierten Trainingstherapie [JORDAN et al., 2012]. Daten des Robert-Koch Institutes zeigen, dass dieses Engagement Früchte trägt. Verglichen mit den Zahlen von 2003 hat im Jahr 2009 die Sportbeteiligung von Männern und Frauen in allen Altersgruppen in Deutschland zugenommen [LAMPERT et al., 2012].

7 Gesundheitlicher Stellenwert der KA bei Erwachsenen

„Die Kunst zu heilen kann viele Leiden lindern, doch schöner ist die Kunst, die es versteht, die Krankheit am Entstehen schon zu hindern“

Max von Pettenkofer, 1818-1901

Man geht davon aus, dass der gesamte Organismus bei körperlicher Betätigung mit differenzierter Anpassung reagiert. Physiologische Effekte betreffen das kardiopulmonale System, den Stoffwechsel, das endokrine System, das Immunsystem, die Muskulatur und das Skelettsystem aber auch Funktionen des Gehirns und die Psyche, wodurch sich die körperliche und kognitive Leistungsfähigkeit steigert [PREDEL und TOKARSKI, 2005].

7.1 Ausdauersport und Gesundheit

Wissenschaftlich eindeutig belegt ist die Wirksamkeit von ausdauerorientierten Bewegungsformen, wie Gehen, Laufen, Fahrradfahren und Ähnlichem [PREDEL und TOKARSKI, 2005].

Tabelle 22: Adaption des Körpers durch Ausdauersport zugunsten der Gesundheit

Herz-Kreislaufsystem	Ruhepuls und Belastungspuls sinken Vergrößerung des maximalen Schlag- und Herzminutenvolumens Zunahme der maximalen Sauerstoffaufnahme-fähigkeit
Arteriosklerose	Risiko sinkt Blutfettspiegel nimmt ab HDL-Anteil nimmt zu Thromboseneigung wird geringer Fließeigenschaften des Blutes werden verbessert
Lungenkapazität	max. Atemvolumen vergrößert sich

	Belastbarkeit nimmt zu
Diabetes Mellitus Typ II	Risiko bei normalgewichtigen Frauen wird halbiert
Osteoporose	Knochenbrüche im Alter werden verhindert
Psychisches Wohlbefinden	Abbau von Ängsten und Stress Körper- und Selbstbewusstsein verbessert sich
Gefäßsystem	Verbesserung der Elastizität der arteriellen Blutgefäße Blutdrucksenkung Verbesserte Durchblutung der Endstrombahn

Mod. nach [SCRIBA und SCHWARTZ, 2004], [PREDEL und TOKARSKI, 2005]

Wissenschaftliche Nachweise der Evidenz durch Präventionsprogramme mit Bewegung aufzuzeigen, ist bei Herzkreislauf-, Stoffwechsel-Erkrankungen, malignen Tumorerkrankungen, Depressionen und der Verbesserung der Lebensqualität von Senioren gelungen [BARZ und HUONKER, 2010]. Viele dieser Erkrankungen sind Zivilisationskrankheiten, die hauptsächlich durch Übergewicht und körperliche Inaktivität begünstigt werden. Diesen Erkrankungen kann durch Ausdauersport entgegen gewirkt werden [PREDEL und TOKARSKI, 2005].

7.2 Krafttraining und Gesundheit

Moderates dynamisches Krafttraining ist in Fitnessprogrammen für gesunde und kranke Personen jeder Altersgruppe empfohlen. In Tabelle 21 werden die Vielseitigkeit und die positiven Auswirkungen des Krafttrainings überblicksmäßig dargestellt und mit dem aeroben Ausdauertraining verglichen [WONISCH et al., 2012].

Tabelle 23: Biologische Wirkungen von Training

Variable	Krafttraining	Aerobes Ausdauertraining
Knochendichte	↑↑	↑↑
Körperzusammensetzung		

Fett %	↓	↓↓
Fettfreie Masse	↑↑	↔
Kraft	↑↑↑	↔↑
Glukosestoffwechsel		
Insulinantwort auf Glucosestimulation	↓↓	↓↓
Basale Insulinspiegel	↓	↓
Insulinsensitivität	↑↑	↑↑
Serumlipide		
HDL	↑↔	↑↔
LDL	↓↔	↓↔
Triglyceride	↓↔	↓↓
Blutdruck		
Systolisch	↓	↓↓
Diastolisch	↓	↓↓
Ruheherzfrequenz	↔	↓↓
Schlagvolumen in Ruhe und maximal	↔	↑↑
VO _{2max}	↑↔	↑↑↑
Submaximale und maximale Ausdauerleistung	↑↑	↑↑↑
Submaximales Druck-Frequenz- Produkt	↓↓	↓↓↓
Basaler Stoffwechsel	↑↑	↑

Mod. nach [WONISCH et al., 2012]

7.3 Allgemeine Bedeutung von Training auf das Übergewicht

Die zunehmende Adipositasinzidenz kann nicht mehr nur mit ernährungsbedingten Ursachen erklärt werden. Viele Experten machen eher den Bewegungsmangel für diese rasante Entwicklung verantwortlich. Nachdem die Erfolgsquoten von „traditionellen“ Reduktionsprogrammen eher schlecht ausfallen

werden diese Methoden immer öfter kritisiert [VÖGELE, 2005]. Die Essverhaltensstörung wird als Teilaspekt der Adipositas betrachtet, ist aber nicht die alleinige Lösung der aktuellen Probleme. Beispielsweise steigt der Körperfettanteil bei Männern von 15% und einem Alter von 25 Jahren, 30 Jahre später auf 25% ohne das Essverhalten und damit die Kalorienaufnahme zu verändern. Obwohl also das Ernährungsverhalten konstant bleibt, hat sich über die Jahre eine deutliche Gewichtszunahme entwickelt, die durch ein verändertes Bewegungsverhalten erklärt wird. Ein geringes Bewegungsverhalten bewirkt Veränderungen der Körperzusammensetzung. Somit zählt die körperliche Aktivität zur kausalen Therapie der Adipositas [HABER, 2005].

7.3.1 Veränderungen der Körperzusammensetzung

Durch eine vermehrte Aktivität des sympathischen Nervensystems fördert körperliche Aktivität den Energieverbrauch und die Fettoxidation. Diese Effekte zeigen sich vor allem durch intensivere körperlicher Aktivität von >70% der VO₂ max. Der Grundumsatz wird für 24 bis 48 Stunden um 5 bis 15% erhöht. Es scheint daher eindeutig, dass in Hinblick auf eine Gewichtsreduktion und Gewichtserhaltung körperliche Aktivität eindrucksvolle Ergebnisse erzielt [LUDVIK].

7.3.1.1 Beeinflussung des Grundumsatzes durch Training

Am gesamten Energieverbrauch des Körpers gemessen, beträgt der Anteil der fettfreien Körpermaße etwa 50 bis 70%, dagegen verbraucht das Fettgewebe lediglich 4 bis 10% der Gesamtenergie. Der Anteil der nahrungsabhängigen thermogenese ist mit 7 bis 10% am Energieverbrauch beteiligt. Den höchsten Schwankungen unterliegt der Energieverbrauch für körperliche Bewegung, der vor allem durch das Aktivitätsverhalten bestimmt wird. Bei adipösen Menschen ist der Grundumsatz erhöht, da sie zusätzlich zum hohen Fettanteil auch eine erhöhte fettfreie Körpermaße besitzen. Wenn ausreichend große Mengen Gewicht verloren werden, sinken der Gesamtenergieverbrauch und damit der Grundumsatz ab. In diesem Zusammenhang entsteht bei der Prävention von Übergewicht das Ziel, den Verlust fettfreier Körpermaße entgegen zu wirken.

Durch Krafttraining soll die Muskelmasse erhalten bleiben und somit die Gewichtsreduktion beziehungsweise Gewichterhaltung unterstützen. Ein weiterer positiver Effekt eines erhöhten GU ist es auch unter Ruhebedingungen einen erhöhten Energieverbrauch aufrecht zu erhalten. Die gewichtssenkende und gewichtsstabilisierende Wirkung körperlicher Bewegung ist also auf die Steigerung des Energieverbrauchs und auf die Vermehrung der Muskelmasse zurückzuführen. Ein mäßig intensives Krafttraining über zwölf Wochen verspricht eine signifikante Zunahme der fettfreien Körpermaße und einen Anstieg des Energieverbrauches bis zu 15%. Mit Krafttraining kann Fettmasse bis ins hohe Alter verloren werden um dem Übergewicht und der Adipositas entgegen zu wirken [HAUNER und BERG, 2000]. Die Kombination von Krafttraining mit Ausdauertraining ist also dem reinen Ausdauertraining überlegen [GEIBLER, 2010].

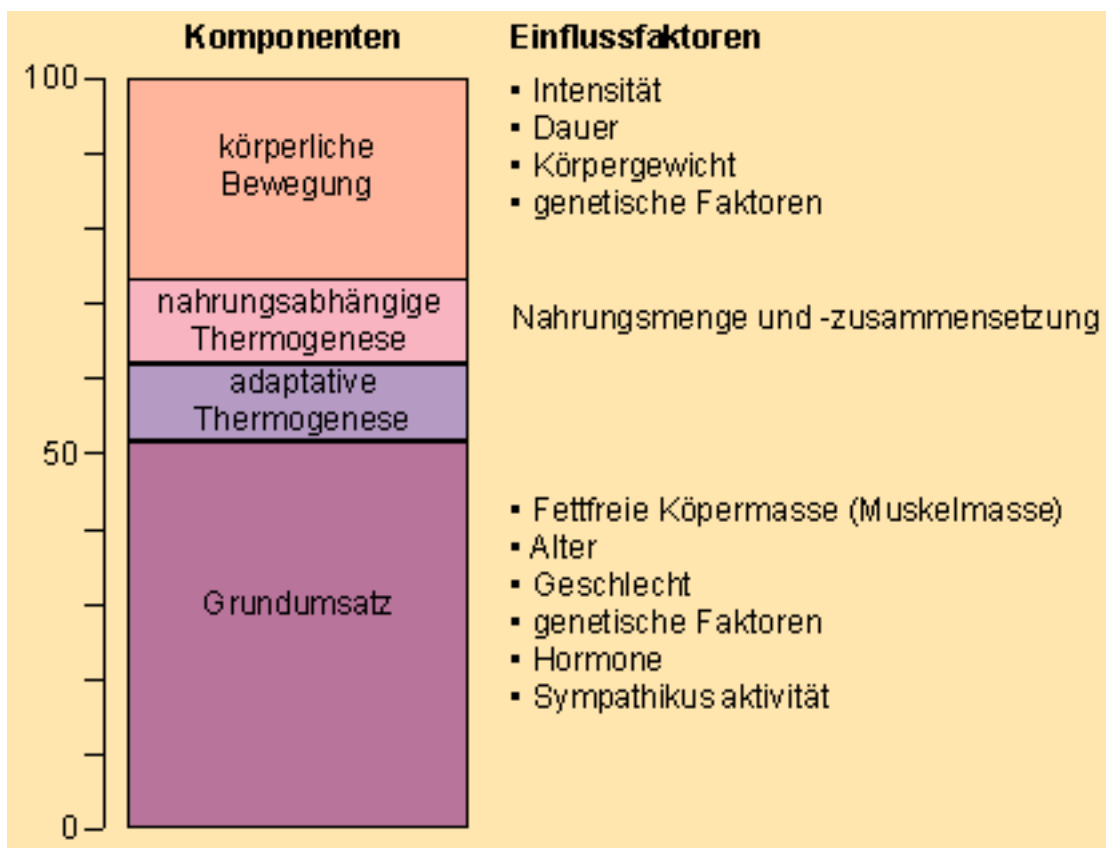


Abbildung 11: Komponenten des Energieverbrauchs beim Menschen und wichtige Determinanten [HAUNER, 1999]

Durch ein Muskelhypertrophietraining und der dadurch entstandenen Erhöhung der Muskelmasse um 1kg kann ein GU von 1,5 kcal pro Stunde angenommen werden. Ein Zuwachs von 3 kg Muskelmasse entspricht einem erhöhten Verbrauch des GU von 108 kcal in 24 Stunden. Wobei der Effekt des erhöhten GU auch an Tagen ohne Training erhalten bleibt und sich jährlich auf einen Energieverbrauch von 40 000 kcal summiert. Dafür benötigt der Körper eine Energiebereitstellung von umgerechnet 4,2 kg Körperfett [HABER, 2005].

7.3.1.2 Beeinflussung des Fettgewebes durch Training

Wie bereits erwähnt, spielt das Fettgewebe eine entscheidende Rolle bei Regulationsvorgängen des Körpers. Bei der Adipositas ist eine Fehlfunktion des Fettgewebes durch vermehrte Fettmaßen entstanden. Ein Ungleichgewicht zwischen Gesamt-Fettabsorption und Gesamt-Fettoxidation ist die Ursache. Die Lipolyse ist bei Übergewichtigen erhöht und zeigt auch nach Gewichtsverlust eine erhöhte Aktivität [MÄUELER, 2006].

Die verstärkte Körperfettreduktion durch Training wird mit einer Zunahme von Hormonen wie Noradrenalin, Cortisol und des Wachstumshormons erklärt. Durch körperliche Aktivität wird der Abbau von Fettzellen gesteigert und der Aufbau von Fettzellen und deren Einlagerung in das Fettgewebe reduziert. Im Rahmen der Gewichtskontrolle verringert Ausdauer- und Krafttraining den Abfall der Fettoxidation, die durch Diäten hervorgerufen wird [STRASSER und PICHLER, 2004].

Somit wird der Einfluss verstärkter Aktivität auf die Körperzusammensetzung in der Mehrzahl aller Studien deutlich. Regelmäßiges Training trägt dazu bei vorwiegend Körperfett und nicht Muskelmasse abzubauen. Einer Metaanalyse über 46 Studien zeigt, dass der Muskelschwund durch regelmäßiges Training bei beiden Geschlechtern gleichermaßen, halbiert werden kann. Die Bedeutung dieser Ergebnisse liegt im therapeutischen Ziel der Adipositasbehandlung, die sich nicht primär auf die alleinige Reduktion des Körpergewichts konzentriert, sondern viel wesentlicher die Fettmasse reduzieren soll [VÖGELE, 2005].

Durch Ausdauer und Krafttraining wird also peripheres und abdominales Körperfett verloren. Die Belastungsintensität, die zur höchsten Fettoxidation führt, liegt für Frauen und Männer bei rund 65 % VO₂max [BIRCHER und MUCHA].

7.3.2 Appetitregelung

Bei erhöhtem Energieverbrauch von schlanken Menschen reagiert der Körper mit Hunger und es folgt eine erhöhte Kalorienaufnahme, um das Gewicht stabil zu halten. Die Folge von körperlicher Bewegung bei Adipösen ist aber nur teilweise mit einer erhöhten Energieaufnahme verbunden. Wenn mit hoher Intensität trainiert wird, kann der Appetit bei adipösen Personen kurzfristig sogar unterdrückt werden [HAUNER und BERG, 2000].

7.3.3 Gewichtsreduktion

Eine Bewegungstherapie im Zuge einer Gewichtsreduktion hat den Zweck Kalorien durch Bewegung zu verbrennen und somit eine negative Energiebilanz hervorzurufen. Physiologisch gesehen wird Körperfett durch Training verstärkt reduziert [STRASSER und PICHLER, 2004]. Es gibt viele Untersuchungen zu physiologischen Veränderungen durch körperliches Training. Alles beginnt in der arbeitenden Muskulatur, angefangen an der Mitochondrienfunktion bis über die Substrat- und Enzymveränderungen. Sobald sich die Muskelfunktion verbessert, passt sich auch das kardiovaskuläre System mit verbesserter Funktion an [LOLLGEN und LOLLGEN, 2012]. Körperliche Aktivität führt zu einer ausgeglichenen Energiebilanz und beugt der Entstehung von Adipositas vor. Dabei unterstützt die Betätigung die Primär- und Sekundärprävention gleichermaßen [MAISCH, 2006].

7.3.3.1 Vielseitigkeitsmodell

Meist wird in der Adipositasbehandlung die körperliche Bewegung mit einer diätetischen Kalorienbegrenzung kombiniert, um schneller größere Gewichtserfolge zu erzielen [HAUNER und BERG, 2000]. In diesem Sinn entstand ein Viel-

seitigkeitsmodell bei dem adipösen Menschen die Möglichkeit gegeben wird in Kombination mit diätetischen Maßnahmen ihr Körpergewicht zu reduzieren. Die Kombinationstherapie hat gegenüber einer alleinigen Diät den Vorteil fettfreie Körpermaße entstehen zu lassen. Das Absinken des Grundumsatzes wird verhindert und der Gewichtsverlust nicht unnötig erschwert [FRIEBE und PETERS, 2005]. Das Krafttraining ist in der Adipositasstherapie von präventivmedizinischer Bedeutung. Meist werden dynamische Sportarten den statischen vorgezogen, denn physiologischen Veränderungen sind signifikant nachweisbar und in ihrer Ausübung gut steuerbar. Ein korrekt durchgeführtes Krafttraining mit einer Intensität von 40 bis 50% der Maximalkraft wird jedoch ebenfalls als günstig eingestuft. Im Sinne des Vielseitigkeitsmodells konnte in Studien gezeigt werden, dass bei gesteigerter Muskularbeit der erhöhte Kalorienverbrauch relevant ist. Auch Menschen mit eingeschränkter Belastbarkeit und Beweglichkeit durch ein hohes Körpergewicht haben die Möglichkeit ihre Lebensqualität zu verbessern und an Gewicht zu verlieren [PREDEL und TOKARSKI, 2005].

Der entscheidende Vorteil dieser Therapie ist es, dem Verlust fettfreier Körpermaße, der bei einer diätetischen Maßnahme häufig entsteht, entgegen zu wirken und damit das Absinken des GU in Grenzen zu halten [HAUNER und BERG, 2000].

7.3.3.2 Bewegungstherapie

In dieser Therapieform wird der Fokus auf den erhöhten Energieverbrauch durch körperliche Aktivität gelegt. Es ist eine wirkungsvolle Methode zur Gewichtsabnahme und zur Gewichtserhaltung. Ein Effekt ist zu verbuchen wenn wöchentlich 2500 kcal zusätzlich verbraucht werden. Dafür sind 5 Stunden körperliche Bewegung notwendig. Für eine reine Gewichtsstabilisation sind 3 bis 5 Stunden pro Woche körperlicher Betätigung notwendig, wobei man eine Energiemenge von 1500 kcal verbraucht. Der Kalorienabbau zeigt durch eine Steigerung der Alltagsbewegung oder ein strukturiertes Bewegungsprogramm ähnlich günstige Effekte. Das Herz-Kreislauftraining soll entweder 75% der maximalen Herzfrequenz oder eine errechnete Herzfrequenz erreichen. Ein Abklä-

ren eventueller Kontraindikationen ist bei dieser Therapieform wichtig. Ausdauer- und Krafttraining werden kombiniert und erzielen langfristig die erwünschten Erfolge in der Adipositas therapie [HAUNER et al., 2007].

In reinen Bewegungsprogrammen wird mit Bewegungsarten wie schnellem Gehen, Laufen oder Radfahren gearbeitet. Wenn von zwei bis fünf Sitzungen pro Woche ausgegangen wird, hat sich in Studien ein Gewichtsverlust von lediglich 0,1 kg pro Woche bei 100 Watt Dauerleistung gezeigt. Es wurde nur mit dem Energieverbrauch der erbrachten Mehraktivität bei geringer Intensität gearbeitet. Bei Erhöhung der Intensität auf eine Leistung von 125 Watt werden etwa 8,5 kcal pro Minute verbraucht. Somit gibt das Fettgewebe 510 kcal Energie in einer Stunde frei. Hier befindet sich die Prävention der Adipositas in Bereichen des Ausdauertrainings.

In Tabelle 26 findet man Angaben zum Kalorienverbrauch von ausgewählten Alltags- und Sportaktivitäten in Abhängigkeit vom Körpergewicht [HAUNER und BERG, 2000].

Tabelle 24: Kalorienverbrauch pro Stunde (kcal/h) bei ausgewählten Alltagsaktivitäten und Sportarten in Abhängigkeit vom Körpergewicht

Tätigkeit	60 kg kcal/h	80 kg kcal/h	100 kg kcal/h	150 kg kcal/h
Gehen				
3 km/h	150	180	230	300
5 km/h	200	240	300	400
6,5 km/h	300	360	450	600
Hausarbeit	150	180	230	300
Gartenarbeit	250	300	380	500
Tanzen	200	240	300	400
Radfahren 15 km/h	300	360	450	600
Laufen				

8 km/h	300	360	450	600
10 km/h	450	550	700	900
12 km/h	600	750	950	1200
Tennis und andere Ballsportarten	300	360	450	600
Schwimmen (langsam)	300	360	450	600
Bergwandern	300	360	450	600
Skifahren	450	550	700	900
* Die Werte können nach Intensität, Alter und Trainingszustand deutlich variieren. Frauen haben im Vergleich zu Männern bei gleichem Körpergewicht einen um 10 bis 20 Prozent niedrigeren Kalorienverbrauch.				

Mod. nach [HAUNER und BERG, 2000]

Für eine anhaltenden Gewichtsreduktion ist ein langsames und langfristiges abnehmen am besten. Es sollte nicht mehr als ein Kilogramm Depotfett pro Monat verloren werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen täglich etwa 300 kcal zusätzlich verbraucht werden. Durch Gewohnheitsveränderungen, die ein Leben lang erhalten bleiben, kann der Gewichtsverlust erreicht werden [HABER, 2005].

7.3.4 Gewichtsstabilisierung

Körperliches Training stabilisiert das Gewicht langfristig [MAISCH, 2006]. Die langfristige Stabilisierung wird allerdings als eines der Hauptprobleme der Adipositas therapie gesehen. Sobald sich eine reduzierte Körpermaße eingestellt hat, muss die Kalorienzufuhr daran angepasst werden [HAUNER und BERG, 2000].

Die Trainingstherapie ist in Phasen der Gewichtserhaltung so bedeutend, da durch alleinige Ernährungsmaßnahmen reduziertes Gewicht meist wieder kompensiert wird. Das Körpergewicht kann trotz verringertem Energieverbrauch durch eine zusätzliche Mehrbelastung konstant gehalten werden. Wie viel körperliche Aktivität notwendig ist, um einer Gewichtszunahme entgegenzuwirken,

ist noch nicht gesichert. Aktuelle Leitlinien empfehlen einen Trainingsumfang von 45 bis 60 Minuten pro Tag mit moderater Intensität. Das American College of Sports Medicine bewegt sich im Bereich eines wöchentlichen Trainingsumfangs von mindestens 150 Minuten moderater Intensität. Wobei diese Belastung mit der Zeit auf 200 bis 300 Minuten erhöht werden sollte. Die Deutsche Adipositasgesellschaft empfiehlt für die Gewichtserhaltung 3–5 Stunden pro Woche [STRASSER und PICHLER, 2004].

Die körperliche Aktivität spielt die wahrscheinlich wichtigste Rolle in der Gewichtserhaltung. Umso höher die Trainingsintensität und Trainingsdauer angewendet wird desto erfolgreicher ist die Gewichterhaltung [LUDVIK].

7.3.5 Therapieumsetzung zur Gewichtsreduktion

Ein realistisches Ziel zur Körperfettreduktion wird durch einfache Rechnungen in die Tat umgesetzt. In diesem Beispiel ist eine Gewichtsreduktion von neun Kilogramm in 20 Wochen erwünscht. Der Betroffene soll 0,45 kg pro Woche verlieren ($9 : 20 = 0,45$). Ein Gramm Fett enthält 9 kcal, wobei Fettgewebe nur zu 87% aus Fett besteht, daher müssen für 0,45 kg Körperfett etwa 3500 kcal veranschlagt werden ($450 * 0,87 * 9 = 3523$). Bei der übergewichtigen Person muss, um neun kg in 20 Wochen zu verlieren, ein Energiedefizit von wöchentlich 3500 kcal bzw. täglich 500 kcal entstehen ($3500 : 7 = 500$).

7.3.5.1 Bewegungs- und Ernährungstherapie - Möglichkeit 1

Um das errechnete Energiedefizit umzusetzen kann die Person dreimal pro Woche moderate körperliche Aktivität im Wert von jeweils 350 kcal täglich betreiben. Dadurch würde das Energiedefizit um 1050 kcal ansteigen ($3 * 350 = 1050$). In diesem Therapieansatz ist der Energiedefizit durch eine zusätzliche diätetische Maßnahme zu unterstützen, wobei der nahrungsindizierte Energiedefizit pro Woche 2450 kcal ausmachen soll ($3500 - 1050 = 2450$).

7.3.5.2 Bewegungs- und Ernährungstherapie - Möglichkeit 2

Ein fünfmaliges Training pro Woche bewirkt, dass der Übergewichtige nur noch eine kalorische Einschränkung von 250 kcal pro Tag erzielen müsste ($5 \cdot 350 : 7 = 250$).

7.3.5.3 Reine Bewegungstherapie - Möglichkeit 3

Bei einer Verlängerung der Trainingseinheiten von 30 auf 60 Minuten wäre keine Diät mehr erforderlich. Das gesamte Energiedefizit kann über die Bewegung erreicht werden ($5 \cdot 700 = 3500$).

Der Gewichtsverlust verläuft allerdings nicht linear und ist deshalb nicht durch Berechnungen exakt hervor zusagen. Dieses Beispiel soll lediglich die Umsetzung der Bewegungstherapie bei Übergewicht demonstrieren [GEIßLER, 2010].

7.4 Assoziation zwischen Bewegung und Entstehung von Übergewicht

Präventiv der Entstehung von Übergewicht und abdominaler Adipositas durch regelmäßige, ausdauerorientierte, körperliche Aktivität entgegen zu wirken, ist heute sehr gut dokumentiert [PREDEL und TOKARSKI, 2005]. Querschnittsstudien zeigen eine negative Assoziation zwischen dem Ausmaß an körperlicher Aktivität und dem Anteil an der Körperfettmasse [WINKLER et al., 2012].

Linke et. al bestätigt in einer Studie, dass eine alleinige Steigerung der KA eine signifikante Gewichtsabnahme induziert. Allerdings scheitert es meist an der Motivation oder an gesundheitlichen Faktoren, sich dem notwendigen Grad körperlicher Belastung auszusetzen. Das ist wahrscheinlich ein Grund warum Untersuchungen, in denen KA ohne diätetische Maßnahmen zur Gewichtsreduktion führen soll, nicht immer den gewünschten Erfolg zeigen [LINKE et al., 2006].

In einer Studie mit 2199 amerikanischen Erwachsenen im Alter von 20 bis 65 Jahren wurden die Auswirkungen der körperlichen Aktivität durch einen oder keinen im Haushalt lebenden Hund untersucht. Die empfohlene körperliche Bewegung wurde eindeutig öfter bei Personen mit Hund eingehalten und es gab signifikant weniger adipöse Hundebesitzer als unter den übrigen Teilnehmern. In einer, aus Deutschland stammenden Studie, konnte gezeigt werden, dass bei den 2187 Teilnehmern im Alter von 18 bis 65 Jahren der Zusammenhang zwischen körperlicher Bewegung in der Freizeit und im Beruf und der Verbindung zu Adipositas Auswirkungen hat. Bei weniger als 2 Stunden KA pro Woche assoziiert man einen höheren BMI. Fernandes et. al untersuchte 550 Erwachsene in Brasilien. Der Zusammenhang des Freizeitverhaltens und Adipositas war gefragt. Ein signifikant niedrigerer BMI konnte bei Männern, die häufig gingen oder mit dem Rad aktiv waren, festgestellt werden. Frauen, die in der Umfrage beim Fernsehen eine hohe Frequenz angegeben hatten, verzeichneten die höchsten BMI-Werte.

Eine europaweite Studie mit einer Teilnehmerzahl von 29.193 beobachtete den Zusammenhang körperlicher Aktivität und Indikatoren der Gesundheit. Die Ergebnisse zeigten bei Männern und Frauen mit körperlicher Aktivität eine positive Selbsteinschätzung der Gesundheitssituation und sie hatten ein geringeres Risiko für Adipositas. Diese Schlussfolgerung konnte in anderen Studien wie Kull et. al bestätigt werden [WINKLER et al., 2012].

Die Sterblichkeit kann durch Fitness unabhängig von Übergewicht, nicht aber unabhängig von Adipositas reduziert werden. Bei Normalgewicht und leichten Übergewicht in Verbindung mit Fitness bestehen die besten Prognosen. Übergewichtige, nicht fitte Personen zählen zur höchsten Risikogruppe. Laut einer schwedischen Untersuchung nahm die Sterblichkeit pro Finesseinheit in Met um 5% ab, bei jeder Zunahme einer Einheit des Bauchumfangs stieg die Sterblichkeit um 5% an [LOLLGEN und LEYK, 2012].

Die körperliche Aktivität ist eine wesentliche Säule der Adipositas-Therapie, dessen gesundheitlicher Nutzen unumstritten ist [GRAF und DORDEL, 2011]. Durch die angeführten Studien soll belegt werden, welche Relevanz die körperliche Betätigung als Primär- und Sekundärprävention des Übergewichts und der Adipositas hat. Die publizierten Untersuchungen bei Erwachsenen zeigen deutlich einen Zusammenhang der körperlichen Aktivität beziehungsweise Inaktivität und Übergewicht oder Adipositas [WINKLER et al., 2012].

In dieser Arbeit wird mit der Unterstützung aktueller Daten und aussagekräftiger Studien die Assoziation zwischen körperlichen Aktivität und der Prävention von Übergewicht und Adipositas dargestellt.

8 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit soll die chronischen Krankheiten Übergewicht und Adipositas vorstellen, Therapiekonzepte erklären und einen Überblick der Entwicklung aus der Vergangenheit in die Zukunft zeigen. Dabei werden Problemperspektiven herausgearbeitet und Aspekte der Gewichtsregulation berücksichtigt. Das Wissen über physiologische Körperfunktionen und psychologische Faktoren sollen das Verständnis der Krankheit unterstützen und die Anwendung von wissenschaftlich untermauerten Therapien begründen. Grundlagen von Ausdauersport und Krafttraining sowie Empfehlungen zur körperlichen Aktivität werden erläutert. Dadurch wird der Stellenwert der körperlichen Bewegung und vor allen die Assoziation zwischen Aktivität und Entstehung von Übergewicht sichtbar.

9 Summary

The present work is to present the chronic disease obesity and overweight, explain treatment concepts and show an overview of the development from the past to the future. In this problem prospects are identified and taken into account aspects of weight regulation. The knowledge about physiological bodily functions and psychological factors should assist in understanding the disease and substantiate the use of scientifically-based therapies. Fundamentals of endurance sports and strength training as well as recommendations for physical activity are discussed. Thus, the importance of exercise and physical well before any association between the movement and development of overweight is visible.

10 Literatur

ABU-OMAR K, RUTTEN A. Physical activity and health. Evidence for the health benefits of different physical activity promotion concepts.

Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz

2006;49(11):1162-8. doi: 10.1007/s00103-006-0078-5.

BARZ M, HUONKER M. Sporttherapie–Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung. Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports

Orthopaedics and Traumatology 2010;26(4):209-15. doi:

10.1016/j.orthtr.2010.10.008.

BIRCHER S, MUCHA C. Körperliche Aktivität und Intensität der höchsten Fettoxidation bei Adipositas. Internet: <https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/10.1055/s-2006-932369> (accessed:

12.10.2012).

BOEING H, BRÖNSTRUP A, ELLINGER S, HAUNER H, KROKE A, LINSEISEN J, SCHIENKIEWITZ A, SCHULZE M, STEHLE P, WOLFRAM G.

Evidenzbasierte Leitlinie. Fettkonsum und Prävention ausgewählter ernährungsbedingter Krankheiten. 2006:326.

DIETERLE C, LANDGRAF R. Comorbidities and complications of adiposis.

Internist Berl 2006;47(2):141-9. doi: 10.1007/s00108-005-1552-0.

ELMADFA I. Ernährungslehre: Verlag Eugen Ulmer GmbH &Co, 2004.

ELMADFA I, LEITZMANN C. Ernährung des Menschen: Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 2004.

FRIEBE H, PETERS A. Obesity and osteoporosis. Orthopade 2005;34(7):645-51. doi: 10.1007/s00132-005-0821-x.

GEIBLER D. Der Nachbrenneffekt als geeignetes Mittel zur

Gewichtsregulation? Kraft- vs. Ausdauertraining. 2010. Internet:

http://othes.univie.ac.at/10782/1/2010-07-05_0401684.pdf (accessed: 16.10.2012).

GELLNER R, DOMSCHKE W. Epidemiology of obesity. Chirurg 2008;79(9):807-10, 12-6, 18. doi: 10.1007/s00104-008-1534-6.

GLÄTTI A. Morbide Adipositas. Adventrum 2009. Internet: <http://www.adventrum.ch/upload/pdf/dokumente/Morbide%20Adipositas.pdf> (accessed: 21.07.2012).

GOEBEL R, SCHULZ M. Definition von Übergewicht und Adipositas: Bewertungskriterien im Wandel der Zeit. Pharmazie in unserer Zeit 2006;35(6):478-83. doi: 10.1002/pauz.200600192.

GOEBEL RALF, SCHULZ MARTIN. Definition von Übergewicht und Adipositas: Bewertungskriterien im Wandel der Zeit. Pharmazie in unserer Zeit, 2006:478-83.

GRAF C. Juvenile obesity and the role of physical activity and inactivity. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2010;53(7):699-706. doi: 10.1007/s00103-010-1088-x.

GRAF C, DORDEL S. Therapy of juvenile obesity from the sports medicine/science viewpoint. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2011;54(5):541-7. doi: 10.1007/s00103-011-1272-7.

GROSSSCHADL F, STRONEGGER WJ. Regional trends in obesity and overweight among Austrian adults between 1973 and 2007. Wien Klin Wochenschr 2012;124(11-12):363-9. doi: 10.1007/s00508-012-0175-4.

GRUNENBERG I, LESCHIK-BONNET E, BECHTHOLD A. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr: Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Verein für Ernährung, 2008.

HABER P. Leitfaden zur medizinischen Trainingsberatung: Springer Verlag, 2005.

HANSEL J, BURGSTAHLER C, NIESS A. Physical activity and cardiovascular disease. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2012;55(1):17-23. doi: 10.1007/s00103-011-1390-2.

HAUNER H. Adipositas Lexikon. 1999. Internet:
<http://weniger.kg/lexikon/e/energieverbrauch.htm> (accessed: 14.10.2012).

HAUNER H, BERG A. Körperliche Bewegung zur Prävention und Behandlung der Adipositas. Deutsches Ärzteblatt 2000;12(97):774.

HAUNER H, BUCHHOLZER G, HAMANN A, HUSENMANN B, KOLETZKO B, LIEBERMEISTER H, WABITSCH M, WESTENHOFER J, WIRTH A, WOLFRAM G. Evidenzbasierte Leitlinien-Prävention und Therapie der Adipositas. 2007. doi: DOI 10.1007/s00108-010-2709-z.

HAUNER H. Options of adiposity treatment. Internist Berl 2011;52(4):374, 6-8, 80-2. doi: 10.1007/s00108-010-2707-1.

HAUNER H, MÜLLER M J, STUMVOLL M, RIED J, HEBEBRAND J. Roadmap für Maßnahmen gegen Adipositas in Deutschland. Adipositas Journal 2012;6:119-22.

HILBERT A, RIED J, SCHNEIDER D, JUTTNER C, SOSNA M, DABROCK P, LINGENFELDER M, VOIT W, RIEF W, HEBEBRAND J. Primary Prevention of Adult Obesity. An Interdisciplinary Analysis. Herz 2007;32:542-52. doi: 10.1007/s00059-007-3011-2.

IWEN K A, PERWITZ N, LEHNERT H, KLEIN J. Overweight. A valid predictor of cardiometabolic risk? Internist Berl 2011;52(4):352, 4-6, 8 passim. doi: 10.1007/s00108-010-2709-z.

JORDAN S, WEISS M, KRUG S, MENSINK GB. Overview of primary prevention measures to promote physical activity in Germany.

Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz
2012;55(1):73-81. doi: 10.1007/s00103-011-1396-9.

KAMINISKY C. Responsibility and solidarity in obesity prevention.
Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz
2009;52(5):527-34. doi: 10.1007/s00103-009-0840-6.

LAMPERT T, MENSINK GB, MUTERS S. Physical and sporting activity among
adults in Germany. Results from the "German Health Update 2009" survey.
Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz
2012;55(1):102-10. doi: 10.1007/s00103-011-1401-3.

LENGFELDER W. Körperliche Inaktivität: zu beeinflussender Risikofaktor in der
primären Prävention? Medizinische Klinik 2001;11(96):661-9. doi:
10.1007/s00063-001-1101-0.

LINKE A, MÖBIUS-WINKLER S, HAMBRECHT R. Körperliches Training in der
Behandlung von KHK und Adipositas. Herz 2006;31:224-33. doi: 10.1007/
s00059-006-2799-5.

LOLLGEN H, LEYK D. Prevention by physical activity. The relevance of
physical fitness. Internist Berl 2012;53(6):663-70. doi: 10.1007/s00108-011-
2932-2.

LOLLGEN H, LOLLGEN D. Risk reduction in cardiovascular diseases by
physical activity. Internist Berl 2012;53(1):20-9. doi: 10.1007/s00108-011-2889-
1.

LUDVIK B. Was bringt körperliche Aktivität bei Adipositas? Internet:
[http://www.bernhard-
ludvik.at/uploads/1/2/9/1/12916871/adipositas_aktivitaet.pdf](http://www.bernhard-ludvik.at/uploads/1/2/9/1/12916871/adipositas_aktivitaet.pdf) (accessed:
12.10.2012).

MAISCH B. Übergewicht, Diabetes mellitus und metabolisches Syndrom. Die
Herausforderung für Herz und Gefäße. . Herz 2006;31(1):185-8. doi: 10.1007/
s00059-006-2805-y.

MÄUELER S. Adipokine in Abhängigkeit von Körperkomposition und Fettgewebssdistribution bei Adipositas- Eine sportmedizinische Wirkanalyse von Kraft- vs. Ausdauertraining. 2006. Internet: <http://pub.uni-bielefeld.de/download/2303878/2303881> (accessed: 12.10.2012).

MULLER M J, DANIELZIK S. Prevention and nutrition related illnesses. Obesity, diabetes mellitus. Internist Berl 2004;45(2):166-72. doi: 10.1007/s00108-003-1125-z.

MÜLLER M J, MAST M, LANGNÄSE K. Obesity: a Challenge for Public Health Zentrum für Gesundheitswissen 2002:11-20.

PFEIFFER A F, NITSCHMANN S. Long-term effectiveness of different dietary strategies. Comparison of different compositions of fat, protein and carbohydrates. Internist Berl 2009;50(10):1290. doi: 10.1007/s00108-009-2492-x.

PREDEL H G, TOKARSKI W. Influence of physical activity on human health. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2005;48(8):833-40. doi: 10.1007/s00103-005-1104-8.

ROTHER E, BRÜNING JC. Grundlagen der zentralen Körpergewichtsregulation. Der Gynäkologe 2007;40(8):592-8. doi: 10.1007/s00129-007-2027-2.

SCHEIBELHUT N. Möglichkeiten und Grenzen des Sports bei Adipositas. 2007. Internet: http://www.google.at/imgres?q=adipositas&start=331&um=1&hl=de&addh=36&tbm=isch&tbnid=lue1m6FD9sx18M:&imgrefurl=http://www.hausarbeiten.de/faecher/vorschau/86970.html&docid=wQeKRZK06oUycM&imgurl=http://www.grin.com/object/document.86970/cc5394d80b55c5239e3d5fca24a42568_LARGE.png&w=1347&h=625&ei=kudJUO_6lof_4QSCqIEY&zoom=1&iact=hc&vpx=759&vpy=461&dur=4314&hovh=153&hovw=330&tx=182&ty=104&sig=107027460830902891131&page=7&tbnh=90&tbnw=193&ndsp=54&ved=1t:429,r:13,s:331,i:222&biw=1887&bih=971 (accessed: 07.09.2012).

SCHINDLER C, CHAVAKIS T, LAMOUNIER-ZEPTER V, BORNSTEIN SR. Pharmacological concepts for the treatment of obesity - a therapeutic meander? Deutsche Medizinische Wochenschrift 2011;136(31-32):1570-3. doi: 10.1055/s-0031-1281554.

SCHULTE H, ECKARDSTEIN A VON, CULLEN P, ASSMANN G. Übergewicht und kardiovaskuläres Risiko. Herz 2001;26(3):170-7. doi: 10.1007/s00059-001-2281-3.

SCRIBA P C, SCHWARTZ F W. Exercise. Prevention and health promotion-- pathways to innovation in public health? Internist Berl 2004;45(2):157-65. doi: 10.1007/s00108-003-1131-1.

SILBERNAGEL S, DESPOPOULOS A. Taschenatlas Physiologie: Georg Thieme Verlag KG, 2007.

SLAWIK M, BEUSCHLEIN F. Obesity - clinical impact and therapeutic strategies. Radiologe 2011;51(5):346, 8-51. doi: 10.1007/s00117-010-2084-8.

STATISTIK AUSTRIA. Ergebnisse im Überblick körperliche Aktivität 2007. Internet:

http://www.statistik.at/web_de/static/ergebnisse_im_ueberblick_koerperliche_aktivitaet_026448.pdf (accessed: 13.07.2012).

STATISTIK AUSTRIA. Verteilung des Body Mass Index (BMI) nach Alter und Geschlecht im Vergleich der Jahre 1999 und 2006/07.

2008:Gesundheitsbefragung 2006/06. Internet:

http://www.statistik.at/web_de/static/ergebnisse_im_ueberblick_bmi_025420.pdf (accessed: 13.07.2012).

STRASSER B, PICHLER B. Ernährung und körperliche Aktivität in der Therapie der Adipositas. Wien Med Wochenschr 2004;154(13-14):313-9.

TEUFEL M, BECKER S, RIEBER N, STEPHAN K, ZIPFEL S. Psychotherapy and obesity: strategies, challenges and possibilities. Nervenarzt 2011;82(9):1133-9. doi: 10.1007/s00115-010-3230-2.

VÖGELE C. Welche Rolle spielt das Bewegungsverhalten in der Prävention und Therapie von Übergewicht? Ernährung/ Nutrition 2005;29(1):34-5.

VOLKER K. Activity in daily living and health outcome. Fact or fiction? Internist Berl 2012;53(6):671-7. doi: 10.1007/s00108-011-2933-1.

WECHSLER J G. Significance of nutrition in obesity. Internist Berlin 2007;48(10):1093-9. doi: 10.1007/s00108-007-1935-5.

WEPNER F, HAHNE J, MACHACEK P, HOLZAPFEL J, FRIEDRICH M. Motivation for physical activity - a survey in a Central European state. Wien Klin Wochenschr 2009;121(15-16):520-7. doi: 10.1007/s00508-009-1207-6.

WINKLER S, PICO C, AHRENS W. Physiological mechanisms in the development of adiposity. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2010;53(7):681-9. doi: 10.1007/s00103-010-1089-9.

WINKLER S, HEBESTREIT A, AHRENS W. Physical activity and obesity. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2012;55(1):24-34. doi: 10.1007/s00103-011-1386-y.

WONISCH M, MARKO C, NIEBAUER J, POKAN R, SCHMID P, WIESINGER E. Resistance training for patients with cardiovascular diseases. Wien Klin Wochenschr 2012;124(9-10):326-33. doi: 10.1007/s00508-012-0170-9.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Susanne Astrid Gruber
Adresse	Rotenmühlgasse 8/ 13
e-Mail-Adresse	suevomsee@gmail.com
Familienstand	ledig
Staatsangehörigkeit	Österreich
Geburtsdaten	18. November 1982

Schulische Ausbildung/Studium

2004	Studium für Ernährungswissenschaften, Uni Wien
2003	Abschluß: Matura, Wirtschaftliches Realgymnasium für Berufstätige, Klagenfurt in Kärnten
1993–1999	Europagymnasium I, Klagenfurt in Kärnten
1989–1993	Grundschule, Tweng im Lungau

Berufliche Qualifikation

seit 2004	Qualifikation zum VDWS-Kitesurfinstructor IKO-Instructor
seit 2008	Snowboardlehrerin
seit 2006	Rettungsschwimmer- Schein
seit 2006	Motorbootrettungsschein
seit 2012	NADA Botschafterin für Österreich

Praktika

06.02.2012-24.02.2012	Laktat-Messungen, Naish SUP Center Weiden, Seepark Weiden
01.10.2008-31.12.2008	Praktikum in einem Bäckereibetrieb, Firma Felz, Wien

Sprachkenntnisse

Englisch in Wort und Schrift
Italienisch Grundkenntnisse