

Sonja Lehrke

Reinhold G. Laessle

Adipositas im Kindes- und Jugendalter

Basiswissen und Therapie

2., aktualisierte und überarbeitete Auflage

Sonja Lehrke
Reinhold G. Laessle

Adipositas im Kindes- und Jugendalter

Basiswissen und Therapie

2., aktualisierte und überarbeitete Auflage

Mit einem Geleitwort von Dr. Johannes Oepen

Dr. rer. nat. Sonja Lehrke
Prof. Dr. phil. Reinhold G. Laessle
Universität Trier
FBI, Psychologie
Johanniterufer 15
54290 Trier

ISBN 978-3-540-48350-2 Springer Medizin Verlag Heidelberg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin Verlag

springer.de

© Springer Medizin Verlag Heidelberg 2009

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden, derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Renate Scheddin

Projektmanagement: Meike Seeker

Lektorat: Achim Blasig, Heidelberg

Satz: Crest Premedia Solutions (P) Ltd., Pune, India

SPIN: 10818099

Geleitwort

Unsere Kinder und Jugendlichen passen immer weniger in ihre Umgebung, und sind ihr immer weniger gewachsen – oder ist es umgekehrt? Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas gerade in den Entwicklungsjahren, also zu Beginn des menschlichen Lebens nimmt in den letzten 20 Jahren weltweit zu – mit Folgeerkrankungen und psychosozialen Belastungen aber auch einer belastenden (Selbst-) Ausgrenzung und Stigmatisierung. In den eher besser situierten Ländern der westlichen Welt sind es vornehmlich Kinder aus sozial belasteten Familien, während es in den Ländern der Dritten Welt oft die Kinder der sich am westlichen Lebensstil orientierenden Familien der Mittel- und Oberschicht sind. »Überfütterte« Kinder sind aber nicht etwa gesünder, sondern erleiden in unterschiedlicher Weise Mangel in einer wichtigen Entwicklungsphase ihres Lebens. Die KiGGS-Studie hat diesen Trend für Deutschland 2007 in eindrucksvoller Weise bestätigt. – Da sich diese Steigerung der Gewichtszunahme kaum über Veränderungen der genetischen Disposition erklären lässt, sind Aspekte des Lebensstils in den Vordergrund gerückt. Wertschätzung von Anstrengung, Aktivität und Aufschub aktueller Versuchungen sind bei uns eher eine Tradition im Bildungsbürgertum und anderer Eliten. Die Möglichkeiten den Traum vom Schlaraffenland umzusetzen, sind für die belasteten Bevölkerungsgruppen heute wohl noch so attraktiv wie für die Knechte in Breughels Gemälde vom Schlaraffenland – aber im ungünstigen Sinne umsetzbar. Inaktivität und Nahrung, die im Überfluss zur Verfügung steht, die wie die sprichwörtlichen »gebratenen, fetten Tauben« einem geradezu in den Mund fliegen und ebenso süßer »Nektar«: Das waren in Zeiten des Mangels durchaus mit Energie und Sehnsucht erstrebte Ziele, als tägliche körperliche Aktivität eine, wenn auch mühsame und wenig geschätzte, Selbstverständlichkeit war, und nicht etwa durch persönlichen Entschluss erreicht und durch Mitgliedschaft in einem Verein aufgebaut werden musste. Haben Sie sich schon mal überlegt, dass das Ideal des Schlaraffenlandes am besten in einem Gefängnis umgesetzt wird? Inaktiv sein dürfen – und müssen, das Essen wird gereicht, Notwendigkeit und Möglichkeit von Kontakten sind nicht mehr gegeben.

Neben der in der postindustriellen Gesellschaft möglichen Inaktivität, die uns in Urlaubsprospekten und anderer Werbung immer noch als erstrebenswertes (Kauf-)Ziel angeboten wird, hat sich die Verführung zur Inaktivität – durch die »Mattscheiben-Zeiten« bei Kindern und Jugendlichen – noch einmal erheblich vergrößert. Es braucht schon eine enorme Widerstandskraft beim einzelnen Kind, eine natürliche Begabung und Freude an der Anstrengung, selbstverständliche Rituale und Vorbilder im familiären Umfeld des Kindes, um dem nicht zu erliegen. Je weniger solche Schutzfaktoren vorhanden sind, umso schwerer haben es und werden die Kinder bzw. Jugendlichen, umso mehr sind sie in Gefahr in eine Abwärtsspirale von Depression, Rückzug und Selbstabwertung zu geraten und die Motivation für Aktivität zu verlieren.

Einige Schutzfaktoren lassen sich nur über »politische« Veränderungen wieder gewinnen. Wertschätzung für Politiker, die sich für diese Ziele einsetzen ist eine Aufgabe von uns allen: Sichere Wege für die Kinder in den Kindergarten und die Schule, die auch zu Fuß bewältigt werden können, ohne dass Eltern befürchten müssen, dass ihr Kind einer Lebensgefahr im Straßenverkehr ausgesetzt wird. Oder der tägliche Beginn eines Schultages mit einer »Bewegungsfreude-Stunde«, wie ihn die Kinderärzte seit langem fordern – was nicht nur der Zunahme von Körperfett und Abnahme von Muskelmasse entgegenwirken würde, sondern auch anderen belastenden Folgen der Inaktivität, die wir gerade bei den »dicken Kindern« vermehrt beobachten: Rückzug, verkümmerte Interessen und Lernerfolge, Kontakte zu anderen Kindern, Selbstwirksamkeitserleben usw. Je früher und länger

unsere Kinder und Jugendlichen durch fehlende Begabung, unzureichende Gelegenheiten und mangelnde Ermutigung zu Anstrengung an »ihre« Inaktivität (und käufliche Ersatzbefriedigungen) gewöhnt sind und von der Freude über das Erreichen eigener Grenzen und gemeinsamer »Powerstunden« aber auch der Anerkennung über erreichte Fortschritte ausgesperrt waren, umso schwerer haben sie es und umso geringer werden ihre Chancen, da wirklich rauszukommen.

Es ist demnach aber auch enorm wichtig, in dieser schönen neuen Welt Hilfen zu entwickeln, um vom frühestmöglichen Zeitpunkt an immer besser mit ihr zurechtzukommen. Es lohnt sich, die Ressourcen der Kinder und Jugendlichen zu entdecken und sie gegen den Strom der Versuchungen zu unterstützen, sodass sie selbst stärker werden können. Dafür sind verhaltenstherapeutisch orientierte multimodale Programme besonders wertvoll, die (nach einer Bedingungsanalyse) eine Anleitung geben können zur Strukturierung des Alltags und eigene Begabungen, Neigungen und Begeisterung für angemessene Ernährung, Bewegung und Aktivitäten zu entdecken, aber auch Selbstkontrolle und Selbstbestätigung und Unterstützungsmöglichkeiten für die von ihnen erstrebten Änderungen – und sie dann im persönlichen Alltag zunehmend nutzbar zu machen, sich daran zu gewöhnen wie ein gutes Leben sich anfühlt, es möglichst selbstverständlich werden zu lassen.

Das Autorenteam Lehrke und Lässle hat das Wissen von Zusammenhängen, aufrechterhaltenden Faktoren und Erfolg versprechenden Strategien zum Aufbau eines angemessenen Ernährungs- und Bewegungsverhaltens, aber auch der Begleitfragen zu Befindlichkeit, sozialen Kontakten und Tagesstruktur seit Jahren nicht nur studiert sondern mit ambulanten Therapiegruppen von Kindern und Jugendlichen ihrer Region real erprobt und modifiziert. Darauf aufbauend liegt nun die 2. Auflage des Buches Adipositas im Kindes- und Jugendalter – Basiswissen und Therapie vor. Auf ausführliche, durchaus weiterführende Literatur aufbauend und doch leicht lesbar durch didaktische Elemente (z. B.: Übersicht, Zusammenfassung), die das Wesentliche zusammenstellen. Es ist zu hoffen, dass es eine Leserschaft findet, die sich dies zunutze machen kann, sowohl »alte Hasen«, die immer profitieren können von der schönen Darstellung der Fakten und der Prinzipien für die Gruppen. Aber auch Therapeutinnen und Therapeuten, die auf diesem Gebiet mithilfe des Programms Orientierung finden können, ihre Hilfen für die 9–15 Jahre alten Kinder und Jugendlichen (und ihre Eltern) strukturiert und individuell angepasst zu vermitteln.

Gerade die belasteten Kinder und Jugendlichen brauchen neben den wichtigen gesellschaftlich-politischen Anpassungen, die wir alle leisten müssen, solche persönliche, realistisch geplanten Hilfen, und können damit erhebliche Gewinne an Lebensfreude und Teilhabe in unserer Gesellschaft erreichen. Eingebettet in gute Angebote für Kontakte und Aktivität in den Gemeinden, Erleben einer Wertschätzung in Schule und Familie nicht nur für »die Begabten und Besten«, sondern für die, die was leisten, was für sie nicht von allein erreicht werden konnte, sind solche Unterstützungen unersetzlich. Das kann sowohl für Therapeuten eine Orientierung geben, als auch gerade für die, die an der Umgebung der Kinder und Jugendlichen in ihrem Kontext mitwirken: Wir gewinnen alle, wenn unsere Kinder nicht mehr übermäßig sondern wieder gut gedeihen. Es ist zu hoffen, dass dieses Buch die Leserschaft findet, die das nutzen kann.

Dr. Johannes Oepen
Vorsitzender Adipositasnetzwerk Rheinland-Pfalz

Vorwort zur 2. Auflage

Das vorliegende Buch richtet sich an alle, die mit übergewichtigen Kindern arbeiten möchten, es bietet aber auch interessierten Laien oder Angehörigen von Betroffenen die Möglichkeit, sich einen Überblick über theoretische und therapeutische Grundlagen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter zu verschaffen.

Im ersten Teil werden die theoretischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Arbeit gelegt, indem die wesentlichen Forschungsergebnisse zur Adipositas im Kindes- und Jugendalter anschaulich und praxisnah umrissen werden. Im Vergleich zur 1. Auflage wurde dieser Teil sehr viel ausführlicher gestaltet und um aktuelle Erkenntnisse ergänzt.

Der Hauptteil des Buches umfasst ein detailliertes Therapiemanual mit umfangreichen Therapiematerialien, die den jeweiligen Trainingssitzungen als Anhang beigelegt sind. Die Bausteine des nach verhaltenstherapeutischen Prinzipien aufgebauten Trainings sind flexibel einsetzbar und so ausführlich beschrieben, dass sie auch von einem zunächst unerfahrenen Therapeuten im klinischen Alltag nach kurzer Einarbeitungszeit durchgeführt werden können.

In mehreren wissenschaftlichen Studien an der Universität Trier konnten wir belegen, dass das vorliegende Programm sowohl kurz- als auch langfristig erfolgreich ist. Weiterhin konnten wir zeigen, dass die Effektivität unseres Trainings durch Hinzufügen eines sportlichen Begleitprogramms, das im Manualteil beschrieben wird, optimiert werden kann.

Wir danken dem Springer Verlag für die Möglichkeit, unser Manual in einer 2. Auflage gemäß unserer wissenschaftlichen und therapeutischen Erfahrungen der letzten Jahre weiter zu verbessern und noch stärker den Bedürfnissen von Kindern und Jugendlichen anzupassen. Insbesondere danken wir Frau Renate Scheddin und Frau Meike Seeker sowie unserem Lektor, Herrn Achim Blasig, die für alle Fragen ein offenes Ohr hatten und uns als kompetente Ansprechpartner zur Verfügung gestanden haben.

Weiterhin gilt unser Dank der Deutschen Forschungsgemeinschaft, deren Förderung wesentlich zur Entstehung dieses Therapiemanuals beigetragen hat.

Für die inhaltliche Konzeption des Sportprogramms danken wir Herrn Gunnar Schäfer, Spirit Center Trier.

Wir danken weiterhin Herrn Bernhard Wollscheid für die Möglichkeit, die Sportsitzungen über den Bodystyle Gesundheits- und Rehasport e.V. in Trier durchführen zu können, sowie Frau Judith Knob, die mit hohem Engagement die Durchführung der Sportsitzungen übernommen hat und uns immer eine wichtige sowie kompetente Ansprechpartnerin war.

Nicht zuletzt danken wir Frau Dipl.-Psych. Sabine Kikker, Frau Cand. Psych. Mareike Winterroll und Herrn Cand. Psych. Jens Heinrich für die Anregungen und Rückmeldungen zur Überarbeitung des Manuals und zur Gestaltung der Anhänge.

Schließlich gilt unser ganz besonderer Dank Herrn Klaus Berghaus, der mit vielen kreativen Ideen die bildliche Gestaltung der Anhänge übernommen und unser Manual damit sehr bereichert hat.

Trier, im Juni 2008

Sonja Lehrke und Reinhold Laessle

Inhaltsverzeichnis

Teil I Basiswissen

1	Definition und Klassifikation	3
2	Epidemiologie und Verlauf	7
3	Folgebelastrungen	9
3.1	Medizinische Folgebelastrungen	9
3.2	Psychosoziale Konsequenzen	10
4	Bedingungsfaktoren	13
4.1	Essverhalten	14
4.1.1	Quantitative Nahrungsaufnahme	14
4.1.2	Qualitative Nahrungsaufnahme	15
4.2	Energieverbrauch und Stoffwechsel	16
4.2.1	Komponenten des Energieverbrauchs	16
4.2.2	Messmethoden	17
4.2.3	Energiestoffwechsel und Gewichtsentwicklung	18
4.3	Genetische Faktoren	19
4.4	Psychologische und psychosoziale Einflüsse	21
4.5	Soziokulturelle Einflüsse	23
4.6	Biopsychosoziales Modell	23
5	Interventionsansätze	25
5.1	Ernährungsmanagement	25
5.1.1	Diäten	25
5.1.2	Langfristige Ernährungsumstellung	27
5.2	Sport	29
5.3	Verhaltenstherapeutische Verfahren	31
5.4	Multimodale Interventionsansätze	33

Teil II Trainingsmanual

6	Ansatzpunkte und Ziele	37
7	Methodik	39
	<i>Unter Mitarbeit von Dr. Harald Wurmser</i>	
7.1	Erfragung und Aufbau von Therapiemotivation	40
7.2	Grundzüge verhaltenstherapeutischen Vorgehens	41
7.2.1	Aufbau von Selbstmanagementfertigkeiten	41
7.2.2	Darstellung weiterer verhaltenstherapeutischer Techniken/SORKC-Modell	42

8	Durchführung des Trainingsprogramms	45
8.1	Aufbau der Sitzungen	45
8.2	Strukturiertes Vorgehen	46
8.3	Ambulante Durchführung der Therapie	46
8.4	Durchführung als Gruppen- oder Familientherapie	46
8.5	Begleitendes Sportprogramm	47
8.6	Indikationen und Kontraindikationen	47
8.7	Einbeziehung der Eltern	48

Teil III Darstellung der Trainingssitzungen

Sitzung 1: Kennenlernen und Zielabklärung	51
Elterntreffen	73
Sitzung 2: Ernährungshaus, derzeitiges Essverhalten, alternative Verhaltensweisen	93
Sitzung 3: Essregeln, strukturierte Esstage	113
Sitzung 4: Party, Sensibilisierung für interne Signale	133
Sitzung 5: Fettdetektiv, Neinsagespiel, bewusstes Genießen	149
Sitzung 6: Zuckerdetektiv, Anti-Hänsel-Spiel	171
Sitzung 7: Körperbezogene Übungen, Selbstwert und Umgang mit negativen Gefühlen	193
Sitzung 8: Wiederholung, bilanzierender Rückblick und Rückfallprophylaxe	215
Sitzung 9: Gemeinsames Kochen	235
Sportprogramm	249
<i>Konzipiert von Gunnar Schäfer</i>	
Teil 1: Gruppentraining	249
Teil 2: Ausdauertraining	251
Literatur	253
Sachverzeichnis	257

Teil I Basiswissen

- 1 Definition und Klassifikation –3**
- 2 Epidemiologie und Verlauf –7**
- 3 Folgebelastungen –9**
 - 3.1 Medizinische Folgebelastungen – 9
 - 3.2 Psychosoziale Konsequenzen –10
- 4 Bedingungsfaktoren –13**
 - 4.1 Essverhalten –14
 - 4.1.1 Quantitative Nahrungsaufnahme –14
 - 4.1.2 Qualitative Nahrungsaufnahme –15
 - 4.2 Energieverbrauch und Stoffwechsel –16
 - 4.2.1 Komponenten des Energieverbrauchs –16
 - 4.2.2 Messmethoden –17
 - 4.2.3 Energiestoffwechsel und Gewichtsentwicklung –18
 - 4.3 Genetische Faktoren –19
 - 4.4 Psychologische und psychosoziale Einflüsse –21
 - 4.5 Soziokulturelle Einflüsse –23
 - 4.6 Biopsychosoziales Modell –23
- 5 Interventionsansätze –25**
 - 5.1 Ernährungsmanagement –25
 - 5.1.1 Diäten –25
 - 5.1.2 Langfristige Ernährungsumstellung –27
 - 5.2 Sport –29
 - 5.3 Verhaltenstherapeutische Verfahren –31
 - 5.4 Multimodale Interventionsansätze –33

1 Definition und Klassifikation

Definition

Die Begriffe Übergewicht und Adipositas werden in der Literatur häufig nicht unterschieden (Wirth 2008). Streng genommen bezeichnen sie jedoch Unterschiedliches:

Definition

Man spricht von **Übergewicht**, wenn im Vergleich zur Körpergröße ein zu hohes Körpergewicht vorliegt.

Eine **Adipositas** liegt vor, wenn der Körperfettanteil gemessen an der Gesamtkörpermasse zu hoch ist.

Der Körperfettanteil

Ab wann ein Kind oder ein Jugendlicher aufgrund seines Körperfettanteils als adipös zu bezeichnen ist, lässt sich schwer beantworten. Dieser ändert sich nämlich im Laufe der Entwicklung, wobei diese Veränderung nicht nur alters- sondern auch geschlechtsabhängig ist. In der Regel steigt der Körperfettanteil (und auch der Body-Mass-Index; ► unten) im 1. Lebensjahr an, anschließend bis etwa zum 6. Lebensjahr fällt er kontinuierlich ab und steigt dann wieder an. Mit zunehmendem Alter sinkt er wieder ab (Burniat 1997) und pendelt sich am Ende des Wachstums bei Mädchen um 23–26% und bei Jungen um 11–17% ein. Bei normalgewichtigen Frauen liegt der Körperfettanteil bei 20–24%, bei normalgewichtigen Männern beträgt er 10–14% (Jones u. Lourie 1981). Nach Herold (1999) liegt eine Adipositas vor, wenn der Körperfettanteil 30% (bei ausgewachsenen Frauen) bzw. 20% (bei ausgewachsenen Männern) überschreitet.

Zur Messung des Körperfettanteils steht eine Reihe von Verfahren zur Verfügung. Einfachere Methoden sind die Messung der Hautfaltendicke, die Bioelektrische Impedanzanalyse sowie Ultraschalluntersuchungen, aufwändiger sind z. B. DEXA, Densitometrie sowie Magnetresonanztomographie (Deutsche Adipositasgesellschaft 2006). Einen Überblick über die verschiedenen Verfahren gibt Wirth (2008).

Der Body-Mass-Index (BMI)

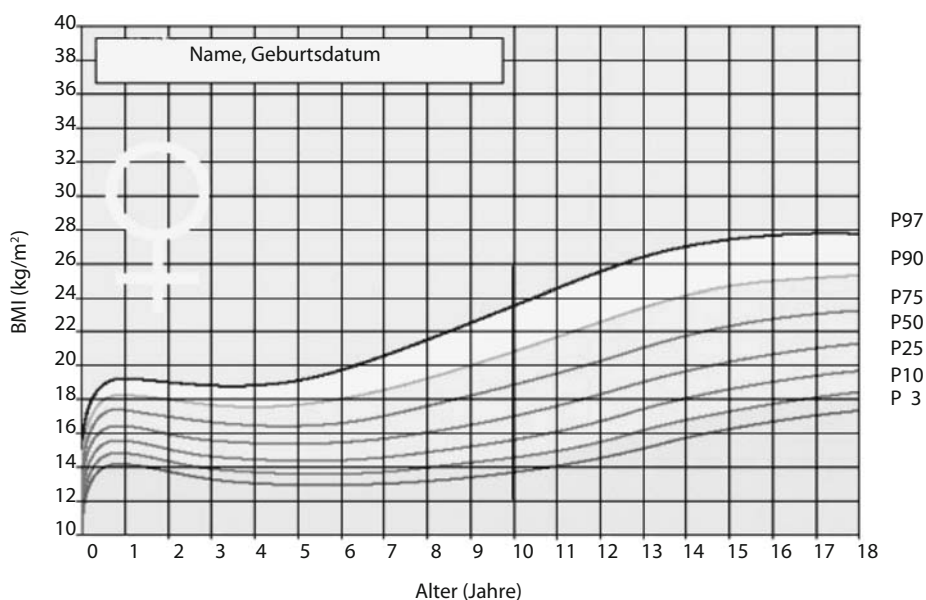
Da eine exakte Bestimmung des Körperfettanteils nur mit sehr kostspieligen und aufwändigen Methoden geleistet werden kann, wird zu dessen Schätzung häufig der Body-Mass-Index (BMI) verwendet. Dieser wird berechnet, indem man das Körpergewicht (in kg) durch die quadrierte Körpergröße (in m²) dividiert. Zwischen BMI und dem Fettanteil des Körpers konnten Korrelationen zwischen 0,6 und 0,8 gezeigt werden, sodass der BMI als akzeptabler Schätzer des Körperfettanteils sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern angesehen werden kann (Daniels et al. 1997; Pietrobelli et al. 1998).

Zur Einteilung in **Untergewicht**, **Normalgewicht** und **Übergewicht**, bzw. verschiedene **Grade der Adipositas** liegen bei Erwachsenen feste Grenzwerte vor (Deutsche Adipositasgesellschaft 2007). Diese sind in ■ Tab. 1 dargestellt.

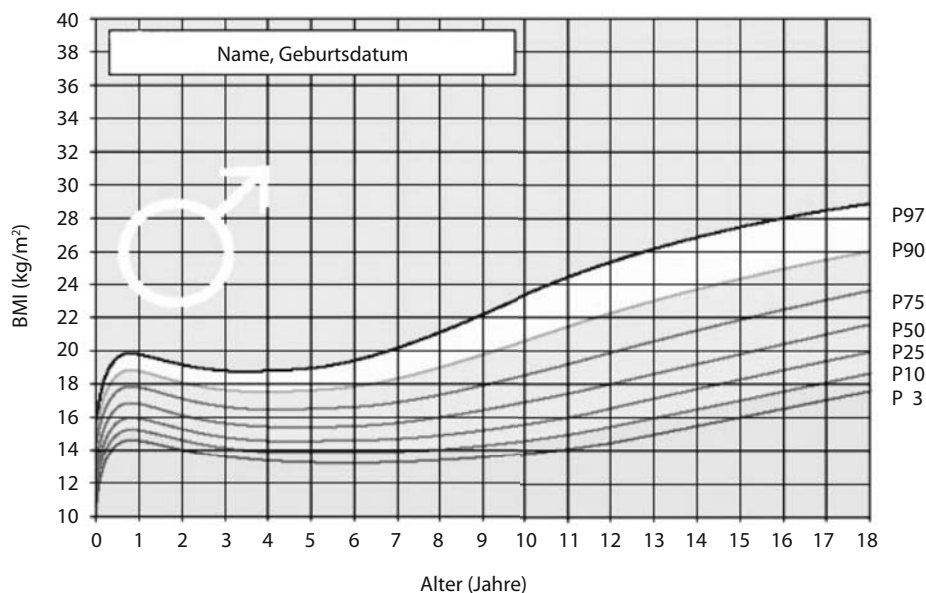
■ **Tab. 1.** Klassifikation der Adipositas nach dem Body-Mass-Index. (Modifiziert nach WHO 2000)

Klassifikation	BMI = kg/m ²	Beispiel (Mann oder Frau)	
		1,68 m	1,80 m
Untergewicht	<18,5	<56,4 kg	<64,8 kg
Normalgewicht	18,5–24,9	56,5–70,5 kg	64,8–80,7 kg
Übergewicht	≥25	≥70,6	≥81,0
– Präadipositas	25–29,9	70,6–84,4 kg	81,9–96,9 kg
– Adipositas Grad I	30–34,9	84,7–98,5 kg	97,2–113,0 kg
– Adipositas Grad II	35–39,9	98,8–112,6 kg	113,4–129,3 kg
– Adipositas Grad III	≥40,0	≥112,9 kg	≥129,6 kg

Da der BMI bei Kindern und Jugendlichen starken alters- und geschlechtsabhängigen Veränderungen unterliegt, müssen **Alter** und **Geschlecht** bei der Beurteilung des Gewichtsstatus in diesen Altersgruppen mit berücksichtigt werden. Hierfür liegen Normtabellen, bzw. Diagramme (■ Abb. 1 und 2) mit geschlechtsspezifischen Altersperzentilen für den BMI vor (z. B. Kromeyer-Hauschild 2000; Kromeyer-Hauschild et al. 2001). Die Deutsche Adipositasgesellschaft (2006) empfiehlt als **Grenzwerte** für das Vorliegen von Übergewicht bzw. Adipositas das 90. Perzentil (ca. 1 Standardabweichung vom Mittelwert) bzw. das 97. Perzentil (ca. 2 Standardabweichungen vom Mittelwert). Mit dieser Festlegung ist ein nahezu kontinuierlicher Übergang zu den entsprechenden Grenzwerten im Erwachsenenalter gegeben. Die Berechnung und diagnostische Bewertung des BMI bei Erwachsenen sowie Kindern und Jugendlichen kann auch im Internet, z. B. unter <http://www.mybmi.de> durchgeführt werden.



■ **Abb. 1.** Perzentile für den Body-Mass-Index von Mädchen im Alter von 0–18 Jahren, *P* Perzentil. (Nach Kromeyer-Hauschild et al. 2001)



■ **Abb. 2.** Perzentile für den Body-Mass-Index von Jungen im Alter von 0–18 Jahren, *P* Perzentil. (Nach Kromeyer-Hauschild et al. 2001)

■ Abbildung 3 zeigt ein Beispiel zur Bestimmung des Gewichtsstatus bei einer erwachsenen Person sowie einem 10-jährigen Mädchen. Obwohl der BMI identisch ist, liegt bei der erwachsenen Person Normalgewicht vor, während das Mädchen als adipös einzustufen ist.

Anmerkung: Liegt der BMI eines Kindes wie im Beispiel in ■ Abb. 3 auf dem 97. Perzentil, so bedeutet dies, dass 97% aller gleichaltrigen Kindern des gleichen Geschlechts einen niedrigeren BMI aufweisen, nur 3% haben einen höheren BMI.

Das Fettverteilungsmuster

Hinsichtlich der medizinischen Folgelastungen der Adipositas sollte bei der Klassifikation nicht nur die erhöhte Fettmasse, sondern auch das Fettverteilungsmuster berücksichtigt werden, das sich allerdings erst am Ende der Pubertät manifestiert. Man unterscheidet zwischen

Beispiel:	Beispiel:
Mann oder Frau	Mädchen, 10 Jahre
Gewicht: 74,5 kg, Größe: 1,78 m	Gewicht: 46 kg, Größe: 1,40 m
$BMI = 74,5 \text{ kg} / (1,78 \text{ m})^2 = 23,5 \text{ kg/m}^2$	$BMI = 46 \text{ kg} / (1,40 \text{ m})^2 = 23,5 \text{ kg/m}^2$
Normalgewicht	97. Perzentil Adipositas

■ **Abb. 3.** Bestimmung des Gewichtsstatus anhand des BMI bei einer erwachsenen Person und einem 10-jährigen Mädchen

einer **weiblichen (gynoiden) Form** (vermehrtes Fettgewebe v. a. an Hüften und Oberschenkeln; sog. Birnentyp) und einer eher **männlichen (androgenen) Form** (Fettkonzentration v. a. in der Bauchregion; sog. Apfelform). Das Risiko für Folgekrankheiten steigt im Erwachsenenalter bei abdominaler Fettverteilung an (Wolfram 1990). Eine grobe Einschätzung des Fettverteilungsmusters kann anhand des **Verhältnisses von Taillen- und Hüftumfang (waist-to-hip ratio, WHR)** erfolgen. Ein abdominales Fettverteilungsmuster liegt vor bei Frauen mit $\text{WHR} > 0,85$, bei Männern für $\text{WHR} > 1,0$. Eine gynoides Fettverteilungsmuster liegt vor bei Frauen mit $\text{WHR} < 0,85$, bei Männern für $\text{WHR} < 1,0$.

Zusammenfassung

Übergewicht: Gemessen an der Körpergröße liegt ein zu hohes Gewicht vor.

Adipositas: Der Körperfettanteil ist erhöht.

Bestimmung des Gewichtsstatus:

- Berechnung des **BMI**: Körpergewicht (kg)/Körpergröße (m^2).
 - Bei **Erwachsenen** liegen feste Grenzwerte zur Beurteilung des BMI vor:
 - Normalgewicht liegt vor, wenn der BMI zwischen 20 und 24,9 liegt,
 - bei einem BMI zwischen 25 und 29,9 liegt Übergewicht (Präadipositas) vor,
 - bei einem BMI über 30 spricht man von Adipositas.
 - Bei **Kindern**: Verwendung geschlechtsspezifischer Altersperzentilen:
 - Ab dem 90. Perzentil liegt Übergewicht vor,
 - ab dem 97. Perzentil spricht man von Adipositas.

Hinsichtlich des medizinischen Risikos ist auch das Fettverteilungsmuster von Bedeutung:

- Androide Form (Apfelform, Fettkonzentration in der Bauchregion): erhöhtes medizinisches Risiko,
- gynoides Form (Birnentyp, Fettkonzentration an den Hüften und Oberschenkeln): geringeres medizinisches Risiko.

2 Epidemiologie und Verlauf

Die Auftretswahrscheinlichkeit von Übergewicht und Adipositas ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen (Deutsche Adipositasgesellschaft 2007). Nach Mensink et al. (2005) sind derzeit in Deutschland ca. 50% der erwachsenen Männer übergewichtig ($\text{BMI} \geq 25$) und etwa 18% adipös ($\text{BMI} \geq 30$); bei den erwachsenen Frauen sind etwa 35% als übergewichtig und 20% als adipös einzustufen. Im internationalen Vergleich zählt Deutschland damit zu den Ländern mit sehr hoher Prävalenz der Adipositas, wobei die **Tendenz steigend** ist.

Auch im Kindes- und Jugendalter nimmt die Zahl der Betroffenen stetig zu (van Kries 2005). In Deutschland sind je nach Definition etwa 10–20% aller Schulkinder und Jugendlichen übergewichtig, 4–8% gelten sogar als adipös. Die Prävalenz steigt mit dem Alter an, wobei mit zunehmendem Alter **besonders Jungen** betroffen sind (Warschburger et al. 2005). Auch das Ausmaß der Adipositas und damit die Anzahl extrem adipöser Kinder sind in den letzten Jahren stark angestiegen. Dies ist als alarmierend anzusehen, weil Längsschnittuntersuchungen ergeben haben, dass adipöse Kinder ein erhöhtes Risiko aufweisen, auch im Erwachsenenalter adipös zu sein. Übergewichtige Kinder haben gegenüber normalgewichtigen Kindern ein 2- bis 4-fach erhöhtes Risiko für Übergewicht im Erwachsenenalter, die Persistenzraten liegen insgesamt bei etwa 50%. Als prognostisch ungünstig gelten ein frühzeitiger Beginn der Gewichtsstörung, extremes Übergewicht, eine Fortdauer der Adipositas bis nach der Pubertät und Übergewicht der Eltern. Eine weitere Vorhersagemöglichkeit für den Verlauf der Erkrankung stellt der »**adiposity-rebound**« dar. Die Gewichtsentwicklung verläuft normalerweise dergestalt, dass der BMI bis zum 1. Lebensjahr ansteigt, anschließend kontinuierlich bis zum Alter von ca. 6 Jahren absinkt und anschließend wieder ansteigt. Diejenigen Kinder, bei denen dieser »rebound« eher früh erfolgt, weisen ein höheres Risiko auf, in der Adoleszenz übergewichtig zu sein als Kinder mit einem späten »rebound« nach dem siebten Lebensjahr (Lehrke u. Laessle 2003).

Einen Überblick über die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas in Deutschland sowie eine Zusammenfassung der prognostisch relevanten Faktoren findet sich in der folgenden Übersicht.

Verbreitung von Übergewicht

- 50% der erwachsenen Männer
- 35% der erwachsenen Frauen
- 10–20% der Schulkinder und Jugendlichen

Verbreitung von Adipositas

- 18% der erwachsenen Männer
- 20% der erwachsenen Frauen
- 4–8% der Schulkinder und Jugendlichen

Prognostisch relevante Faktoren für eine Persistenz des Übergewichts bis ins Erwachsenenalter

- Frühzeitiger Beginn der Gewichtsstörung
- Extremes Übergewicht
- Fortdauer der Adipositas bis nach der Pubertät
- Übergewicht der Eltern
- Früher »adiposity-rebound«

Zusammenfassung

- Die Auftretswahrscheinlichkeit von Übergewicht und Adipositas ist in den vergangenen Jahren in allen Altersgruppen gestiegen.
- Bei Kindern steigt die Zahl der Betroffenen mit zunehmendem Alter an, besonders bei den Jungen.
- Übergewichtige Kinder und Jugendliche weisen im Vergleich zu ihren normalgewichtigen Altersgenossen ein erhöhtes Risiko auf, auch im Erwachsenenalter übergewichtig zu sein.

3 Folgebelastungen

3.1 Medizinische Folgebelastungen

Übergewicht und Adipositas werden vielfach vorwiegend als kosmetisches Problem angesehen. Die herausragende gesundheitspolitische Bedeutung ergibt sich jedoch aus der Vielzahl Adipositas-assoziiierter Begleiterkrankungen. Jährlich entfallen Kosten in Milliardenhöhe auf Adipositas und deren Folgeerkrankungen. Besonders erschreckend sind Zahlen aus den USA, wo ca. 280.000 Todesfälle pro Jahr auf die Adipositas mit ihren Folgeerkrankungen zurückgeführt werden, wobei diese damit die zweithäufigste Todesursache nach dem Rauchen darstellt (McGinnis u. Foege 1993). Die Adipositas ist somit als **chronische Erkrankung** und nicht nur als biologische Variante anzusehen (Deutsche Adipositasgesellschaft 2006).

Eine erschöpfende Darstellung sämtlicher Folgeerkrankungen würde den Rahmen dieses Buches sprengen, der interessierte Leser sei z. B. auf Wirth (2003) verwiesen.

Zahlreiche Organsysteme sind von der Adipositas betroffen, wobei ein besonders **enger Zusammenhang** zwischen Adipositas und

- Diabetes mellitus,
- Bluthochdruck,
- Fettstoffwechselstörungen,
- Gallensteinleiden und
- Schlafapnoe besteht (Wirth 2003).

Zudem findet sich eine erhöhte Mortalität ab einem BMI >25. Der Anstieg der Mortalität ist bis zu einem BMI von 30 nicht allzu bedeutend, ab einem BMI >30 erhöht sich diese jedoch beträchtlich. Besonders betroffen sind Patienten mit **kardiovaskulären Erkrankungen**, bei ihnen liegt die Mortalität im Vergleich zu Personen mit einem BMI im Normbereich um 50–100% höher.

Viele der Adipositas-assoziierten Folgeerkrankungen kommen bereits im **Kindesalter** vor, wie z. B.

- arterielle Hypertonie und Fettstoffwechselstörungen (Wirth 2008),
- beschleunigtes Längenwachstum,
- orthopädische Komplikationen,
- respiratorische Probleme und
- ein abnormer Glukosemetabolismus (Dietz 1998).

In einer Studie von Freedman et al. (1999) waren die **Blutwerte** übergewichtiger im Vergleich zu denen normalgewichtiger Schulkinder um das 2,4- bis 12,6-Fache erhöht, und bei mehr als 50% fand sich ein Nachweis für mindestens einen Risikofaktor für das kardiovaskuläre System.

Weiterhin ist belegt, dass das **langfristige Morbiditätsrisiko** bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen stärker ausgeprägt ist als bei normalgewichtigen Kindern. So fanden z. B. Must et al. (1992) bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen noch nach 55 Jahren ein erhöhtes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko, unabhängig vom Gewichtsstatus als Erwachsene. Von einer verringerten Lebenserwartung übergewichtiger Jugendlicher gehen auch Solomon und Manson (1997) aus. Kontroverse Ergebnisse liegen bezüglich der Frage vor, ob bereits bei Kindern und Jugendlichen mit abdominaler Fettverteilung mit einem erhöhten medizinischen Risiko zu rechnen ist (Dietz 1995; Caprio et al. 1996; Goran u. Gower 1999).

■ Tab. 2. Folgeschäden der Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. (Modifiziert nach Dietz 1995; WHO Consultation on Obesity 1998; ► auch Lehrke 2004)

Hohe Wahrscheinlichkeit	Mittlere Wahrscheinlichkeit	Niedrige Wahrscheinlichkeit
Beschleunigtes Längenwachstum Persistenz der Adipositas Fettstoffwechselstörung Erhöhter Blutdruck	Abnormaler Glukosemetabolismus Leberverfettung Persistenz der Adipositas	Orthopädische Komplikationen Schlafapnoe Hypertonie Pseudotumor cerebri Polyzystisches Ovarialsyndrom Gallensteinleiden

Dietz (1995) sowie die WHO Consultation on Obesity (1998) nehmen **eine Einteilung der Folgeschäden** einer Adipositas im Kindes- und Jugendalter nach deren **Auftretenswahrscheinlichkeit** vor (■ Tab. 2). Andere Autoren (z. B. Must & Strauss, 1999; Laessle, Lehrke, Wurmser & Pirke, 2001) unterscheiden kurz- und langfristige Risiken, wobei als langfristige Risiken v. a. eine mögliche Persistenz der Gewichtsstörung, kardiovaskuläre Probleme und eine verringerte Lebenserwartung beschrieben werden.

Zusammenfassung

- Adipositas im Erwachsenenalter geht mit einem erhöhten Risiko für eine Vielzahl von Begleiterkrankungen und einem erhöhten Mortalitätsrisiko einher.
- Viele der Adipositas-assoziierten Begleiterkrankungen kommen bereits im Kindes- und Jugendalter vor.
- Bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen besteht langfristig ein erhöhtes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko (unabhängig vom Erwachsenen-Gewicht!).

3.2 Psychosoziale Konsequenzen

Obwohl Stigmatisierungen gegenüber Minderheiten heute weitgehend sanktioniert werden, scheint dies bei übergewichtigen Personen nicht zuzutreffen. Die **Akzeptanz** und das gesellschaftliche Ansehen adipöser Personen sind in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Verständnis von Seiten der Umwelt ist allenfalls dann zu erwarten, wenn das Übergewicht nicht als primär selbst verschuldet angesehen wird (Warschburger 2000). In den meisten Fällen wird jedoch mangelnde Willensstärke der Betroffenen ungeprüft als Ursache für die Entstehung und Aufrechterhaltung der Gewichtsstörung angenommen (Brownell 1991). Nicht selten übernehmen die Übergewichtigen diese Zuschreibung und leiden demzufolge unter starken Schuldgefühlen.

Die **Diskriminierung** Übergewichtiger beginnt bereits in jungen Jahren (Turnbull et al. 2000): Bereits 4-Jährige belegen die Silhouette eines adipösen Kindes mit vorwiegend negativen Attributen, wie z. B. »dumm«, »faul«, »hässlich« und »verlogen«.

Mit zunehmendem Alter setzt sich die Diskriminierung fort. Übergewicht wird von vielen Jugendlichen als **Makel** angesehen, besonders bei Frauen (Diehl 1996). Viele Übergewichtige geben an, wegen ihres Übergewichts gehänselt zu werden, was mit einem erheblichen Leidensdruck verbunden ist (Neumark-Sztainer et al. 2002). Zudem werden Übergewichtige allgemein als unattraktiver, unerotischer und weniger für ein Rendezvous in Frage kommend eingeschätzt als schlanke Personen (Halpern et al. 1999). Übergewicht ist somit auch als bedeutsames Hindernis für die Ehe anzusehen. Tatsächlich berichten Gortmaker et al. (1993), dass übergewichtige Frauen bei einer Heirat häufiger in eine niedrigere soziale Schicht wechseln als normalgewichtige Frauen.

Zahlreiche Beispiele belegen auch eine **soziale Benachteiligung** adipöser Personen (geringeres Einkommen, schlechtere Aufstiegschancen, verringerte Zugangsmöglichkeiten zu höherer Bildung; Warschburger et al. 2005).

Widersprüchliche Ergebnisse liegen hinsichtlich der Frage vor, ob übergewichtige Kinder und Jugendliche unter einem verringerten **Selbstwertgefühl** leiden. Die Befunde sprechen insgesamt dafür, dass trotz der erheblichen Diskriminierungen und Ausgrenzungen nicht von einer generellen Beeinträchtigung des Selbstkonzepts auszugehen ist. Lediglich in klinischen Gruppen (d. h. bei Kindern und Jugendlichen mit extremem Übergewicht, die an einem Gewichtskontrollprogramm teilnehmen) ergaben sich diesbezüglich Einschränkungen (French et al. 1995).

Ähnliche Ergebnisse fanden sich zum Vorliegen von **Ängstlichkeit sowie Depressivität**. Der Prozentsatz der betroffenen Kinder und Jugendlichen liegt bei etwa 5–30% (Epstein et al. 1996), wobei eine klinisch relevante Adipositas i.d.R. mit einer stärkeren Belastung einhergeht (Braet et al. 1997).

Insgesamt sollte man jedoch bei Adipösen weniger von psychischen Problemen, sondern besser von einer **allgemeinen Unzufriedenheit mit dem Körper** sprechen. Einschränkungen im körperbezogenen Selbstbild sind bei übergewichtigen Kindern gut belegt (Überblick z. B. bei French et al. 1995). Diese können, insbesondere bei Mädchen, über die Adoleszenzperiode hinaus persistieren und in manchen Fällen den Boden für die Entwicklung von **Esstörungen** (Anorexia nervosa, Bulimie) bereiten. 3–5% der adipösen Jugendlichen leiden unter einer »Binge Eating Disorder« (Heißhungeranfälle ohne gegenregulierende Maßnahmen zur Verhinderung von Gewichtszunahme, wie z. B. Erbrechen; Warschburger u. Kröller 2005).

Deutliche Einschränkungen bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen liegen hinsichtlich der **Lebensqualität** vor, die im Vergleich zum Selbstwert ein umfassendes Konstrukt darstellt und sich auf Einschränkungen im Alltag bezieht. Ergebnisse aus aktuellen Studien weisen darauf hin, dass übergewichtige Kinder nicht nur eine geringere Lebensqualität als normalgewichtige gesunde Kinder aufweisen, sondern dass sie auch im Vergleich mit Kindern, die unter anderen Krankheiten (z. B. Asthma, Diabetes und Krebs) leiden, deutlich stärker belastet waren (Ravens-Sieberer et al. 2001; Schwimmer et al. 2003).

Zusammenfassung

Übergewicht und Adipositas gehen mit einer Vielzahl von psychosozialen Beeinträchtigungen einher. Diese werden allgemein als schwerwiegender betrachtet als die medizinischen Folgen.

Psychosoziale Beeinträchtigungen adipöser Personen

- Diskriminierung und Ausgrenzung,
- Schwierigkeiten bei der Partnersuche,
- soziale Benachteiligung,
- Einschränkungen im körperbezogenen Selbstbild sowie
- verringerte Lebensqualität.

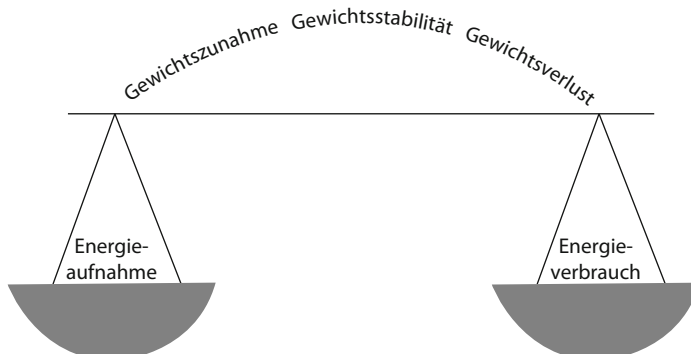
Vor allem **bei Vorliegen einer klinisch relevanten Adipositas ggf. zusätzlich:**

- verringertes Selbstwertgefühl,
- Ängstlichkeit und Depressivität.

4 Bedingungsfaktoren

Viele aktuelle Studien befassen sich mit der Frage, wie Übergewicht und Adipositas entstehen und welche Faktoren an der Entstehung beteiligt sind. Zunächst erscheint die Antwort auf diese Frage sehr einfach: Die Gewichtsentwicklung erfolgt in Abhängigkeit vom Gleich- bzw. Ungleichgewicht von **Energieaufnahme** und **Energieverbrauch**: Halten sich Energieaufnahme und Energieverbrauch die Waage, bleibt das Körpergewicht konstant. Wird mehr Energie verbraucht als aufgenommen wird, erfolgt eine Gewichtsabnahme, im umgekehrten Fall nimmt das Körpergewicht zu. Übergewicht bzw. Adipositas sind somit das Resultat längerer Phasen einer positiven Energiebilanz. Die Zusammenhänge zwischen Energieaufnahme, Energieverbrauch und Gewichtsentwicklung sind in ■ Abb. 4 veranschaulicht. Dieses sehr einfache, auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten basierende Prinzip stieß in der Vergangenheit sowohl bei Laien als auch bei Experten schnell auf Akzeptanz, und man schlussfolgerte, Abnehmen sei somit sehr einfach, man müsse nur weniger essen. In der Folge wurden wir mit zahlreichen **Diäten** beworben, mit z. T. wundersamen Versprechungen, wie z. B. »fünf Kilo in nur drei Wochen, völlig mühelos« (und bei bester Laune – anschließend dann ein Leben lang nur noch schlank und glücklich). Dies klingt zunächst sehr verlockend, die dahinter liegende Einstellung lautet, dass jeder, der sich nur ein kleines bisschen bemüht, eine »Idealfigur« erreichen kann. Jeder, der dies nicht schafft, wird demnach als willensschwach abgestempelt. Diese Einstellung trägt zu ungerechtfertigten Vorurteilen gegenüber Übergewichtigen bei (► Abschn. 3.2): Merkwürdig ist nämlich, dass die Zahl der adipösen Personen nicht – wie angesichts all der angeblich so wunderbaren Diäten eigentlich zu erwarten gewesen wäre – gesunken ist, sondern dass sie in den letzten Jahren sogar noch angestiegen ist. Dies bedeutet, dass die Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas sehr viel komplexer ist als in ■ Abb. 4 dargestellt. Diese Komplexität ergibt sich daraus, dass eine ganze Reihe von Faktoren existiert, die einen Einfluss auf Energieaufnahme oder -verbrauch haben und die in ihrem Zusammenspiel dafür verantwortlich sind, dass eine langfristige Gewichtsabnahme sehr viel schwieriger zu erzielen ist, als es ursprünglich den Anschein hatte.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Faktoren bei der Entstehung und Aufrechterhaltung von Adipositas findet sich in ► Abschn. 4.6. Adipositas ist somit kein einheitliches sondern ein **heterogenes Störungsbild** mit einer **multifaktoriellen Genese**. Im konkreten Einzelfall ist es daher wichtig zu untersuchen, welche Faktoren bei der Entstehung und



■ Abb. 4. Gewichtsentwicklung in Abhängigkeit von Energieaufnahme und Energieverbrauch

Aufrechterhaltung der Gewichtsproblematik eine Rolle spielen. Im Folgenden sollen einige ätiologisch bedeutsame Faktoren näher beleuchtet werden.

4.1 Essverhalten

Die Energieaufnahme wird durch das Essverhalten einer Person bestimmt. Entscheidend ist zum einen, wie viel Energie – gemessen in Kalorien pro Tag – insgesamt aufgenommen wird (quantitative Nahrungsaufnahme). Zum anderen ist auch die Nahrungszusammensetzung, d. h. der Anteil der Makronährstoffe Kohlenhydrate, Fett und Protein (qualitative Nahrungsaufnahme) von Bedeutung, da diesbezüglich Unterschiede in der Energiedichte und im Sättigungsgehalt bestehen.

4.1.1 Quantitative Nahrungsaufnahme

Häufig wird diskutiert, ob adipöse Personen mehr Kalorien pro Tag zu sich nehmen als normalgewichtige. Um diese Frage zu beantworten, müsste die Energiezufuhr übergewichtiger und normalgewichtiger Personen exakt ermittelt werden, was jedoch in der Praxis schwer realisierbar ist, da man sich auf die Angaben (Ernährungstagebücher) der Probanden verlassen müsste. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, Studien in geschlossenen Krankenhausabteilungen mit extremen Überwachungsmaßnahmen durchzuführen; eine Übertragung auf Alltagsbedingungen wäre in diesem Fall jedoch fraglich.

Eine Klärung der Frage, ob adipöse und normalgewichtige Personen sich hinsichtlich der quantitativen Nahrungsaufnahme unterscheiden, konnte erst erzielt werden, als es möglich wurde, mithilfe der **Doppelisotopenmethode** (► Abschn. 4.2.2) den Gesamtenergieverbrauch einer Person festzustellen. Folgende Versuchsanordnung wurde gewählt:

Beispiel

Ein Dutzend adipöser Frauen mit einem durchschnittlichen Gewicht von 100 kg protokollierte ihr Essverhalten über eine Dauer von 14 Tagen. Gleichzeitig wurde der Gesamtenergieverbrauch mit der Doppelisotopenmethode erfasst. Als Kontrolle wurden dieselben Daten von 12 normalgewichtigen Frauen erhoben. Bei der Kontrollgruppe fand sich eine gute Übereinstimmung zwischen den Angaben in den Ernährungsprotokollen und dem Gesamtenergieverbrauch: Einer Kalorienaufnahme von 2.300 kcal/Tag stand ein Energieverbrauch von 2.357 kcal/Tag gegenüber. Die adipösen Frauen haben im Mittel 3.400 kcal/Tag verbraucht bei einer protokollierten Kalorienzufuhr von nur 2.000 kcal/Tag. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Adipösen ihre Kalorienzufuhr stark unterschätzt haben, da das Gewicht konstant blieb (Platte et al. 1995).

Diese systematische **Unterschätzung der Kalorienzufuhr** findet sich bereits bei der Adipositas im Kindesalter (Wurmser 1995). Diese und viele andere Untersuchungen belegen die zentrale Rolle einer erhöhten Kalorienzufuhr für die Entstehung der Adipositas.

Allerdings scheint es auch eine Teilgruppe adipöser Personen zu geben, die sich bezüglich der Kalorienaufnahme nicht von Normalgewichtigen unterscheidet.

Zusammenfassung

- Zahlreiche Studien belegen, dass eine erhöhte Kalorienzufuhr bei der Entstehung von Übergewicht und Adipositas eine zentrale Rolle spielt.
- Übergewichtige Personen neigen dazu, ihre Kalorienzufuhr deutlich zu unterschätzen.

4.1.2 Qualitative Nahrungsaufnahme

Neben der Gesamtkalorienaufnahme pro Tag ist die **Zusammensetzung der Nahrung** von Bedeutung. Nach Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (1996) sollten idealerweise nicht mehr als 30% des täglichen Gesamtenergiebedarfs durch Nahrungsfett gedeckt werden. Tatsächlich nehmen die Deutschen jedoch seit den 1960er Jahren durchschnittlich ca. 40% des Gesamtenergiebedarfs in Form von Fett zu sich, ähnliche Zahlen werden auch für die anderen westlichen Industrienationen berichtet.

Auch hinsichtlich der qualitativen Nahrungsaufnahme konnten Unterschiede zwischen adipösen und normalgewichtigen Personen nachgewiesen werden. Nach Tucker und Kano (1992) konsumieren Übergewichtige pro Tag im Durchschnitt etwa 25 Gramm **mehr Nahrungsfett** als normalgewichtige Vergleichspersonen. Diese Differenz erscheint zunächst unbedeutend; in der Jahresbilanz akkumuliert sie sich jedoch zu einer Gewichtszunahme von 9 kg. Belege für einen erhöhten Fettverzehr Übergewichtiger liefern auch zahlreiche weitere Untersuchungen (z. B. Pudel 2003).

Ein erhöhter Anteil an Nahrungsfett ist deshalb bedenklich, weil Nahrungsfett mit 9 kcal/g eine mehr als doppelt so hohe **Energiedichte** hat wie Kohlenhydrate und Protein (jeweils 4 kcal/g). Bei der Einnahme fettreicher Mahlzeiten werden demnach bis zum Eintritt der Sättigung mehr Kalorien aufgenommen als beim Verzehr kohlenhydratreicher Speisen, sodass eine positive Energiebilanz begünstigt wird. Zudem hat Fett einen geringeren Sättigungswert, denn fettreichere Speisen haben ein geringeres Volumen als kohlenhydrathaltige Lebensmittel:

Beispiel

Ein Stück Schwarzwälder Kirschtorte enthält z. B. ca. 575 Kalorien, einen vergleichbaren Brennwert haben z. B. acht Äpfel oder fünf Bananen.

Es kommt hinzu, dass Kohlenhydrate und Fett in sehr unterschiedlicher Weise im Körper verarbeitet werden, wobei Nahrungsfett sehr viel effizienter in Körperfett konvertiert wird als Kohlenhydrate (und Protein). Der Abbau von Körperfett ist hingegen sehr mühselig. Für eine Reduktion des Körperfetts um 1 kg ist eine Einsparung von 7.000–9.000 Kalorien erforderlich.

Fettreiche Ernährung ist somit ein wichtiger Faktor bei der Entstehung von Übergewicht und Adipositas. Dies wird durch die Ergebnisse von Pudel und Westenhöfer (1992) bestätigt, die in einer repräsentativen Umfrage nachweisen konnten, dass zwischen dem Fettgehalt der Ernährung und dem durchschnittlichen BMI eine positive Beziehung bestand, während die

Beziehung zwischen dem BMI und dem relativen Kohlenhydratkonsum invers war, selbst wenn ein größerer Anteil in Form von Zucker aufgenommen wurde.

Zusammenfassung

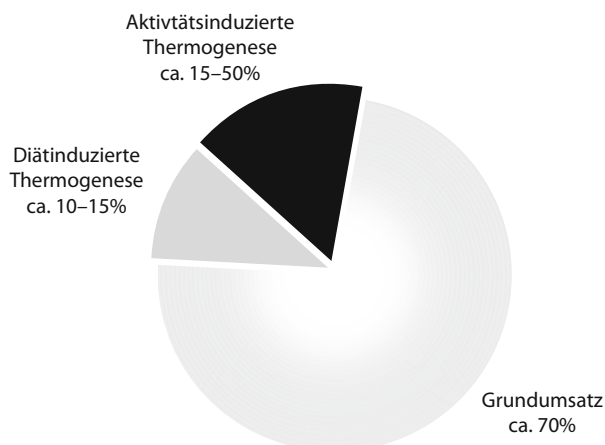
- Eine fettreiche Ernährung begünstigt die Entstehung von Übergewicht:
 - Fett hat eine mehr als doppelt so hohe Energiedichte wie Kohlenhydrate und Protein,
 - Fett hat einen geringeren Sättigungswert,
 - Nahrungsfett wird mit höherer Effizienz in Körperfett verwandelt.
- Verglichen mit normalgewichtigen Personen nehmen Übergewichtige mehr Nahrungsfett zu sich.

4.2 Energieverbrauch und Stoffwechsel

Während es in ► Abschn. 4.1 um die Energieaufnahme ging, befasst sich das vorliegende Kapitel mit der anderen Seite der Energiegleichung, dem Energieverbrauch. Zunächst werden die Komponenten, aus denen sich der Gesamtenergieverbrauch zusammensetzt, erläutert, anschließend werden Methoden zu deren Messung dargestellt. Abschließend wird auf mögliche Zusammenhänge zwischen Energiestoffwechsel und Gewichtsentwicklung eingegangen.

4.2.1 Komponenten des Energieverbrauchs

Unter Alltagsbedingungen beträgt der Gesamtenergieverbrauch durchschnittlich ca. 2.200 kcal für Frauen und ca. 2.600 kcal für Männer. Je nach Körpergewicht, Körperzusammensetzung, Kalorienzufuhr und körperlicher Aktivität kann die Größe sehr unterschiedlich ausfallen. Eine Übersicht über die Komponenten des Energieverbrauchs findet sich in ■ Abb. 5.



■ Abb. 5. Komponenten des Energieverbrauchs

Grund- oder Ruheumsatz (GU)

Der GU hat mit etwa 70% den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Er beträgt bei Erwachsenen etwa 1 kcal pro Stunde und Kilogramm Körpergewicht. Bei einem 70 kg schweren Menschen liegt er somit um die 1.700 kcal. Es handelt sich hierbei um die Energie, die zur Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Funktionen (Herzschlag, Atmung, Temperaturregulation auf 37°C, Organfunktion, Stoffwechsel etc.) unter Ruhebedingungen benötigt wird. Maßgeblich wird der GU durch die fettfreie Körpermasse (Muskulatur, innere Organe etc.) bestimmt. Die Fettmasse dient in erster Linie als Energiedepot und ist in ihrem Stoffwechsel weitgehend inaktiv. Auch in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und Gesundheitszustand ergeben sich nur geringfügige Modifikationen des Ruheumsatzes.

Diätinduzierte Thermogenese (DIT)

Die DIT stellt die zweite Komponente des Energieverbrauchs dar; ihr Anteil am Gesamtenergieverbrauch beträgt ca. 10–15%. Es handelt sich um die Energie für die gastrointestinale Verarbeitung, Resorption und den Stoffwechsel der aufgenommenen Nahrung direkt nach dem Essen. Je nach Nahrungsmittel kann der Energiebedarf sehr unterschiedlich ausfallen. Der geringste Energiebedarf besteht für die Fett- und der höchste für die Eiweißaufnahme.

Aktivitätsinduzierte Thermogenese (AIT)

Die AIT ist der Energieverbrauch für die körperliche Bewegung einer Person. Diese Komponente des Gesamtenergieverbrauchs unterliegt den größten interindividuellen Schwankungen und ist abhängig vom Ausmaß der physischen Aktivität. Während die AIT bei einer Person, die keinen Sport treibt, etwa 15% des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, kann sie bei Sportlern ein Mehrfaches des Grundumsatzes betragen.

Zusammenfassung

Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich zusammen aus:

- **Grundumsatz** (ca. 70%): Energiebedarf zur Aufrechterhaltung unserer Lebensfunktionen unter Ruhebedingungen.
- **Diätinduzierte Thermogenese** (ca. 10–15%): Energieverbrauch für die gastrointestinale Verarbeitung, die Resorption und den Stoffwechsel der aufgenommenen Nahrung.
- **Aktivitätsinduzierte Thermogenese** (ca. 15–50%): Energieverbrauch für körperliche Bewegung.

4.2.2 Messmethoden

Gängige Methoden zur Messung des Ruheumsatzes sind die direkte und indirekte Kalorimetrie. Bei der **indirekten Kalorimetrie** wird durch Registrierung von Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe unter einer Atemhaube der Kalorienverbrauch pro Zeiteinheit ermittelt. Das Prinzip der **direkten Kalorimetrie** beruht hingegen darauf, dass die tatsächliche Wärmeproduktion des Organismus in speziellen Kalorimeter-Kammern gemessen wird. Auf diese Weise kann auch die DIT gemessen werden. Die Erfassung der AIT stellt sich komplizierter dar. Man kann zwar den Energieverbrauch für eine bestimmte Aktivität mit Hilfe von Atemhauben kalimetrisch über den Sauerstoffverbrauch und die Kohlendioxidproduktion

bestimmen, doch Messungen über einen Zeitraum von mehreren Tagen ist so natürlich nicht praktikabel. Dies kann anhand der **Doppelisotopentechnik** geleistet werden. Diese Methode ermöglicht eine Erfassung der gesamten Kohlendioxidproduktion eines Menschen über 2–3 Wochen. Dabei wird ein spezielles Wasser verwendet, bei dem Wasserstoff- und Sauerstoffatome (nichtradioaktiv) markiert sind. Erläuterungen zu den einzelnen Messmethoden finden sich bei Noack (1995) und Wirth (2008).

4.2.3 Energiestoffwechsel und Gewichtsentwicklung

In Zusammenhang mit der Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht sind v. a. die **AIT** und der **Ruhestoffwechsel** von Bedeutung, während die **DIT** nur einen unbedeutenden Einfluss hat.

Die Rolle der AIT

Zahlreiche Studien belegen eine **verminderte körperliche Aktivität** Adipöser, die sich bereits im Kindes- und Jugendalter manifestiert. Demnach verbringen übergewichtige Kinder mehr Zeit mit Fernsehen und Computerspielen und weniger Zeit mit Sport und Bewegungsspielen (Gortmarker et al. 1996; Craig et al. 1996). Dies führt zu einem Rückgang auf Seiten des Energieverbrauchs, wodurch bei gleich bleibender Nahrungszufuhr eine positive Energiebilanz begünstigt und die Energiebilanz des Körpers in Richtung Gewichtszunahme verstellt wird. Allerdings ist das **Ursache-Wirkungs-Verhältnis von Inaktivität und Adipositas** zum heutigen Zeitpunkt noch nicht eindeutig geklärt: Ebenso wie Inaktivität zur Entstehung von Adipositas beitragen kann, kann Adipositas umgekehrt auch einen inaktiven Lebensstil begünstigen, denn Sport wird von Übergewichtigen als weniger angenehm und weniger Erfolg versprechend empfunden.

Auch wenn die Frage nach dem Ursache-Wirkungs-Verhältnis von Inaktivität und Adipositas weiterhin unklar bleiben muss, so ist zumindest unbestritten, dass der Inaktivität bei der Aufrechterhaltung und Verschlimmerung der Gewichtsstörung eine bedeutsame Rolle zukommt, sodass die aktivitätsinduzierte Thermogenese weiterhin als wichtiger Ansatzpunkt für therapeutische Ansätze anzusehen ist.

Die Rolle des Ruheumsatzes

Durch **Sport** kann nicht nur eine Erhöhung der aktivitätsinduzierten Thermogenese, sondern auch eine vorübergehende **Stimulierung des Grundumsatzes** erzielt werden. Bereits 30 Minuten physischer Aktivität bei 70% des maximalen Sauerstoffverbrauchs führen noch mehrere Stunden über die Bewegung hinaus zu einer signifikanten Erhöhung. Dieses Phänomen wird auch **Post-exercise-Thermogenese** genannt (Übersicht bei Ravussin u. Swinburn 1993). Vermutlich dient dieser zusätzliche Energieaufwand der Reparatur kleiner sportbedingter Defekte in der Muskulatur. Über eine Erhöhung der Muskelmasse führt Sport zudem indirekt zu einer dauerhaften Erhöhung des Grundumsatzes.

Inwieweit ein **erniedrigter Grundumsatz** als Ursache für Adipositas in Frage kommt, ist noch unklar. In zahlreichen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Adipöse **nicht grundsätzlich** einen erniedrigten Grundumsatz aufweisen. Die überwiegende Zahl der untersuchten Adipösen hatte sogar einen hohen Grundumsatz. Adipöse Personen weisen nämlich nicht nur eine erhöhte Körperfettmasse, sondern auch eine größere magere Körpermasse auf. Normiert auf Körpergewicht und -zusammensetzung ist der Grundumsatz bei den meisten Adipösen als normal anzusehen.

Andererseits liegen Ergebnisse aus Untersuchungen vor, die auf einen Zusammenhang zwischen einem erniedrigten Grundumsatz und einer Gewichtszunahme schließen lassen: Dass ein hoher Ruheumsatz zu einer Gewichtsabnahme und ein niedriger Ruheumsatz zu einer Gewichtszunahme führen kann, ist aus dem Bereich der Schilddrüsenerkrankungen bekannt; außerdem belegen Ergebnisse aus prospektiven Longitudinalstudien an Erwachsenen und Kindern, dass Personen mit einem niedrigen Grundumsatz eine höhere Gewichtszunahme aufweisen als Personen, bei denen der Grundumsatz normal oder erhöht ist. In einer Längsschnittstudie konnte zudem gezeigt werden, dass Babys mit einem geringen Energieverbrauch zur Entwicklung einer Adipositas neigen.

Ursachen für einen erniedrigten Grundumsatz gehen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf genetische Faktoren zurück. Ein verminderter Energieverbrauch kann jedoch auch Ergebnis wiederholter Reduktionsdiäten sein, da mehrfache Gewichtsabnahmen eine erhöhte metabolische Effizienz nach sich ziehen können.

Zusammenfassung

- Übergewichtige Personen bewegen sich weniger als normalgewichtige und verbringen mehr Zeit mit sog. Ruheaktivitäten.
- Das Ursache-Wirkungs-Verhältnis von Inaktivität und Adipositas ist noch nicht eindeutig geklärt.
- Es kann nicht grundsätzlich von einem erniedrigten Grundumsatz bei Adipösen ausgegangen werden.
- Ein erniedrigter Grundumsatz ist jedoch ein prognostisch relevanter Faktor bei der Entstehung von Adipositas.

4.3 Genetische Faktoren

Die Frage nach der Bedeutung genetischer Faktoren für die Entstehung von Adipositas ist schon seit längerer Zeit Gegenstand des Interesses. Belege für eine genetische Komponente finden sich u. a. in der **familiären Häufung** der Gewichtsstörung. Während Kinder mit zwei übergewichtigen Elternteilen ein Risiko von 80% aufweisen, adipös zu werden, liegt die Wahrscheinlichkeit bei Kindern schlanker Eltern nur bei 20%. Allerdings könnte auch argumentiert werden, dass diese Unterschiede ebenso gut auf Umweltfaktoren, wie z. B. familiäre Einflüsse zurückgeführt werden können. Stärkere Belege für eine genetische Komponente liefern **Zwillings- und Adoptionsstudien** (z. B. Stunkard et al. 1990; Wardle et al. 2008). Insbesondere die Tatsache, dass der BMI von Adoptivkindern stärker mit dem BMI der leiblichen als mit dem der Adoptiveltern korreliert, spricht dafür, dass genetischen Faktoren eine bedeutsame Rolle zukommt. Dies wird auch durch die Ergebnisse aus den Zwillingstudien bestätigt. Insgesamt liegen Schätzungen des Varianzanteils genetischer Faktoren zwischen 30 und 70% (Übersicht bei Bouchard 1997). Bis heute ist noch nicht eindeutig geklärt, über welche Mechanismen sich die genetische Komponente manifestiert. Relevante Faktoren sind u. a. der **Energieverbrauch** sowie die **Anzahl der Fettzellen (Adipozyten)**. Man geht davon aus, dass einmal angelegte Fettzellen höchst wahrscheinlich nicht mehr in ihrer Anzahl, sondern nur noch in ihrer Größe reduziert werden können. Da der Organismus bestrebt ist, ein bestimmtes Volumen der Adipozyten nicht zu unterschreiten, ist es für extrem Übergewichtige kaum möglich, ein »ideales«