



# Alles nur Methodeneffekte? Prävalenz von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Abhängigkeit von Gewichtungsfaktoren und Referenzsystem

## Hintergrund und Fragestellungen

Die „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS) ist ein Bestandteil des Gesundheitsmonitorings am Robert Koch-Institut (RKI), welches das Ziel verfolgt, Informationen über den Gesundheitszustand, das Gesundheitsverhalten und die gesundheitliche Versorgung der in Deutschland lebenden Bevölkerung bereitzustellen und Veränderungen im zeitlichen Verlauf abzubilden [1, 2]. Dafür ist es notwendig, diese Informationen regelmäßig und in möglichst gleichbleibender Form zu erheben. Eine solche Methodenkonstanz ist jedoch aufgrund veränderter Rahmenbedingungen, aber auch im Kontext des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns nicht immer möglich.

KiGGS ist eine wichtige Datenquelle, um das Auftreten von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland beurteilen zu können. Beim Vergleich der Ergebnisse der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) mit denen von KiGGS Welle 2 (2014–2017) sind jedoch Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur zwischen beiden Erhebungszeiträumen zu berücksichtigen. Dies erfordert die Anwendung einer Alters- und Geschlechtsstandardisierung auf einen Zeitpunkt. Zudem haben sich die

Teilnahmeraten an Surveys über die Zeit verändert, was eine Anpassung der Gewichtungsfaktoren notwendig macht, um die Regional- und Bildungsverteilung in der Bevölkerung besser abzubilden [3]. Auch Referenzsysteme sind nicht für die Ewigkeit gültig und erfordern nach kritischer Diskussion Überarbeitungen, wie dies z. B. im Hinblick auf die Beurteilung von Übergewicht und Adipositas erfolgt ist [4]. Zwischen der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) und KiGGS Welle 2 (2014–2017) ergab sich eine Änderung im Referenzsystem für den Altersbereich der 15- bis 18-Jährigen. Die bisherigen Referenzdaten für den Body-Mass-Index (BMI), die von der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) für den Altersbereich von 0 bis 18 Jahren erstellt worden waren [5], wurden mit BMI-Daten aus dem Bundesgesundheitsurvey 1998 zusammengefasst und für die gesamte Altersspanne von 0 bis 79 Jahren modelliert. Somit ist es möglich, eine kontinuierliche BMI-Entwicklung vom Kindes- und Jugendalter bis ins Erwachsenenalter abzubilden [4].

Die Überarbeitung des Referenzsystems sowie Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur und Anpassungen bei der Berechnung der Gewichtungsfaktoren zwischen der KiGGS-Basiserhebung und KiGGS Welle 2 erforderten eine Neuberechnung der Prävalenzen

für die KiGGS-Basiserhebung, um die zeitliche Entwicklung unter Berücksichtigung der genannten methodischen Veränderungen beurteilen zu können. Ziel der vorliegenden Auswertung ist es zu untersuchen, welchen Einfluss diese methodischen Veränderungen auf die Prävalenzschätzungen von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas in der KiGGS-Basiserhebung haben [6] und ob diese die Bewertung zeitlicher Veränderungen zwischen der KiGGS-Basiserhebung und KiGGS Welle 2 beeinflussen.

## Methoden

KiGGS beinhaltet wiederholt durchgeführte und für Deutschland repräsentative Querschnitterhebungen bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 0 bis 17 Jahren. Die KiGGS-Basiserhebung, ein Untersuchungssurvey in 167 für Deutschland repräsentativen Städten und Gemeinden, wurde zwischen 2003 und 2006 durchgeführt. Die zweite Folgerhebung, KiGGS Welle 2, folgte dann in den Jahren 2014 bis 2017 in denselben Untersuchungsorten als kombinierter Untersuchungs- und Befragungssurvey. Das KiGGS-Studiendesign ist bereits ausführlich beschrieben und publiziert [2, 3, 7]. Die Teilnehmenden wurden zufällig aus den Melderegistern gezogen. Während in der KiGGS-Basiserhebung

alle Kinder und Jugendlichen in das Untersuchungsprogramm eingeschlossen wurden, konnten in KiGGS Welle 2 körperliche Untersuchungen nur an einer zufällig ausgewählten Unterstichprobe ab einem Alter von 3 Jahren durchgeführt werden. An der KiGGS-Basiserhebung nahmen 17.641 Kinder und Jugendliche teil (Teilnahmequote 66,6% [7]). Davon waren 14.835 Kinder und Jugendliche (7570 Jungen und 7265 Mädchen) zwischen 3 und 17 Jahren alt. In KiGGS Welle 2 wurden 3567 Kinder und Jugendliche (1766 Jungen und 1801 Mädchen) untersucht. Die Teilnahmequote betrug 41,5% [3].

Körpergröße und -gewicht wurden standardisiert gemessen und daraus der BMI in  $\text{kg}/\text{m}^2$  berechnet. Da sich das Verhältnis von Körpergröße und -gewicht im Kindes- und Jugendalter wachstumsbedingt verändert, gibt es keinen für alle Altersgruppen einheitlichen Grenzwert, ab dem ein Kind oder Jugendlicher als übergewichtig beziehungsweise adipös eingestuft wird. Aus diesem Grund werden bis zum Alter von 18 Jahren BMI-Perzentilkurven verwendet, die die Verteilung des BMI in einer Referenzpopulation unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht abbilden. Somit können die BMI-Werte der Kinder und Jugendlichen im Vergleich zu gleichaltrigen Jungen oder Mädchen eingeordnet werden. In Deutschland werden Untergewicht (<10. Perzentil), Übergewicht (>90. Perzentil) und Adipositas (>97. Perzentil) anhand des Referenzsystems nach Kromeyer-Hauschild et al. definiert [4, 5], das 2015 in aktualisierter Form vorgelegt wurde. Übergewicht wird in diesem Beitrag als Übergewicht einschließlich Adipositas (>90. Perzentil) betrachtet. Das Referenzsystem von 2001 [5] wird im Folgenden als altes Referenzsystem und die Überarbeitung von 2015 [4] als neues Referenzsystem bezeichnet.

Aus der KiGGS-Basiserhebung liegen gültige Informationen von 7531 Jungen und 7215 Mädchen ( $n$  gesamt = 14.746) im Alter von 3 bis 17 Jahren vor. Die Analysen der KiGGS Welle 2 basieren auf Daten von 1762 Jungen und 1799 Mädchen ( $n$  gesamt = 3561) in der Altersgruppe 3 bis 17 Jahre mit gültigen Messwerten zu Körpergröße und -gewicht.

Wie bei den Auswertungen der Surveys aus dem RKI-Gesundheitsmonitoring üblich, werden für Prävalenzschätzungen Gewichtungsfaktoren verwendet. Die Gewichtung korrigiert Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur hinsichtlich unterschiedlicher Faktoren. In der vorliegenden Publikation werden verschiedene Gewichtungsfaktoren im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Prävalenzschätzungen in der KiGGS-Basiserhebung verglichen. Der Gewichtungsfaktor, der für die ursprüngliche Publikation verwendet wurde (Variante 1; vgl. [7, 8]), berücksichtigt folgende Parameter: Alter (in Jahren), Geschlecht, Wohnregion (West/Ost/Berlin) sowie die deutsche Staatsangehörigkeit (Ja/Nein). Variante 2 enthält anstelle der Wohnregion das Bundesland und bezieht zusätzlich die Bildungsverteilung der Eltern mit ein (vgl. [3]). Sowohl Variante 1 als auch Variante 2 beziehen sich auf die Bevölkerungsstruktur vom 31.12.2004 und unterscheiden sich somit bezüglich des Bevölkerungsstands von KiGGS Welle 2 (31.12.2015). Für alters- und geschlechtsstandardisierte Vergleiche über die Zeit zwischen der KiGGS-Basiserhebung und KiGGS Welle 2 wurde daher ein weiterer Gewichtungsfaktor erstellt (Variante 3), der die Gewichtungsvariante 2 aus der KiGGS-Basiserhebung auf die Alters- und Geschlechtsverteilung zum Zeitpunkt 31.12.2015 anpasst (vgl. [3]) und damit auf denselben Zeitpunkt, der für die Gewichtung von KiGGS Welle 2 verwendet wird.

Es werden Prävalenzen mit 95 %-Konfidenzintervallen (95 %-KI) für Untergewicht (<P10), Übergewicht (einschließlich Adipositas, >P90) und Adipositas (>P97) berichtet. Für die KiGGS-Basiserhebung werden die Prävalenzen abhängig vom jeweiligen Referenzsystem (alt/neu) sowie den oben beschriebenen Gewichtungsfaktoren beschrieben. Eine differenzierte Betrachtung der Prävalenzen nach altem und neuem Referenzsystem stratifiziert nach Geschlecht und Altersgruppen findet nur für die Gewichtungsvariante 2 statt. Zeitliche Veränderungen (Trends) zwischen KiGGS-Basiserhebung und KiGGS Welle 2 werden getrennt nach Geschlecht und Alters-

gruppen für die KiGGS-Basiserhebung mit der Gewichtungsvariante 1 (veröffentlicht in [8]) sowie mit der um Bildung und Bundesland ergänzten Gewichtung mit Alters- und Geschlechtsstandardisierung (Gewichtungsvariante 3) dargestellt. Für alle Analysen wurden die Surveyprozeduren aus SAS/STAT 14.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA) unter Berücksichtigung der Gewichtung und des Surveydesigns verwendet.

## Ergebnisse

■ **Tab. 1** zeigt die Prävalenzen für Untergewicht, Übergewicht und Adipositas aus der KiGGS-Basiserhebung nach dem alten und neuen Referenzsystem und unter Anwendung unterschiedlicher Gewichtungsfaktoren. Mit dem alten Referenzsystem und dem für die ursprünglichen Auswertungen der KiGGS-Basiserhebung erstellten Gewichtungsfaktor (Variante 1) waren 7,0% der 3- bis 17-Jährigen von Untergewicht, 15,0% von Übergewicht (einschließlich Adipositas) und 6,3% von Adipositas betroffen [8]. Wird das neue Referenzsystem (bei unverändertem Gewichtungsfaktor) zugrunde gelegt, hätte in der KiGGS-Basiserhebung die Untergewichtsprävalenz 7,2% und die Übergewichtsprävalenz 14,7%, die Adipositasprävalenz 6,1% betragen. Der Prävalenzschätzer für Untergewicht nach dem neuen Referenzsystem liegt bei allen Gewichtungsvarianten um 0,1 bis 0,2 Prozentpunkte höher im Vergleich zum alten Referenzsystem. Die Prävalenz für Übergewicht nach dem neuen Referenzsystem liegt insgesamt um 0,3 bis 0,4 Prozentpunkte und die für Adipositas um 0,2 Prozentpunkte niedriger im Vergleich zum alten Referenzsystem.

Beim Vergleich der verschiedenen Gewichtungsvarianten zeigt sich, dass sich bei zusätzlicher Berücksichtigung des Bildungsstands der Eltern und des Bundeslands bei der Gewichtung (Gewichtungsvariante 2) die Prävalenz für Untergewicht kaum verändert. Es erfolgt nur eine marginale Abnahme der Prävalenz um 0,1 bzw. 0,2 Prozentpunkte nach altem bzw. neuem Referenzsystem. Im Hinblick auf Übergewicht und Adipositas zeigt sich hingegen eine Zunahme der Prävalenz um 0,7 bis 0,9 Prozentpunk-

A. Schienkiewitz · S. Damerow · A. Schaffrath Rosario

## Alles nur Methodeneffekte? Prävalenz von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Abhängigkeit von Gewichtungsfaktoren und Referenzsystem

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS) ist eine wichtige Datenquelle, um die Häufigkeit des Auftretens von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland berechnen und bewerten zu können. Zur Beurteilung zeitlicher Trends muss jedoch berücksichtigt werden, dass zur Prävalenzberechnung methodische Anpassungen erforderlich waren und das Referenzsystem überarbeitet wurde. **Fragestellung.** Sind die Auswirkungen der methodischen Veränderungen bei Gewichtungsfaktoren und Referenzsystem so groß, dass sie die vorliegenden Prävalenzzahlen und Aussagen zum Trend über die Zeit maßgeblich beeinflussen?

**Material und Methoden.** Datengrundlage sind gültige Messwerte zu Körpergröße und -gewicht aus der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006, 7531 Jungen und 7215 Mädchen) und aus KiGGS Welle 2 (2014–2017, 1762 Jungen und 1799 Mädchen), jeweils im Alter von 3 bis 17 Jahren. Es werden Prävalenzen (%; 95 %-KI) für Untergewicht, Übergewicht und Adipositas für die KiGGS-Basiserhebung abhängig vom Referenzsystem sowie von unterschiedlichen Gewichtungsfaktoren berechnet. **Ergebnisse.** Die Aussagen über Prävalenzzahlen und den zeitlichen Trend von Unter-, Übergewicht und Adipositas bleiben auch unter Berücksichtigung methodischer Veränderungen bestehen. Lediglich bei den

16- und vor allem 17-jährigen Mädchen wirkt sich die Veränderung des Referenzsystems deutlich aus.

**Diskussion.** In Bezug auf den hier untersuchten Trend können die methodischen Veränderungen vernachlässigt werden, so lange keine zu kleinen Subgruppen betrachtet werden. Dieses Fazit lässt sich jedoch nicht verallgemeinern; die Auswirkungen methodischer Veränderungen müssen für jede Fragestellung neu überprüft werden.

### Schlüsselwörter

KiGGS · Untergewicht · Übergewicht und Adipositas · Referenzsystem · Stichprobengewichtung

## Just method effects? Prevalences of underweight, overweight and obesity in children and adolescents according to the weighting factors and reference system used

### Abstract

**Background.** The German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) is an important data source for assessing the occurrence of underweight, overweight and obesity in children and adolescents in Germany. However, to assess trends over time, it must be considered that methodological changes in the calculation of prevalences have been necessary and that the reference system has been revised.

**Objective.** Are the effects of the methodological changes in weighting factors and reference systems so important that they significantly influence the available prevalence estimates and statements on trends over time?

**Materials and methods.** The data are based on valid measurements of body height and weight from the KiGGS baseline survey (2003–2006, 7531 boys and 7215 girls) and from KiGGS Wave 2 (2014–2017, 1762 boys and 1799 girls). The participants were aged between 3 and 17 years. Prevalences (%; 95% CI) of underweight, overweight and obesity for the KiGGS baseline survey were calculated depending on the reference system and different weighting factors used.

**Results.** The statements on the temporal trend in the prevalence of underweight, overweight, and obesity remain valid even when methodological changes are taken into account. Only among 16- and especially 17-

year-old girls, can a noticeable difference due to the altered reference system be noted.

**Discussion.** With regard to the trend examined here, the methodological changes can be neglected, as long as no small subgroups are analysed. However, this conclusion cannot be generalised; the effects of methodological changes must be re-examined for each study question.

### Keywords

Children and adolescents · Underweight · Overweight and obesity · Reference system · Survey weighting

te. Die zusätzliche Berücksichtigung der Bildungsverteilung der Eltern wirkt sich damit auf die Gewichtung deutlicher aus als die zusätzliche Alters- und Geschlechtsstandardisierung (Gewichtungsvariante 3), die die Prävalenz für Untergewicht gar nicht verändert und bei den Prävalenzen für Übergewicht und Adipositas lediglich eine geringe Abnahme des Prävalenzschätzers um 0,1 Prozentpunkte bewirkt. Obwohl die Prävalenzschätzer aufgrund

unterschiedlicher Gewichtungsfaktoren und Referenzsysteme zwischen 6,9 % und 7,2 % für Untergewicht, 14,7 % und 15,9 % für Übergewicht und 6,1 % und 7,0 % für Adipositas schwanken, bleiben die Public Health relevanten Aussagen hinsichtlich Untergewichts-, Übergewichts- und Adipositashäufigkeiten in der Gesamtgruppe der 3- bis 17-jährigen Jungen und Mädchen unverändert.

In **Tab. 2** sind mit der Gewichtungsvariante 2 berechnete Prävalenzen nach

dem alten und neuen Referenzsystem stratifiziert nach Geschlecht und Altersgruppen dargestellt. Bei Jungen insgesamt und in allen Altersgruppen sind Unterschiede zwischen dem alten und dem neuen Referenzsystem vernachlässigbar. Sie liegen bei weniger als  $\pm 0,4$  Prozentpunkten. Deutlichere Unterschiede finden sich bei den Mädchen, und zwar bei den 14- bis 17-jährigen: Hier liegt die Differenz zwischen beiden Referenzsystemen in Bezug auf Untergewicht bei

**Tab. 1** Vergleich der Untergewichts-, Übergewichts- und Adipositasprävalenzen (95 %-KI) in der KiGGS-Basiserhebung (3–17 Jahre;  $n = 14.746$ ) nach altem und neuem Referenzsystem (Kromeyer-Hauschild et al. 2001 [5] bzw. 2015 [4]) unter Anwendung unterschiedlicher Gewichtungsfaktoren

Gewichtungs- faktor	Untergewicht (<P10)			Übergewicht (>P90)			Adipositas (>P97)		
	Referenzsystem			Referenzsystem			Referenzsystem		
	Alt (2001)	Neu (2015)	Δ	Alt (2001)	Neu (2015)	Δ	Alt (2001)	Neu (2015)	Δ
Variante 1 <sup>b</sup>	7,0 (6,5–7,6)	7,2 (6,7–7,7)	+0,2	15,0 (14,2–15,8) <sup>a</sup>	14,7 (13,9–15,4)	-0,3	6,3 (5,8–6,9) <sup>a</sup>	6,1 (5,6–6,6)	-0,2
Variante 2 <sup>c</sup>	6,9 (6,3–7,5)	7,0 (6,5–7,6)	+0,1	15,9 (15,1–16,8)	15,5 (14,7–16,4)	-0,4	7,0 (6,5–7,7)	6,8 (6,2–7,4)	-0,2
Variante 3 <sup>d</sup>	6,9 (6,3–7,5)	7,0 (6,5–7,6)	+0,1	15,8 (15,0–16,6)	15,4 (14,6–16,3)	-0,4	6,9 (6,4–7,6)	6,7 (6,1–7,3)	-0,2
Δ Variante 1 + 2	-0,1	-0,2		+0,9	+0,8		+0,7	+0,7	
Δ Variante 2 + 3	0	0		-0,1	-0,1		-0,1	-0,1	

Δ: Differenz in Prozentpunkten (%) zwischen der Prävalenz auf Basis des alten und des neuen Referenzsystems bzw. zwischen einzelnen Gewichtungsvarianten

P10, P90, P97: geschlechts- und altersspezifische Perzentile nach Kromeyer-Hauschild et al. [4, 5]

<sup>a</sup>Veröffentlicht in [8]

<sup>b</sup>Variante 1: Gewichtungsfaktor berücksichtigt Alter, Geschlecht, Region, deutsche Staatsangehörigkeit zum Bevölkerungsstand 31.12.2004

<sup>c</sup>Variante 2: Gewichtungsfaktor berücksichtigt Alter, Geschlecht, Bundesland, deutsche Staatsangehörigkeit, Bildungsstand der Eltern zum Bevölkerungsstand 31.12.2004

<sup>d</sup>Variante 3: Gewichtungsfaktor berücksichtigt Alter und Geschlecht zum Bevölkerungsstand 31.12.2015 (ansonsten wie Variante 2)

**Tab. 2** Vergleich der Untergewichts-, Übergewichts- und Adipositasprävalenzen (95 %-KI)<sup>a</sup> in der KiGGS-Basiserhebung (3–17 Jahre;  $n = 14.746$ ) nach altem und neuem Referenzsystem (Kromeyer-Hauschild et al. 2001 [5] bzw. 2015 [4]) getrennt nach Geschlecht und Alter

	Untergewicht (<P10)			Übergewicht (>P90)			Adipositas (>P97)		
	Referenzsystem			Referenzsystem			Referenzsystem		
	Alt (2001)	Neu (2015)	Δ	Alt (2001)	Neu (2015)	Δ	Alt (2001)	Neu (2015)	Δ
<i>Jungen</i>	7,0 (6,3–7,8)	7,0 (6,3–7,8)	0	15,8 (14,6–17,1)	15,8 (14,6–17,0)	0	6,7 (6,0–7,6)	6,8 (6,1–7,7)	+0,1
3–6 Jahre	5,4 (4,4–6,7)	5,3 (4,3–6,6)	-0,1	9,4 (7,8–11,2)	9,4 (7,9–11,2)	0	2,5 (1,8–3,4)	2,6 (1,9–3,5)	+0,1
7–10 Jahre	7,1 (5,8–8,7)	7,4 (6,0–9,0)	+0,3	16,8 (14,9–18,9)	16,7 (14,8–18,7)	-0,1	7,6 (6,4–9,2)	7,8 (6,5–9,4)	+0,2
11–13 Jahre	8,7 (7,2–10,4)	8,5 (7,1–10,3)	-0,2	18,7 (16,5–21,1)	18,6 (16,4–21,0)	-0,1	7,3 (5,7–9,3)	7,6 (6,0–9,6)	+0,3
14–17 Jahre	7,1 (5,9–8,5)	7,1 (5,9–8,5)	0	18,2 (16,3–20,3)	18,2 (16,3–20,3)	0	9,0 (7,6–10,6)	8,9 (7,6–10,5)	-0,1
<i>Alter (Jahre)</i>									
14 Jahre	7,5 (5,3–10,6)	7,7 (5,4–10,8)	+0,2	20,5 (16,3–25,5)	20,1 (15,9–25,1)	-0,4	11,5 (8,2–15,8)	11,5 (8,2–15,8)	0
15 Jahre	6,0 (4,0–8,7)	6,2 (4,3–9,0)	+0,2	19,8 (16,0–24,2)	19,9 (16,0–24,4)	+0,1	7,9 (5,7–11,1)	7,9 (5,7–11,1)	0
16 Jahre	7,0 (4,7–10,3)	7,1 (4,7–10,4)	+0,1	17,5 (13,9–21,9)	17,6 (14,0–22,0)	+0,1	8,6 (6,1–12,0)	8,6 (6,1–12,0)	0
17 Jahre	7,8 (5,4–11,3)	7,5 (5,2–10,8)	-0,3	15,2 (11,7–19,5)	15,2 (11,7–19,5)	0	8,0 (5,5–11,7)	7,8 (5,3–11,3)	-0,2
<i>Mädchen</i>	6,8 (6,0–7,6)	7,0 (6,3–7,8)	+0,2	16,0 (14,9–17,1)	15,3 (14,3–16,4)	-0,7	7,3 (6,6–8,2)	6,7 (6,0–7,5)	-0,6
3–6 Jahre	5,3 (4,2–6,6)	5,4 (4,3–6,7)	+0,1	10,0 (8,5–11,7)	10,0 (8,5–11,7)	0	4,0 (2,9–5,5)	4,0 (2,9–5,5)	0
7–10 Jahre	8,6 (7,0–10,4)	8,3 (6,8–10,1)	-0,3	15,7 (13,9–17,8)	15,5 (13,7–17,6)	-0,2	6,4 (5,3–7,8)	6,5 (5,4–7,8)	+0,1
11–13 Jahre	7,4 (5,9–9,2)	7,5 (6,0–9,3)	+0,1	20,3 (17,8–23,0)	20,0 (17,5–22,6)	-0,3	8,4 (6,8–10,5)	8,3 (6,6–10,4)	-0,1
14–17 Jahre	6,0 (4,9–7,4)	6,9 (5,6–8,4)	+0,9	18,1 (16,1–20,4)	16,3 (14,3–18,5)	-1,8	10,0 (8,5–11,9)	8,1 (6,6–9,8)	-1,9
<i>Alter (Jahre)</i>									
14 Jahre	6,2 (4,1–9,2)	6,8 (4,6–9,9)	+0,6	16,2 (12,1–21,4)	16,7 (12,5–22,0)	+0,5	9,6 (6,3–14,2)	9,6 (6,3–14,2)	0
15 Jahre	7,0 (4,9–10,1)	7,0 (4,9–10,1)	0	18,6 (14,9–23,1)	18,5 (14,7–22,9)	-0,1	9,1 (6,4–12,7)	9,1 (6,4–12,7)	0
16 Jahre	4,6 (3,0–6,9)	5,2 (3,5–7,6)	+0,6	17,8 (14,1–22,3)	16,3 (12,7–20,9)	-1,5	9,6 (6,6–13,6)	7,4 (4,9–11,1)	-2,2
17 Jahre	6,4 (4,2–9,7)	8,5 (5,8–12,2)	+2,1	19,9 (16,2–24,2)	13,7 (10,5–17,7)	-6,2	11,9 (9,1–15,6)	6,2 (4,1–9,4)	-5,7

Δ: Differenz in Prozentpunkten (%) zwischen der Prävalenz auf Basis des alten und des neuen Referenzsystems

P10, P90, P97: geschlechts- und altersspezifische Perzentile nach Kromeyer-Hauschild et al. [4, 5]

<sup>a</sup>Unter Verwendung des Gewichtungsfaktors Variante 2, der Alter, Geschlecht, Bundesland, deutsche Staatsangehörigkeit sowie den Bildungsstand der Eltern berücksichtigt (Bevölkerungsstand 31.12.2004)



+0,9 Prozentpunkten (6,0 % zu 6,9 %), bezüglich Übergewicht bei -1,8 Prozentpunkten (18,1 % zu 16,3 %) und im Hinblick auf Adipositas bei -1,9 Prozentpunkten (10,0 % zu 8,1 %). Innerhalb dieser ältesten Altersgruppe sind die größten Unterschiede bei den 17-jährigen Mädchen zu beobachten. Bezüglich Untergewicht beträgt hier die Differenz zwischen beiden Referenzsystemen 2,1 Prozentpunkte (6,4 % zu 8,5 %) und im Hinblick auf Übergewicht -6,2 Prozentpunkte (19,9 % zu 13,7 %) beziehungsweise Adipositas -5,7 Prozentpunkte (11,9 % zu 6,2 %). Bezogen auf die Altersgruppe der 14- bis 17-jährigen Mädchen würden sich die Public Health Aussagen damit etwas verändern, wenn man unkritisch Prävalenzen vergleichen würde, die auf den unterschiedlichen Versionen des Referenzsystems beruhen. Insbesondere gilt dies für die 16- und vor allem 17-jährigen Mädchen, bei denen die Änderung des Referenzsystems deutlich abweichende Prävalenzen zeigt. Definitionsgemäß wurde in der Referenzpopulation für Adipositas eine Prävalenz von 3 % festgelegt. In der KiGGS-Basiserhebung würde man nach dem alten Referenzsystem feststellen, dass viermal so viele 17-jährige Mädchen eine Adipositas aufweisen, während es nach dem neuen Referenzsystem „nur“ doppelt so viele wären.

In der **Abb. 1** sind die Prävalenzen der KiGGS-Basiserhebung nach altem Referenzsystem mit den Gewichtungsvarianten 1 und 3 und die aktuellen Ergebnisse der KiGGS Welle 2 (Gewichtungsvariante 3) dargestellt, um die Auswirkungen der Methodenwechsel auf die zeitliche Entwicklung beurteilen zu können. Würden die Prävalenzen mit dem alten Referenzsystem und der Gewichtungsvariante 1 mit den aktuellen Ergebnissen der KiGGS Welle 2 verglichen werden, würden sich zeitliche Trendaussagen insgesamt nicht, aber in einzelnen Subgruppen leicht ändern. So ist z. B. ein tendenzieller Rückgang der Übergewichts- und Adipositasprävalenzen bei den 14- bis 17-jährigen Mädchen zu beobachten, wenn das alte Referenzsystem zur KiGGS-Basiserhebung mit den aktuellen Ergebnissen (neues Referenzsystem) der KiGGS Welle 2 verglichen wird.

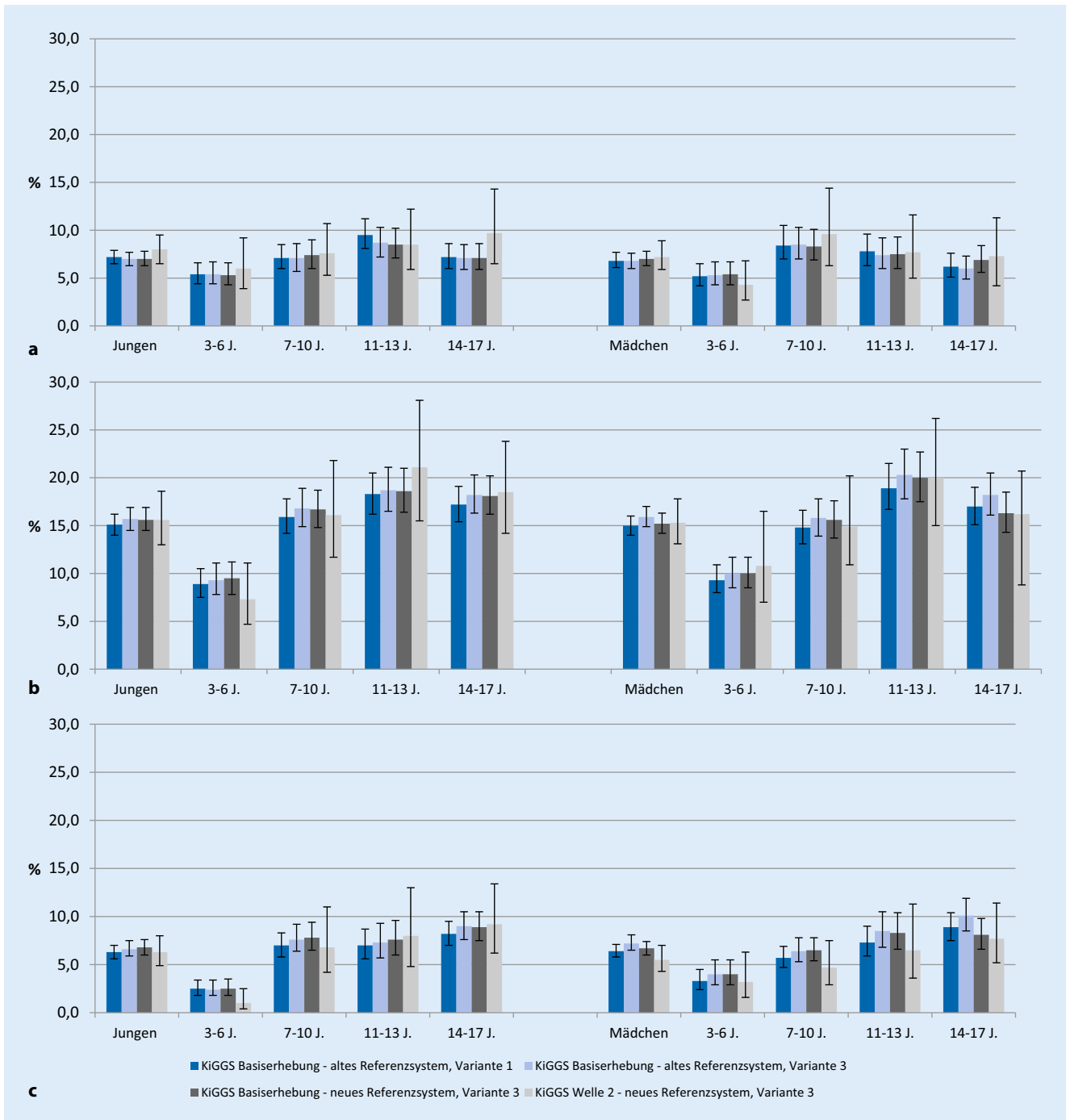
## Diskussion

Vor dem Hintergrund methodischer Veränderungen sind Prävalenzen unterschiedlicher Erhebungszeitpunkte nicht einfach zu vergleichen. Dennoch hat sich in der vorliegenden Auswertung gezeigt, dass die Methodeneffekte relativ gering sind. Der Wechsel des Referenzsystems scheint vor allem bei den älteren Mädchen relevant zu sein. Die Berücksichtigung der Bildungsverteilung in der Anpassungsgewichtung zeigt größere Abweichungen zu den früher publizierten Prävalenzen, die zusätzliche Alters- und Geschlechtsstandardisierung führt hingegen zu keinen bedeutenden Veränderungen der Prävalenzschätzer. Bei der Beurteilung des zeitlichen Trends ergeben sich zwar nicht insgesamt, aber in einzelnen Altersgruppen in Abhängigkeit von Referenzsystem und Gewichtungsvariante leicht abweichende Aussagen.

In früheren Publikationen wurden für Untergewicht, Übergewicht und Adipositas Prävalenzschätzer nach dem nationalen Referenzsystem Kromeyer-Hauschild et al. 2001 veröffentlicht [6, 8]. Die Referenzwerte für über 15-Jährige wurden in der Wissenschaft kritisch beurteilt. Zum einen hatten die zugrundeliegenden Studien für diese Altersgruppe vorrangig Mädchen und Jungen mit Abitur einbezogen. Zum anderen wurde bei der Erstellung der Referenzwerte die Nationale Verzehrsstudie (1985–1989) wegen ihrer Repräsentativität für die alten Bundesländer berücksichtigt, obwohl Körpergröße und -gewicht nur erfragt und nicht gemessen wurden. Während Angaben zur Körpergröße weniger verzerrt sind, liegen Selbstangaben zum Körpergewicht durchgehend niedriger als gemessene Werte und Mädchen, Frauen bzw. jüngere Erwachsene neigen zu mehr „underreporting“ als Jungen, Männer und ältere Erwachsene [9–11]. Dadurch war die Wahrscheinlichkeit für falsch niedrige Referenzwerte erhöht. Es erfolgte eine erneute Modellierung für den Altersbereich 0 bis 79 Jahre unter Verwendung von BMI-Messwerten aus dem Bundesgesundheitsurvey 1998, was eine Veränderung der Referenzwerte im Altersbereich 15 bis 17 Jahre

bewirkte [4]. Durch die Korrektur der Referenzwerte werden weniger Mädchen dieser Altersgruppe als adipös und mehr als normalgewichtig eingestuft. Diese Veränderung wurde auch mit Patientendaten der Adipositas-Patienten-Verlaufsdokumentation beobachtet [12].

Um repräsentative Aussagen treffen zu können, wird für alle KiGGS-Analysen ein Gewichtungsfaktor erstellt. Zum Zeitpunkt der KiGGS-Basiserhebung wurden dabei das Alter, das Geschlecht, die deutsche Staatsangehörigkeit und die Wohnregion berücksichtigt. Das Bundesland und die Bildung der Eltern gingen nicht in die Gewichtung ein. Da in den Jahren seit der KiGGS-Basiserhebung die KiGGS-Teilnahmequoten dem allgemeinen Trend folgten und zurückgingen [13] und dies zu größeren Verzerrungen in der Stichprobe führte, wurde es notwendig, auch die Bildung der Eltern in der neuen Gewichtung zu berücksichtigen. Gleichzeitig ist es im Prinzip notwendig, bei Trendvergleichen zwischen KiGGS-Basiserhebung und KiGGS Welle 2 eine Anpassung auf eine einheitliche Altersstruktur vorzunehmen, um Veränderungen der Prävalenzen unabhängig von Änderungen in der Altersstruktur beurteilen zu können. Die alters- und geschlechtsstandardisierte Auswertung zeigt jedoch fast dieselben Prävalenzen wie die Auswertung ohne Angleichung an die aktuelle demografische Struktur. Die zusätzliche Berücksichtigung der Bildung in der Gewichtung führt dagegen zu einem geringen Rückgang der Untergewichts- und einem leichten Anstieg der Übergewichts- und Adipositasprävalenzen. Es hat sich gezeigt, dass weder die methodischen Änderungen am Referenzsystem und den Gewichtungsverfahren noch die Berücksichtigung der Alters- und Geschlechtsstandardisierung auf die Bevölkerungsstruktur zum Zeitpunkt der KiGGS Welle 2 die Public Health Aussagen verändern [14]. So liegt nach dem neuen Referenzsystem die Untergewichtsprävalenz bei allen Varianten zwischen 6,9 % und 7,2 % und damit unterhalb des statistisch erwarteten Anteils von 10 %. Die Übergewichtsprävalenz liegt zwischen 14,7 % und 15,9 % und somit um die Hälfte über dem statis-



**Abb. 1** ▲ Vergleich der Prävalenzen von Untergewicht (a), Übergewicht (einschließlich Adipositas, b) und Adipositas (c) aus KiGGS-Basiserhebung (altes Referenzsystem und neues Referenzsystem, Gewichtungsvarianten 1 und 3) und KiGGS Welle 2 (neues Referenzsystem, Gewichtungsvariante 3, veröffentlicht in [14]). *Variante 1*: berücksichtigt Alter, Geschlecht, Wohnregion, deutsche Staatsangehörigkeit zum Bevölkerungsstand 31.12.2004, veröffentlicht in [8]. *Variante 3*: berücksichtigt Bundesland, deutsche Staatsangehörigkeit, Bildungsstand der Eltern zum Bevölkerungsstand 31.12.2004 und Alter sowie Geschlecht zum Bevölkerungsstand 31.12.2015. KiGGS-Basiserhebung (2003–2006:  $n = 7215$  Mädchen,  $n = 7531$  Jungen); KiGGS Welle 2 (2014–2017:  $n = 1799$  Mädchen,  $n = 1762$  Jungen)

tisch festgelegten Grenzwert von 10% und die Adipositasprävalenz beträgt mit 6,1–7,0% das Doppelte im Vergleich zur statistischen Definition des Grenzwertes von 3% [5].

Da die Verwendung unterschiedlicher Gewichtungsfaktoren und die Änderung des Referenzsystems nur leicht abweichende Schätzer für die KiGGS-Basiserhebung liefern, wäre anzunehmen, dass auch bei der Beurteilung des zeitlichen Trends die Methodenwechsel keinen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Es zeigt sich aber, dass in einzelnen Subgruppen (Geschlecht, Altersgruppen) zum Teil leicht abweichende Aussagen über den zeitlichen Trend resultieren würden. Aus diesem Grund müssen beim Vergleich der bereits veröffentlichten Ergebnisse der KiGGS-Basiserhebung mit den aktuellen Prävalenzen der KiGGS Welle 2 diese Methodeneffekte berücksichtigt werden.

Eine wesentliche Stärke der vorliegenden Querschnittstudie liegt darin, dass die beobachteten Ergebnisse auf die deutsche Wohnbevölkerung generalisiert werden können. Dies ist möglich aufgrund des Stichprobendesigns, der Durchführung an vielen Erhebungsorten in Deutschland und der Anwendung von Gewichtungsfaktoren. Wie bei allen Surveys ist dennoch die Möglichkeit eines Bias aufgrund selektiver Nichtbeteiligung nicht auszuschließen. So ist denkbar, dass Kinder und Jugendliche mit Untergewicht oder Übergewicht beziehungsweise Adipositas eine geringere Bereitschaft haben, an einem Gesundheitssurvey teilzunehmen, als Kinder und Jugendliche mit Normalgewicht und dadurch die Prävalenzen tendenziell eher unterschätzt werden. Die Beurteilung des Trends setzt jedoch voraus, dass diese potenzielle Verzerrung zwischen den Erhebungszeitpunkten konstant geblieben ist.

## Fazit

Es bleibt festzuhalten, dass die methodischen Veränderungen geringe Auswirkungen auf die Prävalenzschätzungen von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas in der KiGGS-Basiserhebung haben. Lediglich bei jugendlichen Mäd-

chen wirkt sich die Veränderung des Referenzsystems deutlich aus. Die methodischen Änderungen führen zwar nicht insgesamt, aber in einzelnen Altersgruppen zu leicht abweichenden Aussagen über den zeitlichen Trend von Unter-, Übergewicht und Adipositas. Diese Schlussfolgerungen treffen jedoch nur auf die hier bearbeitete konkrete Fragestellung zu und können nicht verallgemeinert werden. Die Folgen methodischer Veränderungen müssen für jede Fragestellung neu überprüft und bewertet werden.

## Korrespondenzadresse

### Dr. Anja Schienkiewitz

Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Robert Koch-Institut  
Nordufer 20, 13353 Berlin, Deutschland  
SchienkiewitzA@rki.de

**Förderung.** KiGGS wird finanziert durch das Bundesministerium für Gesundheit und das Robert Koch-Institut.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** A. Schienkiewitz, S. Damerow und A. Schaffrath Rosario geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Alle Studien des Robert Koch-Instituts unterliegen der strikten Einhaltung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen der EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG). Die Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin hat die KiGGS Basiserhebung (Nr. 101/2000) sowie KiGGS Welle 1 (Nr. EA2/058/09) und die Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover KiGGS Welle 2 (Nr. 2275-2014) unter ethischen Gesichtspunkten geprüft und den Studien zugestimmt. Die Teilnahme an den Studien war freiwillig. Die Teilnehmenden beziehungsweise ihre Sorgeberechtigten wurden über die Ziele und Inhalte der Studien sowie über den Datenschutz informiert und gaben ihre schriftliche Einwilligung (informed consent).

## Literatur

1. Kurth B-M (2018) Editorial: Neues von und über KiGGS. *J Health Monit* 3(1):3–7
2. Kurth B-M, Kamtsiuris P, Holling H et al (2008) The challenge of comprehensively mapping children's health in a nation-wide health survey: design of the German KiGGS-Study. *BMC Public Health* 8:196
3. Hoffmann R, Lange M, Butschalowsky H et al (2018) Querschnitterhebung von KiGGS Welle 2 – Teilnehmendengewinnung, Response und Repräsentativität. *J Health Monit* 3(1):82–96
4. Kromeyer-Hauschild K, Moss A, Wabitsch M (2015) Referenzwerte für den Body-Mass-Index für Kinder, Jugendliche und Erwachsene in

Deutschland: Anpassung der AGA-BMI-Referenz im Altersbereich von 15 bis 18 Jahren. *Adipositas* 9:123–127

5. 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
6. Kurth B-M, Schaffrath Rosario A (2010) Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 53:643–652
7. Kamtsiuris P, Lange M, Schaffrath Rosario A (2007) Der Kinder- und Jugendgesundheits-survey (KiGGS): Stichprobendesign, Response und Nonresponse-Analyse. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50:547–556
8. 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-survey (KiGGS)*. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50:736–743
9. Brettschneider AK, Schaffrath Rosario A, Ellert U (2011) Validity and predictors of BMI derived from self-reported height and weight among 11- to 17-year-old German adolescents from the KiGGS study. *BMC Res Notes* 4:414
10. Clarke P, Sastry N, Duffy D, Ailshire J (2014) Accuracy of self-reported versus measured weight over adolescence and young adulthood: Findings from the national longitudinal study of adolescent health, 1996–2008. *Am J Epidemiol* 180:153–159
11. Ellert U, Brettschneider AK, Wiegand S, Kurth BM (2014) Applying a correction procedure to the prevalence estimates of overweight and obesity in the German part of the HBSC study. *BMC Res Notes* 7:181
12. Bohn B, Wiegand S, Reinehr T et al (2016) Neue BMI-Referenzwerte der AGA. Mädchen seltener adipös! 32. Jahrestagung der DAG, Frankfurt. Poster 17
13. Mindell JS, Giampaoli S, Goesswald A et al (2015) Sample selection, recruitment and participation rates in health examination surveys in Europe—experience from seven national surveys. *BMC Med Res Methodol* 15:78
14. Schienkiewitz A, Brettschneider AK, Damerow S, Schaffrath Rosario A (2018) Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *J Health Monit* 3(1):16–23