

---

## Adipositas

---

Hans Hauner • Alfred Wirth  
Hrsg.

# Adipositas

Ätiologie, Folgekrankheiten,  
Diagnostik, Therapie

5., vollständig überarbeitete  
und aktualisierte Auflage



Springer

*Hrsg.*

Hans Hauner  
Institut für Ernährungsmedizin  
Else Kröner Fresenius Zentrum für  
Ernährungsmedizin, Technische  
Universität München  
München, Deutschland

Alfred Wirth  
Melle, Deutschland

ISBN 978-3-662-58894-9      ISBN 978-3-662-58895-6 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58895-6>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 1997, 2000, 2008, 2013, 2024  
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Planung/Lektorat: Hinrich Küster  
Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.  
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

---

## Vorwort zur 5. Auflage

Die Adipositasepidemie breitet sich weltweit mit ungebremster Dynamik aus und stellt eine Bedrohung ersten Rangs für die Gesundheitssysteme dar. Auch in Deutschland ist die Mehrzahl aller erwachsenen Menschen und ein Sechstel aller Kinder und Jugendlichen übergewichtig oder adipös. Die zugrundeliegende Vergrößerung der Fettspeicher hat zur Folge, dass viele Organsysteme in Mitleidenschaft gezogen werden und viele Organfunktionen gleichzeitig betroffen sind. Die Risiken für Begleit- und Folgeerkrankungen steigen mit zunehmendem Schweregrad und der Dauer der Adipositas erheblich. Damit verursacht die Adipositas jährliche Kosten in zweistelliger Milliardenhöhe für das Gesundheitssystem und die Gesellschaft.

Menschen mit Adipositas haben es in unserer modernen Welt weiterhin schwer. Sie werden in vielen Bereichen diskriminiert, weil sie körperlich nicht den gesellschaftlichen Idealvorstellungen entsprechen. Wenn sich organische Folgekrankheiten entwickeln, können diese mit vielfältigen Beschwerden, Leistungsminderung und anderen Einschränkungen der Lebensqualität einhergehen und führen öfter zu Arbeitsunfähigkeit und vorzeitiger Berentung. Frauen mit Adipositas haben häufig einen höheren Leidensdruck als Männer.

Trotz ihrer hohen Verbreitung und gravierender Komplikationen wird die Krankheit Adipositas im Gesundheitssystem weiterhin stiefmütterlich behandelt. Es gibt – abgesehen von den zertifizierten chirurgischen Adipositaszentren – nur wenige spezialisierte Einrichtungen, auch im hausärztlichen Bereich sind die Behandlungsmöglichkeiten stark eingeschränkt. Hinzu kommt ein meist begrenztes Fachwissen, da das Thema Adipositas sowohl im Studium als auch in der ärztlichen Fort- und Weiterbildung wenig beachtet wird. Besonders gravierend ist jedoch, dass Behandlungskosten von den Krankenkassen weiterhin nicht vergütet werden.

Die Gesundheitspolitik hat sich in den letzten Jahren intensiver mit dem Thema Adipositas beschäftigt. Im Juni 2020 hat der Deutsche Bundestag Adipositas als eigenständige Krankheit anerkannt. Diese Entscheidung stellt einen bedeutenden Meilenstein für alle Betroffenen dar. Es fehlt aber noch an konkreten Maßnahmen, um die Versorgungssituation entscheidend zu verbessern und es bleibt abzuwarten, welche der aktuellen Perspektiven in den kommenden Jahren realisiert werden können. Immerhin zeichnen sich neue pharmakologische und interventionelle Optionen ab, die besonders für Menschen mit schwerer Adipositas bessere Behandlungsmöglichkeiten bieten könnten.

Die 5. Auflage dieses Buch möchte Ihnen aktuelle und für die Praxis nützliche Informationen zur Verfügung stellen und den derzeitigen Wissensstand umfassend abbilden. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde versucht, alle wesentlichen Aspekte der Adipositas darzustellen. Wir würden uns freuen, wenn wir damit zu einem besseren Verständnis dieses so wichtigen Themas beitragen könnten.

München und Melle  
Juni 2024

Alfred Wirth  
Hans Hauner

---

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Definition – Klassifikation – Untersuchungsmethoden

<b>1</b>	<b>Definition und Klassifikation</b>	3
	Hans Hauner	
1.1	Definition und Klassifikation anhand von BMI und Tailenumfang	3
1.2	Weitere anthropometrische Indizes	6
1.3	Definitionen für das beste Körpergewicht („Idealgewicht“ und „Wohlfühlgewicht“)	6
1.4	Bedeutung des Lebensalters	7
1.5	Geschlecht	7
	Literatur	7
<b>2</b>	<b>Diagnostik und Untersuchungsmethoden</b>	9
	M. J. Müller und A. Bosy-Westphal	
2.1	Grenzen einfacher anthropometrischer Kenngrößen des Ernährungszustands	9
2.2	Empfehlungen der Fachgesellschaften	12
2.3	Modelle und Methoden für die Erfassung der Körperzusammensetzung	12
2.3.1	Einordnung der Messwerte und Referenzwerte	14
2.3.2	Stellenwert der Untersuchung	16
2.3.3	Spezielle Methodik	23
	Literatur	33

## Teil II Epidemiologie - Ätiologie

<b>3</b>	<b>Epidemiologie bei Erwachsenen</b>	39
	A. Schienkiewitz	
3.1	Erfassung	39
3.2	Prävalenz in Deutschland	40
3.2.1	Entwicklung der Adipositas in Deutschland	42
3.3	Adipositasprävalenz im internationalen Vergleich	43
3.4	Verbreitung der Adipositas in sozialen Netzwerken	43
	Literatur	43

<b>4 Sozialmedizinische Aspekte .....</b>	45
Alfred Wirth	
4.1 Sozioökonomischer Status und Körpergewicht (Ausbildung, berufliche Stellung, Einkommen) .....	45
4.2 Arbeitsunfähigkeit und Berentung.....	46
Literatur.....	48
<b>5 Ökonomische Aspekte.....</b>	49
M. Laxy und C. Teuner	
5.1 Einführung .....	49
5.2 Methodik von Krankheitskostenstudien.....	49
5.3 Krankheitskosten von Adipositas.....	50
5.4 Kosteneffektivität von Interventionen .....	51
Literatur.....	53
<b>6 Genetik.....</b>	55
S. Weihrauch-Blüher, L. S. Rajcsanyi, Y. Zheng, J. Giuranna und A. Hinney	
6.1 Einleitung.....	56
6.2 Formalgenetische Studien .....	56
6.3 Syndromale Formen der Adipositas.....	56
6.3.1 Prader-(Labhart-)Willi-Syndrom.....	57
6.3.2 Bardet-Biedl-Syndrom.....	60
6.3.3 Alström-Syndrom .....	60
6.3.4 Albright's hereditäre Osteodystrophie.....	61
6.3.5 Fragiles X-Syndrom.....	61
6.3.6 Weitere Adipositassyndrome .....	61
6.4 Molekulargenetische Untersuchungen.....	61
6.5 Monogene Formen, Hauptgeneeffekte: leptinerg-melanokortinerger Stoffwechselweg .....	63
6.6 Polygene Formen .....	65
6.6.1 Polygene Risikoscores.....	66
6.6.2 Cross-trait-Analysen .....	67
Literatur.....	68
<b>7 Perinatale Determinanten .....</b>	71
S. Perschbacher, N. Eckel, D. Gomes, I. Nehring und R. Ensenauer	
7.1 Hintergrund .....	72
7.2 Diskutierte perinatale Faktoren .....	72
7.2.1 Präkonzeptionell erhöhter maternaler BMI .....	72
7.2.2 Exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft .....	73
7.2.3 Gestationsdiabetes (GDM). ....	73
7.2.4 Gestationshypertonie .....	74
7.2.5 Rauchen während der Schwangerschaft .....	74
7.2.6 Multiparität .....	75
7.2.7 Kaiserschnittgeburt .....	75
7.2.8 Kindliches Darmmikrobiom .....	76

---

7.2.9	Stillen . . . . .	77
7.2.10	Rasche Gewichtszunahme in den ersten 1–2 Lebensjahren . . . . .	77
7.3	Potenzielle Bedeutung . . . . .	78
	Literatur . . . . .	79
<b>Teil III Energiestoffwechsel - Fettgewebe</b>		
<b>8</b>	<b>Energieaufnahme – Zentrale Steuerung von Hunger und Sättigung . . . . .</b>	87
	Wolfgang Langhans DVM, Professor emeritus	
8.1	Einleitung . . . . .	87
8.2	Hypothalamus . . . . .	88
8.3	Kaudaler Hirnstamm . . . . .	94
8.4	Vorderhirn . . . . .	97
	Literatur . . . . .	99
<b>9</b>	<b>Gastrointestinale Regulation des Energiestoffwechsels . . . . .</b>	103
	Sonja C. Schriever, Chun-Xia Yi, Paul T. Pfluger, Matthias H. Tschoöp und Timo D. Müller	
9.1	Energie . . . . .	103
9.2	Hormone . . . . .	106
9.2.1	Ghrelin . . . . .	106
9.2.2	Insulin . . . . .	108
9.2.3	Amylin . . . . .	108
9.2.4	Cholecystokinin (CCK) . . . . .	109
9.2.5	Peptid YY (PYY) . . . . .	109
9.2.6	Spaltprodukte von Proglukagon . . . . .	110
	Literatur . . . . .	112
<b>10</b>	<b>Intestinale Mikrobiota . . . . .</b>	115
	Janine Kövilein und Dirk Haller	
10.1	In Kürze . . . . .	115
10.2	Lokale Differenzierung von Zusammensetzung und Funktion der intestinalen Mikrobiota . . . . .	116
10.3	Next Generation Sequencing und die „-omik“ Ära . . . . .	118
10.4	Entwicklung der intestinalen Mikrobiota . . . . .	118
10.5	Populationsstudien, Risikosignaturen und potenzielle mikrobielle Therapien . . . . .	120
	Literatur . . . . .	122
<b>11</b>	<b>Energieaufnahme – diätetisch . . . . .</b>	123
	C. Holzapfel und Alfred Wirth	
11.1	Alimentäre Adipositas . . . . .	123
11.2	Methoden zur Erhebung der Nahrungsaufnahme . . . . .	124
11.2.1	Methoden der Selbstangabe . . . . .	124
11.2.2	Genauigkeit von Protokollen, Fragebögen und Interviews . . . . .	128
11.2.3	Besonderheiten bei Kindern . . . . .	130
11.2.4	Biomarker . . . . .	130

11.3	Determinanten der Nahrungsaufnahme . . . . .	131
11.3.1	Volumen, Gewicht und Energiedichte . . . . .	131
11.3.2	Schmackhaftigkeit . . . . .	132
11.3.3	Fett . . . . .	132
11.3.4	Kohlenhydrate . . . . .	133
11.3.5	Alkohol . . . . .	136
11.3.6	Energiezufuhr . . . . .	136
11.3.7	„Light Produkte“ und Süßstoffe . . . . .	136
11.3.8	Portionsgrößen . . . . .	137
11.3.9	Fastfood . . . . .	138
	Literatur . . . . .	139
<b>12</b>	<b>Psychosomatische Aspekte . . . . .</b>	<b>141</b>
	S. Herpertz	
12.1	In Kürze . . . . .	141
12.2	„Psychogene“ Adipositas . . . . .	142
12.3	Adipositas und affektive Störungen . . . . .	143
12.4	Binge-Eating-Störung (BES) . . . . .	144
12.5	Adipositas, Persönlichkeitsmerkmale und -störungen . . . . .	146
12.6	Adipositaschirurgie und psychische Gesundheit . . . . .	147
12.6.1	Adipositaschirurgie und Essstörungen . . . . .	147
12.6.2	Adipositaschirurgie und Suchtverhalten . . . . .	148
12.6.3	Selbstverletzendes Verhalten, Suizidalität und Suizid . . . . .	148
12.6.4	Prädiktoren für den Gewichtsverlauf . . . . .	149
	Literatur . . . . .	150
<b>13</b>	<b>Bedeutung des Energieverbrauchs . . . . .</b>	<b>153</b>
	Manfred J. Müller und Anja Bosy-Westphal	
13.1	Physiologische Grundlagen . . . . .	153
13.2	Biochemie des Energieverbrauchs . . . . .	160
13.3	Energieverbrauch bei Patienten mit Übergewicht und Adipositas . . . . .	161
13.4	Beziehung zwischen Energieverbrauch und Energieaufnahme . . . . .	164
13.5	Anpassung an Überfluss und Defizite an Energie? . . . . .	164
	Literatur . . . . .	166
<b>14</b>	<b>Sekundäre Adipositas (ausgewählte gewichtssteigernde Ursachen) . . . . .</b>	<b>169</b>
	Alfred Wirth und S. Engeli	
14.1	In Kürze . . . . .	169
14.2	Endokrine Störungen . . . . .	169
14.3	Genetische Faktoren . . . . .	170
14.4	Gewichtszunahme durch Pharmaka . . . . .	171
14.4.1	Psychotrope Medikamente . . . . .	171
14.4.2	Kardiometabolische Pharmaka . . . . .	172
14.4.3	Hormone . . . . .	173
14.5	Verschiedene Störungen . . . . .	173
	Literatur . . . . .	174

---

<b>15 Weißes Fettgewebe</b>	177
T. Skurk, M. Blüher und S. Engeli	
15.1 In Kürze	177
15.2 Entwicklung und Plastizität des Fettgewebes	178
15.3 Zusammensetzung des weißen Fettgewebes	178
15.4 Zellularität und Inflammation des Fettgewebes bei Adipositas	180
15.5 Neubildung von Fettzellen: Adipogenese	182
15.6 Klinische Bedeutung der Adipogenese und Fettgewebsplastizität	184
15.7 Lipogenese: Verknüpfung von Glukose- und Fettsäurestoffwechsel	185
15.8 Lipolyse: Abbau von Triglyzeriden	188
15.9 Einfluss von Adipositas und Gewichtsreduktion auf Lipogenese und Lipolyse	190
15.10 Fettgewebe als sekretorisches Organ	191
Literatur	196
<b>16 Braunes Fettgewebe</b>	201
Andrea Bast-Habersbrunner und Martin Klingenspor	
16.1 In Kürze	201
16.2 Anatomie, Innervation und Blutversorgung	203
16.3 Funktion des braunen Fettgewebes	203
16.3.1 Braunes Fettgewebe als Heizorgan	203
16.3.2 Braunes Fettgewebe zur Sättigungskontrolle	206
16.4 Braunes Fettgewebe beim Menschen	207
16.4.1 Mediatoren der Bildung brauner Adipozyten	209
Literatur	211
<b>Teil IV Komorbiditäten</b>	
<b>17 Die Krankheit Adipositas</b>	215
Alfred Wirth	
17.1 In Kürze	215
17.1.1 Die wissenschaftliche Sicht	216
17.1.2 Die pragmatisch-utilitäre Sicht	218
Literatur	219
<b>18 Adipositas und Diabetes</b>	221
Hans Hauner	
18.1 In Kürze	221
18.1.1 Definition und Epidemiologie	222
18.1.2 Fettverteilungsmuster als Risikofaktor für Typ-2-Diabetes	223
18.1.3 Genetische Prädisposition für Adipositas und Typ-2-Diabetes	224
18.1.4 Pathophysiologischer Zusammenhang zwischen Adipositas und Typ-2-Diabetes	224

18.1.5	Lipide und Insulinresistenz . . . . .	225
18.1.6	Das Fettgewebe als sekretorisches Organ . . . . .	226
18.1.7	Chronische Entzündung im Fettgewebe und Typ-2-Diabetes . . . . .	227
18.1.8	Die Bedeutung des viszeralen Fettgewebes . . . . .	228
18.1.9	Insulinsekretion und Typ-2-Diabetes . . . . .	229
18.2	Adipositastherapie/-prävention und Typ-2-Diabetes . . . . .	230
18.2.1	Behandlung von Adipositas und Typ-2-Diabetes . . . . .	230
18.2.2	Wahl der blutglukosesenkenden Medikation . . . . .	231
18.2.3	Lebensstilintervention . . . . .	231
18.2.4	Ernährung bei Typ-2-Diabetes . . . . .	232
18.2.5	Formuladiäten . . . . .	232
18.2.6	Adipositaschirurgie . . . . .	233
18.2.7	Prävention des Typ-2-Diabetes bei adipösen Personen . . . . .	233
	Literatur . . . . .	234
<b>19</b>	<b>Metabolisch gesunde Adipositas . . . . .</b>	<b>237</b>
	Matthias Blüher	
19.1	In Kürze . . . . .	237
19.1.1	Definition . . . . .	238
19.1.2	Prävalenz . . . . .	239
19.1.3	Prognose . . . . .	240
19.1.4	Biologische Grundlagen . . . . .	240
19.2	Bedeutung metabolisch gesunder Adipositas in Klinik und Praxis . . . . .	242
	Literatur . . . . .	243
<b>20</b>	<b>Fettlebererkrankung . . . . .</b>	<b>245</b>
	Michael Roden	
20.1	In Kürze . . . . .	245
20.1.1	Definitionen . . . . .	245
20.1.2	Epidemiologie . . . . .	246
20.1.3	Genetik . . . . .	246
20.1.4	Pathophysiologie . . . . .	246
20.2	Klinische Relevanz . . . . .	248
20.2.1	Risikomarker . . . . .	248
20.2.2	Diagnose . . . . .	249
20.2.3	Verlauf und Prognose . . . . .	249
20.2.4	Therapie . . . . .	249
	Literatur . . . . .	251
<b>21</b>	<b>Dyslipidämien . . . . .</b>	<b>253</b>
	Klaus G. Parhofer	
21.1	In Kürze . . . . .	253
21.2	Lipidveränderungen bei Adipositas . . . . .	254
21.3	Therapeutische Aspekte . . . . .	257
	Literatur . . . . .	260

---

<b>22</b>	<b>Hypertonie</b>	263
	S. Engeli, M. May und J. Jordan	
22.1	Das klinische Problem	263
22.2	Pathophysiologie der adipositasassoziierten Hypertonie	265
22.3	Bedeutung der Gewichtsreduktion für die Blutdrucksenkung	265
22.4	Pharmakotherapie der Hypertonie bei Adipositas	267
	Literatur	269
<b>23</b>	<b>Kardiovaskuläre Erkrankungen</b>	271
	Alfred Wirth	
23.1	In Kürze	271
23.1.1	Pathophysiologie von Herz-Kreislauf-Krankheiten bei Adipositas	271
23.1.2	Präklinische Gefäßveränderungen	273
23.2	Koronare Herzkrankheit und Myokardinfarkt	274
23.2.1	Fettstreifen („fatty streaks“) in Koronararterien	274
23.2.2	Koronare Kalzifikation	274
23.2.3	Häufigkeit von KHK und Myokardinfarkt	274
23.2.4	Intramykardiales, epikardiales, perikardiales und perivaskuläres Fett	275
23.2.5	Prognose der KHK – „obesity paradox“	276
23.2.6	Gewichtsabnahme bei KHK	277
23.3	Herzinsuffizienz	278
23.3.1	Inzidenz der Herzinsuffizienz	278
23.3.2	Prävention der Herzinsuffizienz	279
23.3.3	Prognose bei Herzinsuffizienz – „obesity paradox“	280
23.3.4	Effekte bei Gewichtsabnahme	280
23.4	Vorhofflimmern (VF)	281
23.5	Schlaganfall und transitorische ischämische Attacke	282
23.6	Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)	283
23.7	Niere	283
	Literatur	285
<b>24</b>	<b>Gastrointestinale Erkrankungen</b>	287
	K. Farrag, S. Ulrich-Rückert und J. Stein	
24.1	In Kürze	287
24.2	Typische gastrointestinale Koerkrankungen	288
24.2.1	Gastroösophagealer Reflux	288
24.2.2	Erosive Gastritis, Ulkusleiden	290
24.2.3	Divertikulose – Divertikel	290
24.2.4	Diarröh	290
24.2.5	Akute Pankreatitis	290
24.2.6	Gallensteine	290
24.2.7	Maligne Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes	291
	Literatur	291

<b>25 Respiratorisches System</b>	293
R. Schulz	
25.1 In Kürze	293
25.1.1 Lungenfunktion bei Adipositas	293
25.2 Obstruktive Schlaf-Apnoe (OSA)	294
25.3 Adipositas-Hypoventilations-Syndrom (OHS)	297
25.4 Adipositas und Asthma bronchiale	298
25.5 Effekte einer Gewichtsreduktion	298
Literatur	299
<b>26 Antenatale und geburtsmedizinische Komplikationen</b>	301
K. T. M. Schneider	
26.1 In Kürze	301
26.2 Definition und Inzidenz der Adipositas in der Schwangerschaft	302
26.3 Mütterliche und allgemeine Komplikationen	302
26.3.1 Mehrlingsschwangerschaften	302
26.3.2 Gestationsdiabetes, Typ-2-Diabetes	302
26.3.3 Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie, Präeklampsie	303
26.3.4 Frühgeburtlichkeit	303
26.3.5 Terminüberschreitung, Übertragung	304
26.3.6 Weheaugmentation und Geburtsdauer	304
26.3.7 Entbindungsmodus	304
26.3.8 Wochenbettkomplikationen	304
26.4 Perinatales Outcome	305
26.4.1 Kongenitale Anomalien	305
26.4.2 Fehlgeburtsrate	305
26.4.3 Fetale Makrosomie	305
26.4.4 Schulterdystokie	306
26.4.5 Perinatale Mortalität	306
Literatur	307
<b>27 Polyzystisches Ovarsyndrom</b>	309
K. Hancke	
27.1 Prävalenz und Ätiologie des PCOS	309
27.2 Definition und Diagnostik des PCOS	309
27.2.1 Definition	309
27.2.2 Diagnostik	310
27.2.3 Insulinresistenz bei PCOS	311
27.3 Management des PCOS	311
27.3.1 Leitsymptom Oligo-/Amenorrhö und/oder Hyperandrogenämie	311
27.3.2 Leitsymptom Adipositas/Insulinresistenz	312
Literatur	313

---

<b>28</b>	<b>Orthopädische Erkrankungen</b>	315
	Alfred Wirth	
28.1	In Kürze	315
28.2	Rücken	316
28.3	Hüftgelenk und Hüfte	317
28.4	Kniegelenk	317
28.5	Gewichtsreduktion	318
28.6	Weitere orthopädische degenerative Erkrankungen	320
	Literatur	320
<b>29</b>	<b>Bösartige Erkrankungen</b>	321
	V. A. Katzke, T. Kühn und R. Kaaks	
29.1	Allgemeine Epidemiologie	321
29.2	Krebsfördernde Mechanismen	323
29.3	Krebsartspezifische Epidemiologie	324
29.3.1	Mammakarzinom	324
29.3.2	Kolorektalkarzinom	325
29.3.3	Endometriumkarzinom	325
	Literatur	327
<b>30</b>	<b>Demenz</b>	329
	Hans Förstl	
30.1	Grundlagen dementieller Erkrankungen	329
30.2	Risikofaktor Adipositas	330
30.3	Pathophysiologie	331
30.4	Interventionen	333
	Literatur	334
<b>31</b>	<b>Lebensqualität</b>	337
	A. Müller	
31.1	Gesundheitsbezogene Lebensqualität	337
31.2	Lebensqualität nach Adipositaschirurgie	339
	Literatur	341
<b>32</b>	<b>Stigmatisierung</b>	343
	A. Hilbert und H. -C. Puls	
32.1	Definition Stigmatisierung und Selbststigmatisierung	343
32.2	Auftreten von gewichtsbezogener Stigmatisierung	344
32.2.1	Schule, Familie und Freunde	344
32.2.2	Beruf	344
32.2.3	Medien	345
32.2.4	Gesundheitswesen	345
32.3	Korrelate gewichtsbezogener Stigmatisierung	346
32.3.1	Medizinische Korrelate	346
32.3.2	Psychologische Korrelate	346
32.4	Stigmareduktion bei Adipositas	347
32.4.1	Forschungsstand zur Stigmareduktion bei Adipositas	347
32.4.2	Praktische Implikationen für den Arzt-Patienten-Kontakt	348
	Literatur	349

<b>33 Lebenserwartung .....</b>	351
K. Nimptsch und T. Pischon	
<b>33.1 In Kürze .....</b>	351
33.1.1 Definition von Adipositas .....	351
33.1.2 Messmethoden für Körperfettverteilung .....	352
<b>33.2 Epidemiologische Evidenz zur Assoziation von Adipositas und Mortalität .....</b>	353
Literatur .....	357
 <b>Teil V Prävention und Therapie</b>	
<b>34 Prävention .....</b>	361
Sandra Plachta-Danielzik, Isabel Gätjens	
und Manfred James Müller	
<b>34.1 Notwendigkeit, Strategien, Zielgruppen und Zeitpunkt .....</b>	361
34.1.1 Notwendigkeit von Prävention .....	361
34.1.2 Präventionsstrategien .....	362
34.1.3 Zielgruppen und Zeitpunkt von Prävention .....	364
<b>34.2 Settings und Maßnahmen .....</b>	365
34.2.1 Setting .....	365
34.2.2 Maßnahmen .....	366
<b>34.3 Erfolg und Grenzen .....</b>	370
34.3.1 Erfolg von Präventionsmaßnahmen .....	370
34.3.2 Grenzen von Prävention und ethische Fragen .....	371
<b>34.4 Praxis der Prävention: Wer macht was? .....</b>	373
Literatur .....	374
<b>35 Management – Strategie – Schulung .....</b>	377
Hans Hauner	
<b>35.1 In Kürze .....</b>	377
35.1.1 Voraussetzungen für den Therapieerfolg .....	377
<b>35.2 Diagnostik und Risikostratifizierung .....</b>	379
35.2.1 Untersuchungsprogramm und differenzialdiagnostische Überlegungen .....	379
35.2.2 Risikostratifizierung .....	381
<b>35.3 Adipositastherapie .....</b>	382
35.3.1 Realistische und unrealistische Behandlungsziele ..	382
35.3.2 Indikationen und Kontraindikationen für eine Adipositastherapie .....	384
35.3.3 Therapiekomponenten und risikoadaptierte Behandlungsstrategie .....	385
35.3.4 Prädiktoren für Therapieerfolg bzw. -misserfolg ..	388
Literatur .....	390
<b>36 Adipositastherapie in der Arztpraxis .....</b>	391
K. Winckler	
<b>36.1 In Kürze .....</b>	391
<b>36.2 Adipositas in der Hausarztpraxis .....</b>	392
<b>36.3 Neue Klassifikationssysteme der Adipositas .....</b>	396

---

36.4	Multimodale Adipositastherapie in der Schwerpunktpraxis . . . . .	397
36.5	Situation der Adipositasversorgung in der Arztpraxis . . . . .	398
	Literatur . . . . .	398
<b>37</b>	<b>Ernährungstherapie . . . . .</b>	<b>399</b>
	Hans Hauner	
37.1	In Kürze . . . . .	399
	37.1.1 Grundsätzliche Überlegungen zur Ernährungstherapie . . . . .	400
37.2	Möglichkeiten der Ernährungstherapie . . . . .	401
37.3	Formen der Ernährungstherapie zur Gewichtsreduktion . . . . .	404
	37.3.1 Bedeutung der Makronährstoffzusammensetzung . . . . .	405
	37.3.2 Drastisch energiereduzierte Kostformen . . . . .	408
	37.3.3 Intervallfasten . . . . .	409
	37.3.4 Außenseiterdiäten . . . . .	410
	37.3.5 Praktische Aspekte . . . . .	413
37.4	Funktionelle Lebensmittel zur Ernährungstherapie der Adipositas . . . . .	414
37.5	Langfristige Gewichtsstabilisierung und Rückfallprävention . . . . .	414
37.6	Ernährungstherapie im deutschen Gesundheitssystem . . . . .	414
	Literatur . . . . .	415
<b>38</b>	<b>Bewegungstherapie . . . . .</b>	<b>417</b>
	Alfred Wirth	
38.1	In Kürze . . . . .	417
	38.1.1 Rationale der Bewegungstherapie . . . . .	418
	38.1.2 Prävention einer Gewichtszunahme . . . . .	418
38.2	Gewichtsreduktion . . . . .	420
38.3	Gewichtserhaltung nach Gewichtsreduktion . . . . .	425
38.4	Energiestoffwechsel bei körperlicher Aktivität . . . . .	427
	38.4.1 Mechanismen der trainingsbedingten Körperfettreduktion . . . . .	427
	38.4.2 Änderung von Ruheenergieverbrauch und Thermogenese . . . . .	429
38.5	Empfehlungen für die Bewegungstherapie . . . . .	432
	38.5.1 Bewegungsarten . . . . .	432
	38.5.2 Beurteilung der Belastung . . . . .	433
	Literatur . . . . .	434
<b>39</b>	<b>Verhaltenstherapie und weitere psychotherapeutische Strategien . . . . .</b>	<b>437</b>
	E. -M. Skoda und M. Teufel	
39.1	Psychotherapeutische Interventionen bei Adipositas . . . . .	437
	39.1.1 Verhaltenstherapie und Lebensstilinterventionen . . . . .	438
	39.1.2 Interpersonelle Psychotherapie (IPT) . . . . .	439
	39.1.3 Psychodynamische Psychotherapie und psychoanalytische Therapieansätze . . . . .	440

39.1.4	Dialektisch-behaviorale Therapieansätze . . . . .	441
39.1.5	Familientherapeutische und systemische Therapieansätze . . . . .	441
39.1.6	Entspannungsverfahren. . . . .	441
39.1.7	Internetbasierte Programme . . . . .	441
39.2	Motivation zu Veränderung . . . . .	442
39.3	Besonderheiten in der Psychotherapie bei Binge-Eating-Störung . . . . .	443
39.4	Formen psychoedukativer Intervention nach Adipositaschirurgie . . . . .	445
39.5	Psychosoziale Prädiktoren für den Erfolg einer Maßnahme zur Gewichtsreduktion . . . . .	446
39.6	Zusammenfassung . . . . .	447
	Literatur. . . . .	447
<b>40</b>	<b>Gewichtsreduktionsprogramme</b> . . . . .	451
	Hans Hauner	
40.1	In Kürze . . . . .	451
40.1.1	Was zeichnet ein Gewichtsreduktionsprogramm aus? . . . . .	452
40.1.2	Wirksamkeit von strukturierten Gewichtsreduktionsprogrammen . . . . .	453
40.1.3	Heterogenität von Gewichtsreduktionsprogrammen . . . . .	453
40.1.4	Chirurgische Adipositaszentren . . . . .	456
	Literatur. . . . .	457
<b>41</b>	<b>Digitale Adipositastherapie</b> . . . . .	459
	Christina Holzapfel	
41.1	In Kürze . . . . .	459
41.2	Telefon . . . . .	460
41.3	Telemedizin . . . . .	461
41.4	Internet . . . . .	461
41.5	Digitale Gesundheitsanwendungen . . . . .	462
41.6	Auswahl von Apps . . . . .	464
41.6.1	Checkliste . . . . .	465
41.7	Aktivitätstracker (Wearables). . . . .	465
41.8	Virtuelle Realität . . . . .	465
41.9	Praktische Aspekte . . . . .	466
	Literatur. . . . .	467
<b>42</b>	<b>Medikamentöse Therapie</b> . . . . .	469
	Sebastian Meyhöfer, Matthias Blüher und Jens Aberle	
42.1	In Kürze . . . . .	469
42.2	Management der Pharmakotherapie . . . . .	470
42.3	Medikamentöse Adipositastherapie . . . . .	471
42.3.1	Orlistat . . . . .	471
42.3.2	Naltrexon/Bupropion . . . . .	471
42.3.3	GLP-1-Rezeptoragonisten in der Therapie der Adipositas . . . . .	472

---

42.4	Mögliche zukünftige Therapieoptionen der Adipositas . . . . .	474
42.4.1	Inkretinbasierte duale Agonisten . . . . .	474
42.5	Ausblick . . . . .	475
	Literatur . . . . .	475
<b>43</b>	<b>Gewichtsstabilisierung nach konservativer Therapie</b> . . . . .	<b>477</b>
	Martina de Zwaan	
43.1	Was bedeutet Gewichtsstabilisierung? . . . . .	477
43.2	Psychologische Faktoren und Verhaltensaspekte . . . . .	479
43.3	Therapeutische Ansätze zur Gewichtsstabilisierung . . . . .	482
	Literatur . . . . .	484
<b>44</b>	<b>Adipositastherapie in der Rehabilitation</b> . . . . .	<b>487</b>
	Alfred Wirth	
44.1	In Kürze . . . . .	487
44.2	Zugang zur Rehabilitation . . . . .	488
44.3	Voraussetzungen des Rehabilitanden und Durchführung der Rehabilitation nach ICF . . . . .	488
44.4	Therapieprinzipien . . . . .	489
44.5	Entlassung aus der Rehabilitation – Nachsorge . . . . .	491
	Literatur . . . . .	492
<b>45</b>	<b>Adipositas im Alter</b> . . . . .	<b>493</b>
	Eva Kiesswetter, Gabriel Torbahn und Dorothee Volkert	
45.1	Alter und Altern . . . . .	493
45.2	Definition und Epidemiologie . . . . .	493
45.2.1	Epidemiologie . . . . .	494
45.3	Folgen . . . . .	495
45.4	Therapie . . . . .	496
45.4.1	Ziele und Indikation . . . . .	496
45.4.2	Nutzen und Risiko einer Gewichtsreduktion im Alter . . . . .	497
45.4.3	Maßnahmen . . . . .	497
	Literatur . . . . .	500
<b>46</b>	<b>Chirurgische Therapie</b> . . . . .	<b>503</b>
	T. P. Hüttl und O. Dietl	
46.1	Adipositas – eine chirurgische Erkrankung? . . . . .	503
46.2	Wann ist eine Operation zur Gewichtsreduktion indiziert? . . . . .	504
46.2.1	OP-Indikation . . . . .	504
46.2.2	Antragsverfahren . . . . .	506
46.3	Perioperative Versorgung . . . . .	506
46.3.1	Verfahrenswahl . . . . .	506
46.3.2	Besonderheiten einzelner Operationsverfahren . . . . .	507
46.3.3	Stufenkonzepte . . . . .	510
46.3.4	Verfahren in Erprobung . . . . .	510
46.3.5	Perioperative Komplikationen . . . . .	511
46.3.6	Ernährungstherapie . . . . .	511
46.3.7	Nachsorge . . . . .	512
46.3.8	Wie sind die Erfolgsaussichten? . . . . .	512

46.4	Adipositaschirurgie und Schwangerschaft . . . . .	513
46.5	Was bedeutet „metabolische Chirurgie“? . . . . .	513
46.6	Ausblick . . . . .	515
	Literatur . . . . .	516
<b>47</b>	<b>Metabolische Chirurgie . . . . .</b>	<b>519</b>
	Adrian T. Billeter und Beat P. Müller	
47.1	In Kürze . . . . .	519
47.2	Indikationen für die metabolische Chirurgie . . . . .	520
47.3	Beurteilung von Patienten für die metabolische Chirurgie . . . . .	521
47.4	Diabetes mellitus Typ 2 . . . . .	521
47.4.1	Glykämische Kontrolle . . . . .	521
47.4.2	Mikrovaskuläre Komplikationen . . . . .	523
47.4.3	Makrovaskuläre Komplikationen und Mortalität . . . . .	523
47.5	NAFLD und NASH . . . . .	523
47.5.1	Effekt der metabolischen Chirurgie auf MASLD und MASH . . . . .	524
47.5.2	Reduktion von hepatzellulären Karzinomen und Leberzirrhose nach metabolischer Chirurgie . . . . .	524
47.6	Arterielle Hypertonie . . . . .	525
47.7	Dyslipidämie . . . . .	525
47.8	Verfahrensauswahl . . . . .	525
	Literatur . . . . .	527
<b>48</b>	<b>Bariatrische Chirurgie – Nachsorge . . . . .</b>	<b>529</b>
	K. G. Winckler	
48.1	In Kürze . . . . .	529
48.2	Nachsorge im Team . . . . .	530
48.3	Ernährungstherapie nach bariatrischer Chirurgie . . . . .	531
48.4	Langfristige postoperative Komplikationen . . . . .	534
48.5	Erneute postoperative Gewichtszunahme . . . . .	535
	Literatur . . . . .	536
<b>49</b>	<b>Psychosomatische Aspekte nach Adipositaschirurgie . . . . .</b>	<b>537</b>
	Martina de Zwaan	
49.1	S3-Leitlinie Adipositaschirurgie . . . . .	537
49.2	Psychische Störungen . . . . .	538
49.2.1	Suizid und selbstschädigendes Verhalten . . . . .	540
49.2.2	Substanzgebrauchsstörungen . . . . .	540
49.2.3	Lebensstilinterventionen . . . . .	541
	Literatur . . . . .	541
<b>50</b>	<b>Rekonstruktion der Körperform nach bariatrischer Gewichtsreduktion . . . . .</b>	<b>543</b>
	Adrian Dragu und Olimpiu Bota	
50.1	In Kürze . . . . .	543
50.2	Indikationsstellung . . . . .	544
50.3	Operative Therapie . . . . .	546

---

50.3.1 Abdomen/Rücken/Gesäß .....	546
50.3.2 Oberschenkel .....	547
50.3.3 Ventrale Thoraxwand und Brust.....	547
50.3.4 Oberarme .....	548
50.4 Nachsorge.....	548
Literatur.....	549
<b>Teil VI Kinder und Jugendliche</b>	
<b>51 Definitionen und Epidemiologie .....</b>	553
M. Wabitsch und W. Kiess	
51.1 Einführung und Definitionen.....	553
51.2 BMI-SDS-Wert (Z-score) .....	556
51.3 Risikofaktoren für die Entwicklung von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter.....	556
51.4 Adipogene Umwelt .....	557
51.5 Prävalenzzahlen .....	558
Literatur.....	560
<b>52 Organmedizinische und psychosoziale Folgen.....</b>	561
E. Sergeyev, M. Wabitsch und W. Kiess	
52.1 Organmedizinische Folgen .....	561
52.1.1 Arterielle Hypertonie .....	561
52.1.2 Metabolische Komplikationen .....	562
52.1.3 Respiratorische Veränderungen .....	564
52.1.4 Orthopädische Komorbiditäten.....	564
52.1.5 Psychische Folgen .....	565
Literatur.....	566
<b>53 Management und Behandlung.....</b>	569
M. Wabitsch und W. Kiess	
53.1 In Kürze .....	569
53.2 Evidenzbasierte Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter.....	571
53.2.1 Barrieren – warum ist die Therapie so schwierig? ..	576
Literatur.....	576
<b>54 Schulungsprogramme.....</b>	579
Thomas P. Reinehr	
54.1 In Kürze .....	579
Literatur.....	581
<b>Teil VII Gesundheitspolitik</b>	
<b>55 Adipositas im Umfeld von Gesundheitspolitik und Forschung.....</b>	585
C. Holzapfel und Hans Hauner	
55.1 Versorgungsstruktur .....	585
55.1.1 Definition Krankheit.....	585
55.1.2 Kostenerstattung .....	586

55.2	Gesellschaftspolitische Herausforderung .....	589
55.2.1	Handlungsbedarf .....	589
55.2.2	Staatlich geförderte Präventionsaktivitäten .....	592
55.3	Fachgesellschaft und Organisationen .....	592
55.4	Fachzeitschriften .....	593
55.5	Adipositasforschung in Deutschland .....	594
	Literatur .....	594
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>597</b>

---

## Herausgeber- und Autorenverzeichnis

---

### Über die Herausgeber



**Prof. Dr. med. Hans Hauner** Nach dem Studium der Humanmedizin in Regensburg und München und Promotion am Münchener Institut für Diabetesforschung arbeitete Hans Hauner zunächst als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Biochemie, Mikrobiologie und Genetik der Universität Regensburg über Fettzelldifferenzierung unter der Leitung von Prof. G. Löffler. Von 1984 bis 1989 erhielt er seine internistische Ausbildung in der Abteilung Innere Medizin I des Universitätsklinikums Ulm mit dem Schwerpunkt Endokrinologie und Stoffwechsel unter Prof. E.F. Pfeiffer. Dort habilitierte er sich 1990 über experimentelle und klinische Adipositasforschung. Ab 1989 war er als Oberarzt, später als leitender Oberarzt in der Klinischen Abteilung des Diabetesforschungsinstituts an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf unter der Leitung von Prof. F.A. Gries und danach Prof. W.A. Scherbaum tätig. Seit 2003 ist er Inhaber des neu geschaffenen Lehrstuhls für Ernährungsmedizin und Direktor des Else Kröner Fresenius-Zentrums für Ernährungsmedizin der TU München.

Seine aktuellen Forschungsaktivitäten reichen von der Fettzellbiologie und funktionellen Charakterisierung von Adipositas- und Diabetesgenen bis hin zur Primärprävention der Adipositas in der Schwangerschaft und neuen Konzepten zur Adipositatherapie.

Hans Hauner war und ist in vielen nationalen und internationalen Gremien aktiv und Mitglied in mehreren Leitlinienkommissionen. Unter anderem war er von 2010 bis 2012 Präsident der Deutschen Adipositasgesellschaft und von 2008 bis 2015 Sprecher des BMBF-geförderten Kompetenznetzes Adipositas. Seit 2014 ist er zudem Editor-in-Chief der europäischen Fachzeitschrift „Obesity Facts“.



**Prof. Dr. med. Alfred Wirth** Nach seinem Studium der Medizin in Kiel und Freiburg, arbeitete Alfred Wirth 1972 als Assistenzarzt an der Universität Heidelberg, zunächst in der Abteilung für Sportmedizin, dann in der Inneren Medizin unter der Leitung von Prof. G. Schettler. 1977 und 1978 war er als Forschungsstipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Universität Göteborg/Schweden tätig, wo er sich mit dem Insulin- und Fettstoffwechsel unter Reduktionskost und vermehrter Bewegung unter der Leitung von Prof. P. Björntorp beschäftigte. Zurück an der Universität Heidelberg absolvierte er eine kardiologische Ausbildung unter der Leitung von Prof. W. Kübler. Im Jahr 1983 habilitierte er sich über den Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel unter ernährungs- und sportmedizinischen Gewichtspunkten. Während und nach der Tätigkeit in Heidelberg erwarb Alfred Wirth Qualifikationen in folgenden klinischen Fachgebieten: Innere Medizin, Kardiologie, Sportmedizin und Ernährungsmedizin. Von 1983 bis 2009 war er Ärztlicher Direktor einer Schwerpunkt-Klinik für Rehabilitation für chronisch Kranke mit Herz-Kreislauf- und Stoffwechselkrankheiten in Bad Rothenfelde. Neben der klinischen Tätigkeit führte er eine Reihe von Untersuchungen vorwiegend zu kardiologischen Aspekten und Pharmaka bei adipösen Patienten durch. Von 1997 bis 2000 war er Vizepräsident, von 2000 bis 2006 Präsident und von 2014 bis 2021 Leitlinienbeauftragter der Deutschen Adipositasgesellschaft. In den letzten Jahren ist er in der Zeitschrift „Cardiovasc“ für die Rubrik „Adipositas“ zuständig.

---

## Autorenverzeichnis

**Jens Aberle** Sektion Endokrinologie und Diabetologie, Universitäres Adipositas Zentrum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Andrea Bast-Habersbrunner** Lehrstuhl f. Molekulare Ernährungsmedizin der TU München, Freising, Deutschland

**Adrian Billeter** Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Matthias Blüher** Medizinische Klinik und Poliklinik III, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Anja Bosy-Westphal** Institut für Humanernährung, Kiel, Deutschland

**Olimpiu Bota** UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

**Otto Dietl** Dr. Lubos Kliniken Bogenhausen - Pasing, München, Deutschland

**Adrian Dragu** UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

**Nathalie Eckel** Universitätsmedizin Mannheim, Medical Faculty Mannheim, Heidelberg University, Mannheim Institute of Public Health, Social and Preventive Medicine, Mannheim, Deutschland

**Stefan Engeli** Institut für Pharmakologie, Abteilung Klinische Pharmakologie, Universität Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Regina Ensenauer** Kinderklinik LMU, Dr. von Haunersches Kinderspital, München, Deutschland

**Karima Farrag** Gastroenterologie/Ernährungsmedizin, DGD Kliniken Frankfurt Sachsenhausen, Frankfurt/Main, Deutschland

Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

**Hans Förstl** ehem. Direktor der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Klinikum rechts der Isar der TUM, München, Deutschland

**Isabel Gätjens** Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Deutschland

**Johanna Giuranna** Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Delphina Gomes** Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Medizinische Informationsverarbeitung Biometrie und Epidemiologie (IBE), München, Deutschland

**Dirk Haller** Lehrstuhl für Ernährung und Immunologie der TU München, Freising, Deutschland

**Katharina Hancke** Universitätsfrauenklinik Ulm, UniFee – Kinderwunsch, Fertility and Endocrinology, Ulm, Deutschland

**Hans Hauner** Institut für Ernährungsmedizin, Else Kröner Fresenius Zentrum für Ernährungsmedizin, Technische Universität München, München, Deutschland

**Stephan Herpetz** Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LWL-Universitätsklinikum, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

**Anja Hilbert** IFB AdipositasErkrankungen, Forschungsbereich Verhaltensmedizin, Universitätsmedizin Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Anke Hinney** Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Universitätsklinik Essen, Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Christina Holzapfel** Institut für Ernährungsmedizin, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland

**Thomas P. Hüttl** Abtlg. für Allgemein- und Viszeralchirurge, Dr. Lubos Kliniken Bogenhausen - Pasing, München, Deutschland

**Jens Jordan** Head of Institute of Aerospace Medicine, German Aerospace Center, Köln, Deutschland

**Rudolf Kaaks** Deutsches Krebsforschungszentrum, Epidemiologie von Krebserkrankungen (C020), Heidelberg, Deutschland

**Verena A. Katzke** Deutsches Krebsforschungszentrum, Epidemiologie von Krebserkrankungen (C020), Heidelberg, Deutschland

**Eva Kiesswetter** Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

**Wieland Kiess** Kinderklinik der Univ. Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Martin Klingenspor** Lehrstuhl f. Molekulare Ernährungsmedizin der TU München, Freising, Deutschland

**Janine Kövilein** Lehrstuhl für Ernährung und Immunologie der TU München, Freising, Deutschland

**Tilmann Kühn** Deutsches Krebsforschungszentrum, Epidemiologie von Krebserkrankungen (C020), Heidelberg, Deutschland

**Wolfgang Langhans** Physiology and Behaviour Laboratory, Institute of Food, Nutrition, and Health, ETH Zürich, Schwarzenbach, Schweiz

**Michael Laxy** Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen, Helmholtz Zentrum München, Neuherberg, Deutschland

**Marcus May** Vakzine Projekt Management GmbH, Hannover, Deutschland

**Sebastian Meyhöfer** Endokrinologie, Universitätsklinikum Lübeck, Medizinische Klinik I, Lübeck, Deutschland

**Astrid Müller** Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Beat P. Müller** Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Manfred J. Müller** Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel, Deutschland

**Timo Müller** Institute for Diabetes and Obesity, Business Campus Garching, Helmholtz Zentrum München, Garching, Deutschland

**Ina Nehring** Lehrstuhl für Sozialpädiatrie der TU München, München, Deutschland

**Katharina Nimptsch** Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

**Klaus G. Parhofer** Klinikum Großhadern der LMU München, Med. Klinik u. Poliklinik II, München, Deutschland

**Sarah Perschbacher** Institut für Medizinische Informationsverarbeitung Biometrie und Epidemiologie (IBE), Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

**Paul T. Pfluger** Helmholtz Zentrum München, Neurobiology of Diabetes Research Unit, Neuherberg, Deutschland

**Tobias Pischon** Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

**Sandra Plachta-Danielzik** Kompetenznetz Darmerkrankungen e. V., Kiel, Deutschland

**Hans-Christian Puls** Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Luisa Sophie Rajcsanyi** Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Forschungsabteilung Molekulargenetik , LVR-Klinikum Essen, UK Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Thomas P. Reinehr** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Datteln, Deutschland

**Michael Roden** Institut für Klinische Diabetologie, Direktor Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ), Leibniz-Zentrum für Diabetes-Forschung, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Anja Schienkiewitz** Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Fachgebiet Gesundheitsverhalten, Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

**Karl-Theo Maria Schneider** Ruhpolding, Deutschland

**Sonja Schriever** Institute for Diabetes and Obesity, Business Campus Garching, Helmholtz Zentrum München, Garching, Deutschland

**Richard Schulz** Klinik für Pneumologie, Helios Dr. Horst Schmidt Kliniken Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

**Elena Sergeyev** Kinderheilkunde, MedVZ Uniklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Eva Maria Skoda** Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR-Klinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Thomas Skurk** Core Facility Humanstudien, TU München, ZIEL – Institute for Food & Health, Freising, Deutschland

**Jürgen Stein** DGD Kliniken Frankfurt Sachsenhausen, Leiter der Abteilung Gastroenterologie/Ernährungsmedizin, Frankfurt/Main, Deutschland

**Martin Teufel** Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR-Klinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Christina Teuner** Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

**Gabriel Torbahn** Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

**Matthias Tschöp** Institute for Diabetes and Obesity, Business Campus Garching, Helmholtz Zentrum München, Garching, Deutschland

**Sandra Ulrich-Rückert** Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

**Dorothee Volkert** Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

**Martin Wabitsch** Adipositasambulanz Uni-Klinik für Kinder- u. Jugendmedizin, Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Susann Weihrauch-Blüher** Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Universitätskinderklinik, Halle (Saale), Deutschland

**Klaus Winckler** Schwerpunktpraxis für Ernährungsmedizin BDEM, Frankfurt/Main, Deutschland

**Alfred Wirth** Melle, Deutschland

**Chun-Xia Yi** Department of Endocrinology and Metabolism, Academic Medical Center (AMC), Amsterdam, Niederlande

**Yiran Zheng** Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Forschungsabteilung Molekulargenetik, LVR-Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Martina de Zwaan** Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland