

K. Wick<sup>1</sup> · H. Hölling<sup>2</sup> · R. Schlack<sup>2</sup> · B. Bormann<sup>1</sup> · C. Brix<sup>1</sup> · M. Sowa<sup>1</sup> ·  
 B. Strauß<sup>1</sup> · U. Berger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Psychosoziale Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum  
 Jena der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung,  
 Robert Koch-Institut, Berlin

# BMI-Selbstauskünfte

## Überprüfung der Praktikabilität einer Korrekturformel an einer Stichprobe elf- bis 13-jähriger Mädchen

Bei Studien mit großen Stichprobenzahlen, zum Beispiel Repräsentativerhebungen, sind Messungen von Größe und Gewicht zur Errechnung des Body-Mass-Index (BMI=Gewicht/Größe<sup>2</sup>) aufwendig und kostenintensiv. Dies gilt insbesondere dann, wenn sie nicht mit der Erhebung anderer körperlicher Parameter (wie Laborwerten) kombiniert werden können, sondern der weitere Untersuchungsgegenstand beispielsweise die Erhebung psychologischer Variablen sind. Hier könnte das Erfragen von Größe und Gewicht eine ökonomische Alternative sein. Es stellt sich dann jedoch die Frage, wie zuverlässig (valide) solche Selbstauskünfte sind [1].

In der internationalen Literatur gibt es bei Erwachsenen Hinweise auf eine relativ hohe Übereinstimmung des erfragten gegenüber dem gemessenen Gewichtsbeziehungsweise Größenstatus [2, 3]. Verschiedene Studien berichten jedoch eine Unterschätzung des Gewichts bei gleichzeitiger Überschätzung der Größe [3, 4]. Einige Autoren [5, 6] beurteilen diese Abweichungen als nicht erheblich für epidemiologische Belange. Für Screenings zur Schätzung von Unter- beziehungsweise Übergewichtsanteilen in einer Stichprobe haben die verzerrten Angaben jedoch Konsequenzen, da die Prävalenzen für Übergewicht und Adipositas systematisch unterschätzt werden, während sich im Bereich des Untergewichts syste-

matisch Überschätzungen finden [7, 8, 9, 10]. Neben der Tendenz zur Unterschätzung des eigenen Gewichts, insbesondere bei schwereren Personen [4, 6], werden die Geschlechtszugehörigkeit [10] und das Alter [4] als Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der Schätzungen von Größe und Gewicht in verschiedenen Studien benannt.

Die Beurteilung der Validität dieser Angaben bei Heranwachsenden zeigt ähnliche Resultate: Trotz nachgewiesener hoher Korrelationen zwischen erfragten und gemessenen Angaben wird die Größe zumeist überschätzt, während das Gewicht unterschätzt wird [5, 11, 12]. Daraus resultiert wiederum ein unterschätzter BMI, der sich auf die Schätzungen von Prävalenzen verschiedener Gewichtsgruppen auswirkt [13]. Die größten Differenzen zwischen erfragtem und gemessenem BMI ergaben sich ebenfalls für übergewichtige Jugendliche [12]. Einige Studien zeigen, dass Mädchen, im Vergleich zu Jungen, ihr Gewicht und damit auch ihren BMI vermehrt unterschätzen [13]. Andere Studien können dies nicht belegen [11, 14].

Im deutschsprachigen Raum gibt es bislang nur wenige Studien, die sich mit der Schätzung von Prävalenzen aus erfragten BMI-Daten beschäftigen. Die Ergebnisse von Glaesmer und Brähler [15] gehen jedoch einher mit den Befunden aus internationalen Studien. In einer

Längsschnittstudie konnte zusätzlich gezeigt werden, dass auch die Art der Befragung die Verzerrungen beeinflusst: Demnach gaben Männer in einem „Face-to-Face-Interview“ ein niedrigeres Gewicht an als bei anonymer Befragung [16].

Erst 2010 erschien eine Studie [17], in der für eine Sub-Stichprobe (n=3436) aus der größten deutschen repräsentativen Kinder- und Jugendgesundheitsstudie (KiGGS, [18]) direkt gemessener und erfragter BMI verglichen werden konnten. Kurth und Ellert [17] entwickelten auf Basis dieser BMI-Daten zwei Korrekturformeln für die aus den Selbstauskünften erstellten Prävalenzschätzungen, die getrennt für einzelne Gewichtskategorien eingesetzt werden können. Bei Anwendung der Korrekturformeln verringerten sich in der KiGGS-Stichprobe die Prävalenzen der Gewichtskategorien „extremes Untergewicht“, „Untergewicht“ und „Normalgewicht“; die Prävalenzen in den Bereichen „Übergewicht“ und „Adipositas“ stiegen hingegen an. Dadurch konnten die jeweiligen Unter- und Überschätzungen in Richtung der wahren (gemessenen) Werte korrigiert und eine höhere Validität der Selbstauskünfte erreicht werden.

Voraussetzung für die Anwendung beider Formeln auf andere Stichproben ist das Vorliegen einer zu KiGGS vergleichbaren Stichprobe bezüglich Alter und Region (Deutschland). Die zweite

Formel berücksichtigt, dass Jugendliche, die sich als zu dick empfinden, ihr Gewicht vermehrt unterschätzen. Dafür ist die Erhebung der Einschätzung des eigenen Körperbildes (als zu dünn, gerade richtig oder zu dick) erforderlich [17].

Diese Voraussetzungen sind in einer Erhebung gegeben, die im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierten Projekts (Nr. 01EL0602) an Thüringer Schulen durchgeführt wurde [20]. Hierbei wurden unter anderem Angaben zu Größe und Gewicht erfragt. Das Anliegen der vorliegenden Arbeit ist die Anwendung der von Kurth und Ellert [17] vorgeschlagenen Korrekturformeln auf diese Daten. Neben der Praktikabilität der Korrektur-Instruktion soll überprüft werden, inwieweit die korrigierten Daten der BMBF-Erhebung in Bezug auf die bisherigen Forschungsergebnisse plausibel erscheinen. Vor dem Hintergrund der skizzierten Studienlage, würden nach einer Korrektur der resultierenden Prävalenzen aus Selbstauskünften verringerte Werte im Bereich des Untergewichts und erhöhte Werte im Übergewichtsbereich für eine Verbesserung der Validität der Schätzungen sprechen. Infolge der genannten Veränderungen sollten sich die BMI-Grenzen verschieben, die zur Einteilung in Gewichtsgruppen herangezogen werden.

## Methoden

Grundlage der Beurteilung sind querschnittliche Daten aus zwei Datensätzen:

- Daten des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS, [18])
- Daten eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts (BMBF; Projekt-Nr. 01EL0602, [20])

## Stichprobe

Die Daten der KiGGS-Studie wurden von 2003 bis 2006 erhoben, mit  $n=17.641$  Kindern und Jugendlichen im Alter von null bis 18 Jahren. Um mögliche Variablen-Konfundierungen zu vermeiden, wurden für die vorliegende Studie aus der KiGGS-Stichprobe nur die elf- bis 13-jährigen Mädchen ausgewählt und die teilneh-

Bundesgesundheitsbl 2011 · 54:752–759 DOI 10.1007/s00103-011-1284-3  
© Springer-Verlag 2011

## K. Wick · H. Hölling · R. Schlack · B. Bormann · C. Brix · M. Sowa · B. Strauß · U. Berger BMI-Selbstauskünfte. Überprüfung der Praktikabilität einer Korrekturformel an einer Stichprobe elf- bis 13-jähriger Mädchen

### Zusammenfassung

Die Entscheidung zwischen Messung und Erfragung von Größe und Gewicht zur Errechnung des Body-Mass-Index (BMI) hat Einfluss auf die Ökonomie und Validität dieser Messungen. So sind Selbstauskünfte zwar weniger aufwendig, mögliche Verzerrungen können sich aber auf die ermittelten Prävalenzen verschiedener Gewichtsgruppen auswirken. Kurth und Ellert (2010) entwickelten anhand repräsentativer Daten der KiGGS-Studie aus einem Vergleich von direkt gemessenem und erfragtem BMI zwei Korrekturformeln für die aus Selbstauskünften resultierenden Prävalenzen. Ziel der Studie ist die Überprüfung der Praktikabilität der vorgeschlagenen Korrekturformeln an eigenen Daten zum er-

fragten BMI bei elf- bis 13-jährigen Mädchen ( $n=1271$ ) und die Einschätzung der Plausibilität der korrigierten Messungen. Im Ergebnis veränderten sich die Prävalenzen der eigenen Daten sowohl beim Untergewicht als auch beim Übergewicht in der erwarteten Richtung. Beide Formeln erwiesen sich als praktikabel, die Berücksichtigung des subjektiven Gewichtsstatus (Formel 2) erbrachte eine stärkere Veränderung der Prävalenzen gegenüber der einfacheren Korrekturformel.

### Schlüsselwörter

Body-Mass-Index · Selbstauskunft · Praktikabilität · Korrekturformel · Prävalenz

## Self-assessment of BMI data. Verification of the practicability of a correction formula on a sample of 11- to 13-year-old girls

### Abstract

The decision to measure or to ask about data concerning height and weight in order to calculate body mass index (BMI) has an influence on the economy and validity of the measurements. Although self-reported information is less expensive, this information may possibly have a bias on the determined prevalences of different weight groups. Using representative data from the KiGGS study with a comparison of directly measured and self-reported BMI data, Kurth and Ellert (2010) developed two correction formulas for prevalences resulting from self-reported information. The aim of the study was to examine the practicability of the proposed correc-

tion formulas on our own data concerning self-reported BMI data of 11- to 13-year-old girls ( $n=1,271$ ) and to assess the plausibility of the corrected measurements. As a result, the prevalences of our own data changed in the expected direction both for underweight and for overweight. Both formulas were found to be practicable, the consideration of the subjective weight status (formula 2) resulted in a greater change in prevalences compared to the first correction formula.

### Keywords

Body mass index · Self-assessment · Practicability · Correction formula · Prevalence

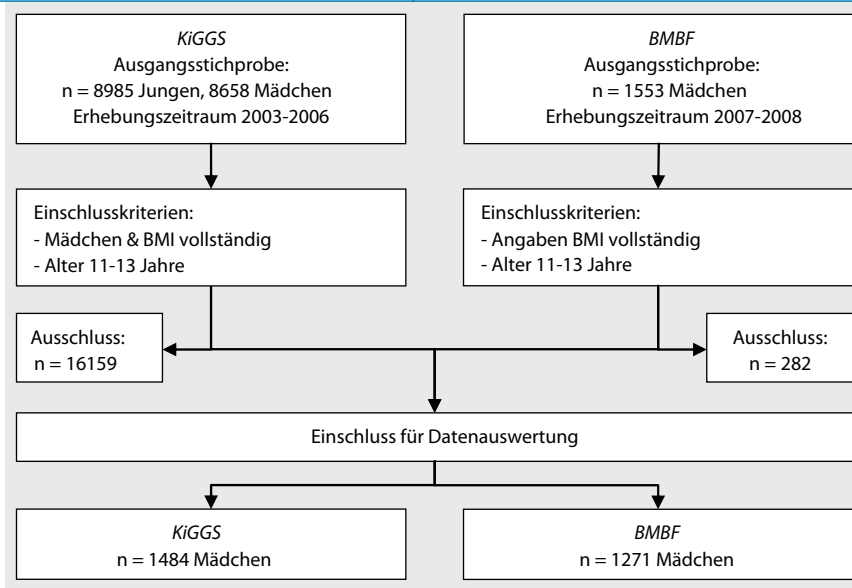


Abb. 1 ▲ Stichprobenfluss

menden Jungen ausgeschlossen. Zusätzlich wurden vier Mädchen aufgrund fehlender Gewichtsangaben ausgeschlossen (fehlende Werte: 0,3%), sodass letztlich aus dem KiGGS-Datensatz 1484 Mädchen als Vergleichsstichprobe einbezogen wurden (■ **Abb. 1**).

Im Rahmen des BMBF-Projekts wurde unter anderem die Wirksamkeit eines primärpräventiven Programms gegen Magersucht (kurz „PriMa“) untersucht [21]. An der Prä-Post-Kontrollgruppenstudie [22] nahmen im Schuljahr 2007/2008 1553 Schülerinnen der 6. Klasse aus 92 Thüringer Schulen teil, die zum hier relevanten ersten Messzeitpunkt (Baseline-Erhebung ohne Gruppenzuordnung und Intervention) zwischen elf und 14 Jahre alt waren. Da 14-Jährige in der 6. Klasse deutlich unterrepräsentiert sind, wurden nur elf- bis 13-jährige Schülerinnen in die vorliegende Stichprobe einbezogen. Insgesamt machten 227 Mädchen keine Angaben zum Alter beziehungsweise zur Größe und/oder zum Gewicht (fehlende Werte: 15,2%). Aus dem BMBF-Datensatz sind demnach 1271 Mädchen in die vorliegende Studie eingegangen (■ **Abb. 1**).

Zur besseren Lesbarkeit werden die beiden Datensätze im Folgenden mit den kursiv gestellten Buchstabenfolgen *KiGGS* beziehungsweise *BMBF* abgekürzt.

### Erhebungsinstrumente

In der *KiGGS*-Studie wurden Gewicht (in kg) und Größe (in cm) mit einem kalibrierten Stadiometer (auf 0,1 cm genau) und einer kalibrierten Waage (auf 0,1 kg genau) erhoben [19]. Im *BMBF*-Projekt wurden Größe und Gewicht der Schülerinnen als Selbstauskunft per Fragebogen erfragt. Die Größe sollte in Metern angegeben werden („Wie groß bist du?“) und das Gewicht in Kilogramm („Wie viel wiegst du?“). Aus den Erhebungen von Größe und Gewicht wurde jeweils der BMI (in kg/m<sup>2</sup>) berechnet.

Die Schülerinnen wurden entsprechend der Referenzdaten von Kromeyer-Hauschild et al. [23] in fünf BMI-Kategorien (extremes Unter-, Unter-, Normal-, Übergewicht, Adipositas) eingeteilt.

Als Maß für die Unzufriedenheit mit der eigenen Figur dienten in der *BMBF*-Studie die Figurenzeichnungen (Body Image Silhouettes, BIS) des Kids-Eating-Disorder-Survey [24]. Die Körperfigurdarstellungen reichten von 1 (sehr dünne Mädchenfigur) bis 8 (sehr dicke Mädchenfigur). Hierbei sollten die Schülerinnen zunächst die Figur einkreisen, die am ehesten ihrer eigenen aktuellen Körperstatur entspricht („Realfigur“). Anschließend wurden die Mädchen gebeten anzugeben, wie sie selbst gerne aussehen würden („Wunschfigur“). Die Differenz zwischen Real- und Wunschfigur ergibt somit die „Figurunzufriedenheit“. Nega-

tive Werte bedeuten, dass das Mädchen gerne dünner sein möchte, und positive Werte drücken den Wunsch aus, dicker zu sein. Zufriedenheit mit der eigenen Figur ist demnach bei einem Differenzwert von null gegeben. Die Angaben auf der BIS-Skala werden in der vorliegenden Studie als analog zu den Angaben auf der fünfstufigen Likertskala zur Einschätzung des eigenen Körperbildes betrachtet, wie sie in der *KiGGS*-Studie eingesetzt wurde. Dort sollten die Jugendlichen angeben, ob sie von sich denken, „viel zu dünn“, „ein wenig zu dünn“, „gerade richtig“, „ein wenig zu dick“ oder „viel zu dick“ zu sein, wobei die Autorinnen die ersten beiden Kategorien in „zu dünn“ und die letzten beiden Kategorien in „zu dick“ zusammenfassten [17].

### Statistische Auswertung

Die Korrektur der erfragten Angaben zu Größe und Gewicht in der *BMBF*-Stichprobe wurde anhand der Formeln aus Kurth und Ellert ([17], S. 184–185) vorgenommen [entspricht den Formeln (1) und (2) in der vorliegenden Arbeit]:

$$P_i = \sum a_{ij} Q_j(1), \text{ wobei}$$

$P_i$ : korrigierte Prävalenz der einzelnen Gewichtskategorie ( $i=1\dots5$ ) nach Kromeyer-Hauschild et al. [23];

$a_{ij}$ : bedingte Wahrscheinlichkeit für die Einordnung des gemessenen BMI in eine bestimmte Gewichtskategorie  $i$  unter der Bedingung, dass der subjektive BMI in die Gewichtskategorie  $j$  eingeordnet wird (Beispiel: bei 57,6% der Mädchen stimmt für die Kategorie extremes Untergewicht die subjektive BMI-Angabe mit der objektiven überein; ■ **Tab. 1**); diese Wahrscheinlichkeiten beziehen sich auf gemessene und erfragte BMI-Daten einer Sub-Stichprobe aus *KiGGS* ( $n=1795$  Mädchen im Alter von elf bis 17 Jahren);

$Q_j$ : Prävalenz der subjektiven BMI-Kategorie  $j$  (Beispiel: 5,6% der Mädchen sind extrem untergewichtig; ■ **Tab. 2**);

$$P_i = \sum (\sum a_{ijk} Q_{jk}) R_k(2), \text{ wobei}$$

$P_i$ : korrigierte Prävalenz der einzelnen Gewichtskategorie ( $i=1..5$ ) nach Kromeyer-Hauschild et al. [23];

$a_{ijk}$ : bedingte Wahrscheinlichkeit für die Einordnung des gemessenen BMI in eine bestimmte Gewichtskategorie  $i$  unter der Bedingung, dass der subjektive BMI in die Gewichtskategorie  $j$  eingeordnet wird und der BIS-Kategorie  $k$  angehört (Beispiel: in der Gruppe der Mädchen mit „Body Image = zu dick“ stimmen bei 77,8% die subjektive BMI-Angabe mit der objektiven Angabe für den Bereich „extrem untergewichtig“ überein; vergleiche **Tab. 1**); diese Wahrscheinlichkeiten beziehen sich auf gemessene und erfragte BMI-Daten einer Sub-Stichprobe aus *KiGGS* ( $n=1795$  Mädchen im Alter von elf bis 17 Jahren);

$Q_{jk}$ : Prävalenz der subjektiven BMI-Kategorie  $j$  in der Gruppe mit BIS= $k$  (Beispiel: in der Gruppe der Mädchen mit „Body Image = zu dick“ sind 0,9% der Mädchen extrem untergewichtig);

$R_k$ : Wahrscheinlichkeit einer bestimmten BIS-Kategorie  $k$  zugeordnet zu werden (57,2% wollen dünner sein, 34,2% empfinden ihre Figur als genau richtig, 8,6% wollen gerne dicker sein).

Inwieweit sich nach Anwendung der Korrekturformeln hypothesenkonforme Veränderungen der Prävalenzen für die einzelnen Gewichtskategorien zeigen, wurde im Vergleich zur *KiGGS*-Stichprobe deskriptiv festgestellt und im Vergleich zwischen den originalen und den korrigierten *BMBF*-Daten anhand von Signifikanztests (Binomial-Tests) beurteilt.

Zusätzlich wurden anhand der korrigierten Prävalenzschätzungen nach Formel (2) die sich daraus ergebenden neuen Grenzwerte für die fünf Gewichtskategorien (BMI-Cut-offs) unter Berücksichtigung der Alterskategorien errechnet. Anschließend wurden die ermittelten BMI-Cut-offs der elf- bis 13-jährigen Mädchen interpoliert, sodass jeweils ein Referenzwert für die Stichprobe von Kromeyer-

**Tab. 1** Übereinstimmung (in Prozent) zwischen erfragtem und gemessenem BMI<sup>a</sup>, stratifiziert nach subjektiver Einschätzung des Körperbildes (BI) in der *KiGGS*-Studie

Gemessener BMI	Erfragter BMI				
	3% <3. P	10% <10. P	80% 10.–90. P	7% 90.–97. P	3% >97. P
<b>Gesamt</b>					
Extremes Untergewicht (3%: <3. P)	57,6%	5,0%	0,1%	–	–
Untergewicht (10%: <10. P)	32,3%	38,8%	2,3%	–	–
Normalgewicht (80%: 10. P)	10,1%	56,3%	91,7%	10,8%	4,7%
Übergewicht (7%: 90.–97. P)	–	–	5,2%	62,9%	6,2%
Adipositas (3%: >97. P)	–	–	0,7%	26,3%	89,1%
<b>Körperbild: zu dick</b>					
Extremes Untergewicht (3%: <3. P)	–	–	–	–	–
Untergewicht (10%: <10. P)	–	21,2%	0,4%	–	–
Normalgewicht (80%: 10.–90. P)	100,0%	78,8%	89,3%	9,2%	2,4%
Übergewicht (7%: 90.–97. P)	–	–	9,0%	62,1%	5,7%
Adipositas (3%: >97. P)	–	–	1,3%	28,7%	91,9%
<b>Körperbild: genau richtig</b>					
Extremes Untergewicht (3%: <3. P)	20,3%	2,4%	–	–	–
Untergewicht (10%: <10. P)	63,1%	40,3%	2,5%	–	–
Normalgewicht (80%: 10.–90. P)	16,6%	57,2%	96,6%	28,5%	65,8%
Übergewicht (7%: 90.–97. P)	–	–	0,9%	71,5%	34,2%
Adipositas (3%: >97. P)	–	–	–	–	–
<b>Körperbild: zu dünn</b>					
Extremes Untergewicht (3%: <3. P)	77,8%	11,4%	1,5%	–	–
Untergewicht (10%: <10. P)	18,1%	44,3%	18,5%	–	–
Normalgewicht (80%: 10.–90. P)	4,1%	44,3%	80,0%	–	100,0%
Übergewicht (7%: 90.–97. P)	–	–	–	–	–
Adipositas (3%: >97. P)	–	–	–	–	–

P Perzentil, BI Body Image nach *KiGGS*.

<sup>a</sup>Für Sub-Stichprobe aus *KiGGS* ( $n=1795$  Mädchen im Alter von elf bis 17 Jahren); Werte entnommen aus Tab. 4, Tab. 5 [17], nur Mädchen.

Hauschild et al. [23] einem Referenzwert der *BMBF*-Stichprobe gegenübergestellt werden konnte.

Alle Berechnungen wurden mit SPSS (Version 16.0) durchgeführt.

## Ergebnisse

Die demografischen Charakteristika der Mädchen in der *KiGGS*- beziehungsweise *BMBF*-Stichprobe können **Tab. 3** entnommen werden.

Die in die vorliegende Studie eingeschlossenen Mädchen der *KiGGS*-Studie wiesen einen mittleren BMI von 19,99 kg/m<sup>2</sup> auf, bei einer mittleren Größe von

1,57 Metern und einem mittleren Gewicht von 49,41 Kilogramm.

Die Mädchen der *BMBF*-Stichprobe waren im Durchschnitt einen Zentimeter größer als die Mädchen der *KiGGS*-Stichprobe und wogen nach Selbstauskunft im Vergleich 2,61 Kilogramm weniger. Der mittlere BMI war demzufolge 1,28 kg/m<sup>2</sup> geringer.

An der *BMBF*-Studie nahmen anteilig mehr zwölfjährige (63,3%) als elf- und 13-jährige Mädchen (22,0% und 14,7%) teil. Der Anteil der verschiedenen Altersgruppen lag bei *KiGGS* jeweils bei circa einem Drittel.

**Tab. 2** Prävalenz pro Gewichtskategorie insgesamt und in Abhängigkeit von subjektivem Körperbild (BI) beziehungsweise Figurunzufriedenheit (Vergleich Real- versus Idealfigur, BIS)

Erwartete Prävalenz nach Referenz-Stichprobe <sup>+</sup>	KiGGS BMI gemessen: n=1484	BMBF BMI erfragt: n=1271	BMBFkorr Prävalenz erfragter BMI korrigiert: n=1271	Erwartete Prävalenz nach Referenz-Stichprobe <sup>+</sup>
<b>Gesamt</b>			Ohne BIS	Mit BIS
Extremes Untergewicht (3%)	2,2%	5,6% <sup>ab</sup>	3,8% <sup>a</sup>	2,9% <sup>b</sup>
Untergewicht (7%)	5,1%	9,4% <sup>ab</sup>	7,2% <sup>a</sup>	6,7% <sup>b</sup>
Normalgewicht (80%)	73,5%	74,3%	74,9%	75,6%
Übergewicht (7%)	12,2%	6,8% <sup>ab</sup>	8,4% <sup>a</sup>	8,6% <sup>b</sup>
Adipositas (3%)	7,1%	3,9% <sup>ab</sup>	5,8% <sup>a</sup>	6,1% <sup>b</sup>
<b>Körperbild: zu dick<sup>1</sup></b>	n=11 (48,5%)	n=685 (57,2%)		
Extremes Untergewicht (3%)	0,1%	0,9%		
Untergewicht (7%)	0,4%	3,9%		
Normalgewicht (80%)	61,7%	76,6%		
Übergewicht (7%)	22,8%	11,7%		
Adipositas (3%)	14,3%	6,9%		
<b>Körperbild: genau richtig<sup>2</sup></b>	n=593 (40,5%)	n=420 (34,2%)		
Extremes Untergewicht (3%)	0,3%	6,0%		
Untergewicht (7%)	5,1%	14,8%		
Normalgewicht (80%)	91,7%	79,0%		
Übergewicht (7%)	2,9%	0,2%		
Adipositas (3%)	–	–		
<b>Körperbild: zu dünn<sup>3</sup></b>	n=162 (11,1%)	n=122 (8,6%)		
Extremes Untergewicht (3%)	18,5%	31,1%		
Untergewicht (7%)	25,3%	22,1%		
Normalgewicht (80%)	56,2%	46,7%		
Übergewicht (7%)	–	–		
Adipositas (3%)	–	–		

BI Body Image nach KiGGS, BIS Body Image Silhouettes nach BMBF. <sup>+</sup>Gewichtskategorieinteilung in Perzentilen (P) nach Kromeyer-Hauschild et al. [23]: extremes Untergewicht <3. P, Untergewicht 3.–10. P, Normalgewicht 10.–90. P, Übergewicht 90.–97. P, Adipositas >97. P.

<sup>a,b</sup>Unterschiede nur zwischen BMBF und BMBFkorr geprüft; signifikant mit p<0,05.

<sup>1</sup>Körperbild: zu dick, entspricht negative Differenz BIS: Realfigur > Idealfigur.

<sup>2</sup>Körperbild: genau richtig, entspricht keine Differenz BIS: Realfigur = Idealfigur.

<sup>3</sup>Körperbild: zu dünn, entspricht positive Differenz BIS: Realfigur < Idealfigur.

KiGGS: die Werte in der Tabelle beziehen sich auf die in Abb. 1 beschriebene Stichprobe aus der KiGGS-Studie.

BMBF: die Werte in der Tabelle beziehen sich auf die in Abb. 1 beschriebene Stichprobe aus dem BMBF-Projekt.

BMBFkorr: korrigierte Daten aus BMBF-Projekt, unterteilt in „ohne BIS“ (= ohne Berücksichtigung Figurunzufriedenheit) und „mit BIS“ (= mit Berücksichtigung Figurunzufriedenheit).

In Bezug auf die Zugehörigkeit zu verschiedenen Schultypen unterschieden sich die Stichproben ebenfalls: Bei KiGGS nahmen mehr Regelschüler (40,8%) als Gymnasiasten (35,8%) und Schülerinnen sonstiger Schulformen (21,9%) teil; bei der BMBF-Studie war der Anteil an Regelschülern und Gymnasiasten nahezu aus-

geglichen (48,7% beziehungsweise 49,9%), und es wurden nur wenige Mädchen aus Förderschulen (1,4%) in die Stichprobe eingeschlossen.

Der prozentuale Anteil (Prävalenz) der verschiedenen Gewichtskategorien (Einteilung nach den Referenzdaten von Kromeyer-Hauschild et al., [23]) variiert ent-

sprechend **Tab. 2** zwischen der KiGGS-Studie und der BMBF-Studie. Den Gewichtskategorien „extremes Untergewicht“ und „Untergewicht“ lassen sich in der KiGGS-Stichprobe weniger Mädchen zuordnen als in der BMBF-Stichprobe (Differenz: 3,4% und 4,3%), im Bereich der Kategorien „Übergewicht“ und „Adipositas“ sind es im Vergleich mehr Mädchen (Differenz: 5,4% und 3,2%). Bei den normalgewichtigen Schülerinnen liegen die Werte eng beieinander (Differenz: 0,8%).

Des Weiteren sind in **Tab. 2** die Zuordnungen zu den Gewichtskategorien in Abhängigkeit vom subjektiven Körperbild beziehungsweise von der Figurunzufriedenheit der Mädchen entsprechend den Erläuterungen in den Anmerkungen zur Tabelle stratifiziert.

Zur Korrektur der Prävalenzen, die sich aus den erfragten BMBF-Daten ergeben, wurde zunächst Formel (1) verwendet.

Eingesetzt ergeben sich die folgenden Gleichungen ( $a_{ij}$  entnommen aus **Tab. 1**;  $Q_j$  kursiv geschrieben und entnommen aus **Tab. 2**) und die daraus resultierenden Prävalenzen (**Tab. 2** „ohne BIS“):

Extremes Untergewicht:

$$P_1 = 0.576 \times 5.6 + 0.050 \times 9.4 + 0.001 \times 74.3 + 0 \times 6.8 + 0 \times 3.9 = 3.8$$

Untergewicht:

$$P_2 = 0.323 \times 5.6 + 0.388 \times 9.4 + 0.023 \times 74.3 + 0 \times 6.8 + 0 \times 3.9 = 7.2$$

Normalgewicht:

$$P_3 = 0.101 \times 5.6 + 0.563 \times 9.4 + 0.917 \times 74.3 + 0.108 \times 6.8 + 0.047 \times 3.9 = 74.9$$

Übergewicht:

$$P_4 = 0 \times 5.6 + 0 \times 9.4 + 0.052 \times 74.3 + 0.629 \times 6.8 + 0.062 \times 3.9 = 8.4$$

Adipositas:

$$P_5 = 0 \times 5.6 + 0 \times 9.4 + 0.007 \times 74.3 + 0.263 \times 6.8 + 0.891 \times 3.9 = 5.8$$

Nach Anwendung von Formel (1), das heißt ohne Einbeziehung der Figurunzufriedenheit, verringern sich die Prävalenzen (BMBFkorr) für die Kategorien „ex-



„extremes Untergewicht“ sowie „Untergewicht“ signifikant in der erwarteten Richtung. Die Prävalenz der Kategorie „Normalgewicht“ erhöht sich um 0,6 Punkte. Für die Gewichtskategorien „Übergewicht“ und „Adipositas“ erhöhen sich die Prävalenzen signifikant entsprechend der Hypothesen.

Um gegebenenfalls eine stärkere hypothesenkonforme Veränderung der Prävalenzen zu erreichen, wurde alternativ die speziellere Korrektur-Formel (2) unter Einbeziehung der Figurunzufriedenheit angewendet.

Die korrigierten Prävalenzen (■ **Tab. 2**, „mit BIS“) wurden dabei folgendermaßen berechnet ( $a_{ijk}$  kursiv geschrieben und entnommen aus ■ **Tab. 1**;  $Q_{jk}$  entnommen aus ■ **Tab. 2**;  $R_k$  fett geschrieben und entnommen aus ■ **Tab. 2**):

Extremes Untergewicht:

$$P_1 = 0.572 \times (0 \times 0.9 + 0 \times 3.9 + 0 \times 76.6 + 0 \times 11.7 + 0 \times 6.9) + 0.342 \times (0.203 \times 6.0 + 0.024 \times 14.8 + 0 \times 79.0 + 0 \times 0.2 + 0 \times 0) + 0.086 \times (0.778 \times 31.1 + 0.114 \times 22.1 + 0.015 \times 46.7 + 0 \times 0 + 0 \times 0) = 2.9$$

Untergewicht:

$$P_2 = 0.572 \times (0 \times 0.9 + 0.212 \times 3.9 + 0.004 \times 76.6 + 0 \times 11.7 + 0 \times 6.9) + 0.342 \times (0.631 \times 6.0 + 0.403 \times 14.8 + 0.025 \times 79.0 + 0 \times 0.2 + 0 \times 0) + 0.086 \times (0.181 \times 31.1 + 0.443 \times 22.1 + 0.185 \times 46.7 + 0 \times 0 + 0 \times 0) = 6.7$$

Normalgewicht:

$$P_3 = 0.572 \times (1 \times 0.9 + 0.788 \times 3.9 + 0.893 \times 76.6 + 0.092 \times 11.7 + 0.024 \times 6.9) + 0.342 \times (0.166 \times 6.0 + 0.572 \times 14.8 + 0.966 \times 79.0 + 0.285 \times 0.2 + 0.658 \times 0) + 0.086 \times (0.041 \times 31.1 + 0.443 \times 22.1 + 0.8 \times 46.7 + 0 \times 0 + 1 \times 0) = 75.6$$

Übergewicht:

$$P_4 = 0.572 \times (0 \times 0.9 + 0 \times 3.9 + 0.09 \times 76.6 + 0.621 \times 11.7 + 0.057 \times 6.9) + 0.342 \times (0 \times 6.0 + 0 \times 14.8 + 0.009 \times 79.0 + 0.715 \times 0.2 + 0.342 \times 0) + 0.086 \times (0 \times 31.1 + 0 \times 22.1 + 0 \times 46.7 + 0 \times 0 + 0 \times 0) = 8.6$$

**Tab. 3** Stichprobencharakteristika

	<i>KiGGS</i> BMI gemessen: n=1484	<i>BMBF</i> BMI erfragt: n=1271
<b>Mittelwerte</b>		
M Alter (SD), Jahre	11,97 (0,82)	11,93 (0,60)
M Größe (SD), cm	156,51 (8,51)	157,78 (7,57)
M Gewicht (SD), kg	49,41 (12,36)	46,80 (10,13)
M BMI (SD), kg/m <sup>2</sup>	19,99 (3,89)	18,71 (3,32)
<b>Altersgruppen, n (%)</b>		
11 Jahre	519 (34,9)	280 (22,0)
12 Jahre	495 (33,3)	804 (63,3)
13 Jahre	474 (31,9)	187 (14,7)
<b>Schultyp, n (%)</b>		
Gymnasium	532 (35,8)	634 (49,9)
Regelschule	605 (40,8)	619 (48,7)
Sonstiges	224 (21,9)	18 (1,4)

Tabelle bezieht sich auf die in Abb. 1 beschriebenen Stichproben BMI: Body-Mass-Index (kg/m<sup>2</sup>).

M Mittelwert, SD Standardabweichung, **Regelschule** Realschule und Hauptschule, **Sonstiges** Grundschule, Orientierungsstufe, Gesamtschule, Förderschule, Sonderschule.

Unterschiede zwischen *KiGGS* und *BMBF* sind signifikant mit  $p < 0,05$  (Ausnahme: Alter).

Adipositas:

$$P_5 = 0.572 \times (0 \times 0.9 + 0 \times 3.9 + 0.013 \times 76.6 + 0.287 \times 11.7 + 0.919 \times 6.9) + 0.342 \times (0 \times 6.0 + 0 \times 14.8 + 0 \times 79.0 + 0 \times 0.2 + 0 \times 0) + 0.086 \times (0 \times 31.1 + 0 \times 22.1 + 0 \times 46.7 + 0 \times 0 + 0 \times 0) = 6.1$$

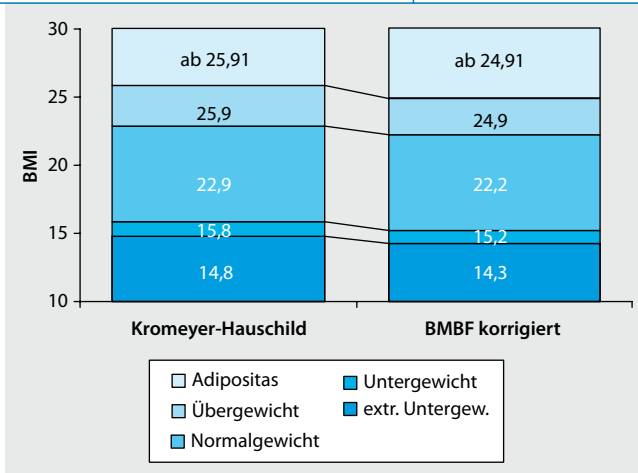
Die korrigierten *BMBF*-Daten (*BMBF*kor) zeigen auch unter Einbeziehung von Formel (2) für die Kategorie „Normalgewicht“ einen Anstieg der Prävalenz. Für alle anderen Kategorien verändern sich die Prävalenzen signifikant in die erwartete Richtung: Die Prävalenzen in den Kategorien „extremes Untergewicht“ beziehungsweise „Untergewicht“ sinken um jeweils 2,7 Prozentpunkte und erhöhen sich in den Kategorien „Übergewicht“ beziehungsweise „Adipositas“ um 1,8 beziehungsweise 2,2 Punkte. Unter Einbeziehung der Figurunzufriedenheit zeigen sich demnach (mit Ausnahme der Kategorie „Normalgewicht“) deutlichere Korrekturen – auch im Hinblick auf eine Annäherung an die gemessenen Werte der *KiGGS*-Stichprobe.

Diese veränderten Prävalenzen können auch herangezogen werden, um die Gewichtsgruppeneinteilung auf Basis der Perzentilgrenzen von Kromeyer-Hauschild et al. [23] für epidemiologische oder diagnostische Zwecke anzupassen. Beispielsweise gelten nach den Referenztabellen Mädchen im Alter von elf bis 13 Jahren mit einem BMI

<14,8 (interpoliert nach [23]) als extrem untergewichtig (entspricht BMI unterhalb der 3. Perzentile). Nach Anwendung von Formel (2) verschiebt sich der BMI-Cut-off für die Kategorie „extremes Untergewicht“ von BMI <14,8 auf BMI <14,3. Analog gilt ein Mädchen der *BMBF*-Stichprobe mit einem BMI <15,2 als untergewichtig und erfüllt dann Kriterium 1 für Anorexia nervosa (F50.0) nach ICD-10 beziehungsweise das A-Kriterium für Magersucht nach DSM-IV (<10. Perzentile). Ohne Anwendung der Korrekturformel wäre ein Mädchen erst mit einem BMI <15,8 als untergewichtig eingestuft worden ([23], S. 813). Umgekehrt gilt ein Mädchen der *BMBF*-Stichprobe schon mit einem BMI >24,91 als adipös (>97. Perzentile), während es ohne Korrektur nach den Referenzdaten noch dem Übergewichtsbereich zugeordnet worden wäre. Diese Verschiebungen der BMI-Cut-offs sind in ■ **Abb. 2** für die fünf Gewichtskategorien unter Berücksichtigung der Altersstufen grafisch dargestellt (Werte jeweils interpoliert).

## Diskussion

Verschiedene Autoren konnten zeigen, dass Prävalenzen für Übergewicht und Adipositas bei Selbstauskünften bezüglich BMI-Angaben unterschätzt [7] und im Bereich von Untergewicht überschätzt werden [8, 15]. Der Vergleich von ausgewählten Daten der *KiGGS*-Studie und



**Abb. 2** ◀ Verschiebung der BMI-Kategorien für elf- bis 13-jährige Mädchen im Vergleich zu den Perzentilgrenzen aus [23] (Werte interpoliert) nach Korrektur der BMI-Prävalenzen unter Anwendung von Formel (2)

eines *BMBF*-Projekts bestätigt diese Befunde, indem sich die Prävalenzen vor allem in den Gewichtskategorien änderten, für die Verschätzungen zu erwarten sind (Untergewicht und Übergewicht). Durch die Anwendung der von Kurth und Ellert [17] vorgestellten Formeln veränderten sich die Prävalenzen der *BMBF*-Daten in allen Gewichtskategorien, außer Normalgewicht, in Richtung der *KiGGS*-Daten. Damit verändern sich die Prävalenzen (außer für Normalgewicht) in derselben Weise wie in der Studie von [17].

Mit Berücksichtigung der subjektiven Körperbild-Einschätzung in Formel (2) war die Veränderung der Prävalenzen stärker als bei Anwendung von Formel (1). Dieses Ergebnis erscheint plausibel, da übergewichtige Mädchen ihr Gewicht vermehrt unterschätzen [12] und die einzelnen Körperbildkategorien (beispielsweise „zu dick“) in der zweiten Formel besonders gewichtet werden.

Die Verschiebung der Prävalenzen in die erwartete Richtung kann als Hinweis für eine erhöhte Validität der korrigierten Selbstauskünfte angesehen werden.

Wie unsere Studie zeigt, wurde die Anwendung der Formeln von Kurth und Ellert [17] nachvollziehbar dargestellt, wodurch eine praktikable Übertragung auf die eigenen Daten realisiert werden konnte. Eine validere Schätzung der (unbekannten) wahren Werte könnte möglicherweise durch die Berechnung multipler Regressionsgleichungen für Größe und Gewicht aus den *KiGGS*-Daten zum Vergleich gemessener und erfragter Daten erreicht werden. Dadurch könnten Verzerrungen der Prävalenzen bereits auf individueller Ebene korrigiert

werden. Der erhöhte Aufwand ginge jedoch zu Lasten der Praktikabilität.

Eine Einschränkung des Geltungsbereichs unserer Schlussfolgerungen ist durch die Begrenzung unserer Stichprobe auf den Altersbereich von elf bis 13 Jahren und das Bundesland Thüringen gegeben. Aufgrund der fehlenden Stratifizierung nach Bundesländern und Altersgruppen in der Arbeit von Kurth und Ellert [17], ließ sich keine parallele Vergleichsgruppe aus der *KiGGS*-Stichprobe gewinnen, die gemessene und erfragte BMI-Daten aufweist. Eine parallele Unter-Stichprobe aus *KiGGS* könnte zwar genauere Korrekturen ergeben, allerdings müssten hierfür die bedingten Wahrscheinlichkeiten der Übereinstimmung von erfragter und gemessener Gewichtskategorie aus den Originaldaten neu berechnet werden. Neben dem Absinken der Praktikabilität hätte dies aufgrund der geringeren Stichprobengröße auch eine Senkung der Teststärke (Power) des Vergleichs beider Stichproben zur Folge.

Weitere Unterschiede zwischen der *BMBF*-Studie und *KiGGS* bestehen in der Verwendung verschiedener Maße zur Bestimmung der Figurunzufriedenheit, die einen Vergleich zwischen den beiden Stichproben erschweren. Es zeigen sich diesbezüglich unterschiedliche Verteilungen der Figurunzufriedenheit in den beiden Stichproben. In der *BMBF*-Studie wurden die Angaben anonym per Fragebogen erfasst, bei *KiGGS* wurden Größe und Gewicht direkt face-to-face erfragt, wodurch eine erhöhte Gefahr sozial erwünschten Antwortverhaltens besteht [16]. Darüber hinaus unterschei-

det sich der Erhebungszeitraum (*KiGGS* 2003 bis 2006, *BMBF* 2007 bis 2008). Dies lässt sich jedoch nicht vermeiden, wenn die Korrekturformeln auf aktuelle Daten angewendet werden sollen.

Zusammengefasst können die genannten Einschränkungen als Erklärung für die weiterhin bestehenden Unterschiede zwischen den Prävalenzen aus *KiGGS* und der *BMBF*-Studie angesehen werden.

Eine Anwendung der Formeln für Jungen konnte mithilfe des *BMBF*-Projektes nicht realisiert werden. Dies wäre jedoch für zukünftige Studien wünschenswert, da systematische geschlechtsspezifische Verzerrungen bereits in früheren Studien beobachtet wurden [8].

Ein anwendungsbezogenes Ergebnis der hier vorgestellten Studie ist die Möglichkeit einer Korrektur der BMI-Grenzen zur Gewichtsgruppen-Einteilung zum Beispiel für diagnostische Belange. Um Gewichtsgruppen-Einteilungen zu erreichen, die den Diagnosekriterien nach ICD-10 auf Basis der Referenzdaten [23] entsprechen (F50.0 – Anorexia nervosa, Kriterium 1: BMI <17,5 ab 16. Lebensjahr entspricht BMI <10. Perzentil; E66. – Adipositas, BMI >30 entspricht BMI >97. Perzentil), müssen zum Beispiel die Grenzen im Bereich des extremen Untergewichts um 0,5 BMI-Punkte und im Bereich der Adipositas um 1,0 BMI-Punkte nach unten verschoben werden.

Abschließend sei betont, dass die Validität der Prävalenz-Korrekturen nur relativ zu den Referenz-Daten aus *KiGGS* beziehungsweise [23] beurteilt werden kann und demzufolge mögliche Besonderheiten der eigenen Stichprobe durch die Korrektur eliminiert werden könnten. Bei der Weiterverwendung der Daten müssen also stets beide Varianten (original und korrigiert) berücksichtigt werden.

## Korrespondenzadresse

**Dipl. Psych. K. Wick**

Institut für Psychosoziale Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Jena der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Stoistr. 3, 07740 Jena  
katharina.wick@med.uni-jena.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Bowman RL, DeLucia JL (1992) Accuracy of self-reported weight: A meta-analysis. *Behav Ther* 23:637–655
2. Stunkard AJ, Albaum JM (1981) The accuracy of self-reported weights. *Am J Clin Nutr* 34:1593–1599
3. Elgar FJ, Stewart JM (2008) Validity of self-report screening for overweight and obesity. Evidence from the Canadian Community Health Survey. *Can J Public Health* 99(5):423–427
4. Nyholm M, Gullberg B, Merlo J et al (2007) The validity of obesity based on self-reported weight and height: implications for population studies. *Obesity* 15(1):197–208
5. Field AE, Aneja P, Rosner B (2007) The validity of self-reported weight change among adolescents and young adults. *Obesity* 15:2357–2364
6. Dekkers JC, Wier MF van, Hendriksen IJM et al (2008) Accuracy of self-reported body weight, height and waist circumference in a Dutch overweight working population. *Med Res Methodol* 8:1–27
7. Stommel M, Schönborn CA (2009) Accuracy and usefulness of BMI measures based on self-reported weight and height: findings from the NHANES & NHIS 2001–2006. *BMC Public Health* 19(9):421
8. Danubio ME, Miranda G, Vinciguerra MG et al (2008) Comparison of self-reported and measured height and weight: implications for obesity research among young adults. *Econ Hum Biol* 6(1):181–190
9. Larson MR (2000) Social desirability and self-reported weight and height. *Int J Obes* 24:663–665
10. Merrill RM, Richardson JS (2009) Validity of self-reported height, weight, and body mass index: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001–2006. *Prev Chronic Dis* 6(4):A121
11. Brener ND, Mcmanus T, Galuska DA, Lowry R, Wechsler H (2003) Reliability and validity of self-reported height and weight among high school students. *J Adolesc Health* 32(4):281–287
12. Zhou X, Dibley MJ, Cheng Y et al (2010) Validity of self-reported weight, height and resultant body mass index in Chinese adolescents and factors associated with errors in self-reports. *BMC Public Health* 10:190
13. Sherry B, Jefferds ME, Grummer-Strawn LM (2007) Accuracy of adolescents self-report of height and weight in assessing overweight status: a literature review. *Arch Pediatr Adolesc* 161:1154–1161
14. Strauss RS (1999) Comparison of measured and self-reported weight and height in a cross-sectional sample of young adolescents. *Int J Obes* 23:904–908
15. Glaesmer H, Brähler E (2002) Schätzung der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas auf der Grundlage subjektiver Daten zum Body-Mass-Index (BMI). *Gesundheitswesen* 64:133–138
16. Kroh M (2005) Intervieweffekte bei der Erhebung des Körpergewichts in Bevölkerungsumfragen. *Gesundheitswesen* 6:646–655
17. Kurth B-M, Ellert U (2010) Estimated and Measured BMI and self-perceived body image of adolescents in Germany: Part 1 – general implications for correcting prevalence estimations of overweight and obesity. *Obesity Facts* 3:181–190
18. Scriba PC (2007) Die Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) – eine einzigartige Datensammlung zur Gesundheit der heranwachsenden Bevölkerung in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:531–533
19. Kurth B-M, Schaffrath Rosario A (2007) Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 5/6:736–743
20. Strauß B, Berger U (2008) Evaluation und Wirkungsnachweis der Programme „PriMa“ und „Tore-ra“ zur Primär-Prävention von Ess-Störungen bei Schülerinnen ab dem 6. Schuljahr (BMBF-Förderschwerpunkt Präventionsforschung, Projekt-Nr. 01EL0602, Schlussbericht). TIBUB, Hannover. <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb10/625953053.pdf>
21. Berger U (2008) Essstörungen wirkungsvoll vorbeugen. Die Programme „PriMa“, „TOPP“ und „Tore-ra“ zur Prävention von Magersucht, Bulimie, Fressanfällen und Adipositas. W. Kohlhammer, Stuttgart
22. Wick K, Brix C, Bormann B et al (2011) Real-world effectiveness of a German school-based intervention for primary prevention of anorexia nervosa in preadolescent girls. *Prev Med* 52:152–158
23. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D et al (2001) Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 149:807–818
24. Childress AC, Brewerton TD, Hodges EL, Jarrell MP (1993) The Kids' Eating Disorders Survey (KEDS): a study of middle school students. *J Am Acad Child Psychol* 32:843–850