

Körpermaße bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS)

Hintergrund und Fragestellung

Einmal festgestellte statistische Kennwerte für Körpermaße einer Bevölkerung behalten ihre Gültigkeit nicht für alle Zeit. Bestehende Datensammlungen in Deutschland müssen daher durch aktuelle, repräsentative anthropometrische Messdaten ergänzt werden, da sie u. a. aufgrund der anhaltenden Migration und der beobachteten säkularen Akzeleration entweder veraltet oder für die derzeitige deutsche Wohnbevölkerung wenig aussagekräftig sind; dies gilt insbesondere für den Bevölkerungsanteil der unter 18-Jährigen. Schließlich gibt es ein breites Anforderungsspektrum für solche Daten: Zum einen stellen sie einen wichtigen Beitrag für die humanbiologische und medizinische Forschung dar, die sich ausführlich mit der körperlichen Entwicklung befasst; darüber hinaus dienen ausgewählte Körpermaße und deren individuelle zeitliche Veränderungen als Marker für bestimmte Krankheitsbilder oder Gesundheitsrisiken sowie zur Beurteilung des Ernährungszustandes [1, 2, 3]. Zum anderen gibt es einen kontinuierlichen Bedarf für solche Messungen auf Seiten der Industrie, die möglichst ergonomische Produkte entwickeln und herstellen will, d. h. solche die designmäßig und funktionell optimal auf den Menschen ausgerichtet sind [4,

5]. Nicht zuletzt benötigen entsprechende Normierungsinstanzen zeitgemäße Daten, um neue Referenzwerte festzulegen [6, 7]. Somit ist die Forderung nach aktuellen Normwerttabellen für Deutschland für die Palette der etablierten anthropometrischen Messgrößen verständlich.

Um eine bevölkerungsrepräsentative und ausreichende Datenbasis hierfür zu schaffen, ist die Durchführung eines bundesweiten Untersuchungssurveys eine hervorragende Option. Basierend auf einem wissenschaftlich fundierten Stichprobendesign, einer optimalen Feldlogistik und geschultem Personal lässt sich so eine Vielzahl an Körpermaßen standardisiert ermitteln. Gleichzeitig können per Fragebogen oder computergestützter Befragung wichtige Zusatzinformationen erhoben werden, damit neben den reinen Messwerten und den daraus abgeleiteten Größen später auch mögliche Einflussfaktoren analysiert werden können. Wie von der Fachwelt gefordert, muss bereits bei der Ziehung der Stichprobe neben der Alters- und Geschlechterverteilung auch die ethnische und regionale Herkunft ausreichend berücksichtigt und dokumentiert werden.

Das oben beschriebene Anforderungsprofil wurde beim Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS) konsequent umgesetzt. Die hierbei gewonnenen

Messwerte, deren Verteilungskennwerte im Folgenden erstmals präsentiert werden, stellen somit einen wichtigen Beitrag zur anthropometrischen Datenbasis in Deutschland dar. Angesichts des großen Erhebungsumfanges sowie aufgrund entsprechender Erfahrungen aus dem Pretest konnte nur ein ausgewählter Parametersatz gemessen werden, der zudem nicht immer alle Altersklassen umfasst. Vollständig erhoben wurden die Körpergröße und das Körpergewicht, die Oberarmlänge und der Kopfumfang sowie die Hautfaldendicke an 2 Messpunkten; die Ermittlung der Ellbogenbreite sowie des Hüft- und Taillenumfanges beschränkt sich auf die Altersgruppe 6–17 Jahre bzw. 11–17 Jahre.

Methodik

Konzept, Design und Durchführung des KiGGS werden in den ersten 7 Beiträgen in diesem Heft ausführlich beschrieben [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. Die KiGGS-Studie wurde von Mai 2003 bis Mai 2006 durch das Robert Koch-Institut (RKI) durchgeführt. Ziel dieses bundesweiten Befragungs- und Untersuchungssurveys war es, erstmals umfassende und bundesweit repräsentative Daten zum Gesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen im Alter von 0–17 Jahren zu erheben. An

der Studie haben insgesamt 17.641 Kinder und Jugendliche (8656 Mädchen und 8985 Jungen) aus 167 für die Bundesrepublik repräsentativen Städten und Gemeinden teilgenommen. Die Teilnahmequote betrug 66,6 %. Um repräsentative Aussagen treffen zu können, wurden die Analysen mit einem Gewichtungsfaktor durchgeführt, der Abweichungen der Netto-Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur (Stand: 31.12.2004) hinsichtlich Alter (in Jahren), Geschlecht, Region (Ost/West/Berlin) und Staatsangehörigkeit korrigiert. Konfidenzintervalle (KI) und p-Werte wurden mit dem Modul Complex Samples von SPSS (Version 14) berechnet, um die Art der Stichprobenziehung über Sample Points (Gemeinden) zu berücksichtigen. Gruppenunterschiede mit p-Werten von kleiner als 0,05 werden als statistisch signifikant gewertet.

Die Messungen der Körpermaße richteten sich nach den international anerkannten Vorgaben von Martin [15] und Knußmann [16]. Die Messgenauigkeit bei den Längen-, Umfang- und Breitenmaßen betrug jeweils 0,1 cm. Die Größemessung erfolgte bei Kleinkindern (0–2 Jahre) im Liegen mit einem Harpenden-Infantometer, ansonsten mit Hilfe eines portablen Stadiometers (beide: Fa. Holtain Ltd./UK) im Stehen und ohne Schuhe. Zur Bestimmung der Umfangsmaße diente ein flexibles, nicht elastisches Maßband (Fa. Siber Hegner, Schweiz). Der (maximale) Kopfumfang wurde über der Stirnmitte und an der stärksten Vorwölbung des Hinterkopfs ermittelt. Als Taillenumfang wurde definitionsgemäß der schmalste Bauchumfang horizontal zwischen letzter Rippe und der höchsten Stelle des Darmbeinkammes gemessen. Die Ermittlung des Hüftumfangs erfolgte ebenfalls horizontal in Höhe des maximalen Gesäßumfangs. Als Messstrecke für die Oberarmlänge wurde die Entfernung Acromion–Olecranon gemessen. Mit einem Gleitzirkel (Fa. Siber Hegner, Schweiz) wurde die Ellbogenbreite mit einer Präzision von 0,1 cm bestimmt. Das Körpergewicht wurde mit einer elektronischen Waage (Typ SECA) ermittelt, die über eine Genauigkeit von 0,1 kg verfügte. Für die Altersgruppe 0–2 Jahre erfolgte das Wiegen mittels einer elektronischen Säuglingswaage der gleichen Fir-

ma. Ein Harpenden-Caliper (Fa. Holtain Ltd./UK) wurde für das Ausmessen der Hautfaldendicken herangezogen, wobei für den Ablesebereich 0–40 mm eine Messgenauigkeit von 0,2 mm angegeben ist; gemessen wurde am Oberarm (Trizeps-Mitte, parallel zur Längsachse des Arms) sowie am Rücken (Subscapula, in einem 45°-Winkel zur Vertikalen) [17].

Ergebnisse

Die Darstellung der ermittelten Körpermesswerte erfolgt nach Geschlecht und 1-Jahres-Altersgruppen, wobei Alter hier als vollendetes Lebensalter definiert ist. In Tabellenform werden die jeweiligen Mittelwerte zusammen mit ihren Konfidenzintervallen (KI) präsentiert; diese sind so berechnet, dass sie den Stichprobenaufbau (Cluster-Design) berücksichtigen. Grafiken stellen den geschlechterspezifischen Altersgang der Körpermaße anhand von Medianwerten dar, die die jeweils zugrunde liegende Verteilung der Daten besser charakterisieren. Hinter jeder Kombination von Geschlecht und 1-Jahres-Altersgruppe stehen anzahlmäßig knapp 500 Kinder bzw. Jugendliche, sodass die Aussagekraft der angegebenen statistischen Kennwerte einschätzbar ist.

Der Anstieg der Körpergröße verläuft für beide Geschlechter bis zum 10. Lebensjahr weitgehend parallel, wobei die Jungen immer 1–2 cm im Mittel größer sind (■ **Tabelle 1**, ■ **Abb. 1**). Dann verlangsamt er sich bei den Jungen, sodass sie größtmäßig von den Mädchen überholt werden. Erst ab ca. 13 Jahre erfahren die Jungen nochmals eine enorme Größenzunahme von durchschnittlich 15 cm in 4 Jahren; die Mädchen dagegen wachsen in diesem Zeitraum mit einer Rate von 1 cm/Lebensjahr deutlich langsamer.

Ein ähnliches Entwicklungsprofil zeigt sich beim Körpergewicht (■ **Abb. 2**). Jenseits des Säuglingsalters kommt es in den ersten 9 Lebensjahren bei Jungen und Mädchen zu einer durchschnittlichen Gewichtszunahme von 2,5–3,5 kg/Jahr; diese Zuwachsraten steigen im Altersbereich 10–13 Jahre auf das 1,5-Fache (■ **Tabelle 1**). Während sich dann bei den Mädchen die Zunahme an Körpermasse schrittweise

verringert, steigt sie bei den Jungen weiter an, sodass diese mit 17 Jahren ca. 10 kg im Mittel mehr wiegen als die gleichaltrigen Mädchen.

Dass Körper- und Oberarmlänge eine hohe Korrelation aufweisen, legt ein Vergleich der jeweiligen Abbildungen (■ **Abb. 1**, ■ **Abb. 3** unten) nahe. Außerdem zeigen beide Parameter sehr ähnliche Alters- und Geschlechtercharakteristika auf, wenn auch in einem anderen Maßstab: So beträgt beispielsweise das Verhältnis von Körper- zu Oberarmlänge bei einem 5-jährigen Kind 1:5. Diese Proportion ist nicht statisch, sondern verkleinert sich im Verlauf von 17 Jahren um gut 10 %.

Der Kopfumfang von Kindern hat im 3. Lebensjahr mit ca. 50 cm bereits 90 % seiner Endgröße erreicht. Im gesamten Altersbereich ist dieser bei Jungen immer größer als bei Mädchen, wobei die Differenz selten mehr als 1 cm beträgt (■ **Tabelle 1**, ■ **Abb. 3** oben). Dieser Abstand vergrößert sich ab etwa 14 Lebensjahren, da sich bei den Mädchen im Gegensatz zu den Jungen dieses Körpermaß praktisch nicht weiter verändert.

Messwerte zu Taillen- und Hüftumfang wurden nur für die Jugendlichen erhoben (■ **Tabelle 2**). Wie schon beim Kopfumfang ist auch hier die Geschlechterspezifität beider Körpermaße sofort ersichtlich (■ **Abb. 4**): Die Mädchen haben im betrachteten Altersbereich (11–17 Jahre) den größeren Hüftumfang und die schmalere Taille. Während sich der Hüftumfang bei beiden Geschlechtern weitgehend parallel entwickelt, trifft dies beim Taillenumfang spätestens ab dem 13. Lebensjahr nicht mehr zu: Von hier an laufen die Mediankurven auseinander, sodass die geschlechterspezifische Differenz bei der Taille im Alter von 17 Jahren auf 6 cm anwächst. Eine etwas andere Charakteristik zeigt die Darstellung des Quotienten von Taillen- und Hüftumfang, der in der internationalen Fachliteratur als Waist-to-Hip-Ratio bezeichnet wird [2, 18]. Während Hüft- und Taillenumfang mit dem Alter deutlich zunehmen, ist der Altersgang des Quotienten genau umgekehrt, wobei die Jungen stets den größeren Taille-Hüften-Indexwert (THI) aufweisen (■ **Tabelle 2**, ■ **Abb. 5**). Bezogen auf die gesamte Altersspanne, nimmt dieser Indikator um 4 % bei den Jungen bzw. um 8 % bei den

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2007 · 50:659–669
DOI 10.1007/s00103-007-0227-5
© Springer Medizin Verlag 2007

H. Stolzenberg · H. Kahl · K. E. Bergmann

Körpermaße bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS)

Zusammenfassung

Im Rahmen des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) wurden bei 17.641 Jungen und Mädchen eine Reihe anthropometrischer Messgrößen standardisiert erhoben. Für den kompletten Altersbereich (0–17 Jahre) wurden hierzu Körpergröße und Körpergewicht, Kopfumfang und Oberarmlänge sowie 2 Hautfaldendicken (Trizeps, Subscapula) ermittelt; ab dem 6. Lebensjahr kam die Messung der Ellbogenbreite hinzu, ab 11 Jahren wurden zudem der Taillen- und Hüftumfang bestimmt. Für alle Parameter werden pro Alter (in Jahren) und Geschlecht Mittelwerte in-

klusive Konfidenzintervalle angegeben. Mediankurven veranschaulichen den Altersgang nach Geschlecht für jedes Körpermaß. Die komplexen Altersverläufe der Körpermaße, verbunden mit einer erheblichen Geschlechterspezifität, zeigen die ganze Dynamik der körperlichen Entwicklung bei Jungen und Mädchen. Auf Basis der Hautfaltenmessungen wurde der Körperfettanteil abgeschätzt. Dicke und Lage der Hautfalten sowie der berechnete Taille-Hüfte-Index wird als Indikator für die geschlechterspezifische Fettverteilung eingesetzt. Mit Hilfe des Frame-Indexes wird versucht, Aussagen über die Skelettro-

bustizität zu machen. Für die ermittelten Körpermaße sind kaum regionale Unterschiede nachweisbar. Dafür zeigen Kopfumfang, Frame-Index und alle Parameter, die einen starken Zusammenhang mit dem Körperfett aufweisen, einen signifikanten Sozialstatusgradienten. Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund haben im Mittel eine geringere Körpergröße, einen größeren Taillenumfang und einen höheren Körperfettanteil.

Schlüsselwörter

Gesundheitssurvey · Kinder · Jugendliche · Anthropometrie · Körpermaße

Body measurements of children and adolescents in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)

Abstract

In the nationwide German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS), a number of anthropometric parameters were assessed in a standardised way in 17,641 boys and girls. To this end, body weight and height, head circumference and upper arm length, as well as two skinfold thicknesses (triceps, subscapular) were measured for the entire age range (0–12 years); starting from 6 years of age, elbow breadth and from 11 years of age waist and hip circumference were measured in addition. For all parameters, means with confidence intervals

are reported per age (in years) and gender. Median graphs depict the changes with increasing age according to gender for each body measurement. The complex age-related anthropometric developments along with significant gender specificity show the full range of the dynamic physical development in boys and girls. Based on skinfold measurement data, the body fat percentage was estimated. Thickness and location of the skinfolds, as well as the calculated waist-to-hip ratio is used as an indicator for gender-specific fat distribution. Using the frame index, it is attempted to

estimate skeletal robustness. For the anthropometric parameters studied, hardly any regional differences were found. However, head circumference, frame index and all parameters strongly associated with body fat show a significant social status gradient. Children and adolescents with migration background have on average a lower height, larger waist circumference and higher percentage of body fat.

Keywords

Health survey · Children · Adolescents · Anthropometry · Body measurements

Tabelle 1

Mittelwerte (Konfidenzintervalle) von Körpergröße und -gewicht, Kopfumfang und Oberarmlänge nach Alter und Geschlecht

Alter (Jahre)	Geschlecht	Körpergröße (cm) MW (95 %-KI)	Körpergewicht (kg) MW (95 %-KI)	Kopfumfang (cm) MW (95 %-KI)	Oberarmlänge (cm) MW (95 %-KI)
0	Jungen	70,2 (69,6–70,8)	8,5 (8,3–8,6)	44,4 (44,2–44,7)	13,5 (13,3–13,7)
0	Mädchen	68,3 (67,8–68,8)	7,8 (7,6–7,9)	43,2 (43,0–43,4)	13,0 (12,9–13,2)
1	Jungen	82,9 (82,3–83,4)	11,4 (11,3–11,6)	48,2 (48,1–48,4)	16,3 (16,1–16,5)
1	Mädchen	81,5 (81,0–81,9)	10,8 (10,7–11,0)	46,9 (46,7–47,0)	16,0 (15,9–16,2)
2	Jungen	92,9 (92,5–93,4)	14,1 (13,9–14,3)	49,9 (49,7–50,0)	18,4 (18,2–18,5)
2	Mädchen	91,1 (90,7–91,5)	13,3 (13,1–13,5)	48,6 (48,5–48,8)	18,0 (17,9–18,2)
3	Jungen	101,2 (100,7–101,6)	16,4 (16,2–16,6)	50,7 (50,5–50,8)	20,2 (20,0–20,3)
3	Mädchen	100,0 (99,5–100,4)	15,8 (15,6–16,0)	49,6 (49,5–49,7)	19,8 (19,6–19,9)
4	Jungen	108,0 (107,5–108,5)	18,4 (18,1–18,7)	51,3 (51,1–51,4)	21,5 (21,3–21,7)
4	Mädchen	107,2 (106,7–107,7)	18,1 (17,8–18,4)	50,3 (50,1–50,4)	21,3 (21,1–21,5)
5	Jungen	114,8 (114,2–115,3)	20,7 (20,4–21,1)	51,9 (51,7–52,0)	23,1 (22,9–23,2)
5	Mädchen	114,3 (113,8–114,8)	20,5 (20,1–20,9)	50,9 (50,8–51,1)	22,9 (22,7–23,1)
6	Jungen	121,2 (120,7–121,8)	23,7 (23,3–24,1)	52,3 (52,1–52,4)	24,6 (24,4–24,7)
6	Mädchen	120,7 (120,1–121,2)	23,2 (22,9–23,6)	51,6 (51,4–51,7)	24,4 (24,2–24,6)
7	Jungen	127,9 (127,3–128,4)	27,2 (26,7–27,8)	52,7 (52,6–52,9)	26,2 (26,0–26,4)
7	Mädchen	126,4 (125,9–126,9)	26,1 (25,6–26,5)	51,7 (51,6–51,9)	25,8 (25,6–26,0)
8	Jungen	133,8 (133,2–134,4)	30,8 (30,1–31,5)	53,2 (53,0–53,4)	27,4 (27,2–27,6)
8	Mädchen	132,4 (131,7–133,1)	29,8 (29,1–30,4)	52,2 (52,1–52,4)	27,2 (27,0–27,4)
9	Jungen	138,7 (138,1–139,3)	33,8 (33,1–34,5)	53,5 (53,3–53,6)	28,8 (28,5–29,0)
9	Mädchen	138,0 (137,4–138,6)	33,8 (33,1–34,5)	52,6 (52,4–52,7)	28,5 (28,3–28,8)
10	Jungen	143,9 (143,4–144,5)	38,3 (37,6–39,1)	53,8 (53,7–54,0)	29,9 (29,7–30,1)
10	Mädchen	144,2 (143,5–144,9)	38,4 (37,4–39,4)	53,2 (53,0–53,4)	29,9 (29,7–30,2)
11	Jungen	149,8 (149,0–150,5)	43,2 (42,2–44,3)	54,1 (53,9–54,3)	31,3 (31,0–31,5)
11	Mädchen	150,8 (150,1–151,5)	43,8 (42,8–44,9)	53,6 (53,4–53,8)	31,3 (31,0–31,6)
12	Jungen	155,1 (154,3–155,9)	47,3 (46,2–48,5)	54,5 (54,4–54,7)	32,4 (32,2–32,7)
12	Mädchen	157,3 (156,6–158,0)	50,3 (49,0–51,5)	54,1 (53,9–54,3)	32,9 (32,6–33,1)
13	Jungen	162,9 (162,0–163,8)	54,2 (52,9–55,5)	55,1 (54,9–55,2)	34,0 (33,8–34,3)
13	Mädchen	161,4 (160,8–162,1)	54,3 (53,0–55,5)	54,6 (54,5–54,8)	33,8 (33,5–34,0)
14	Jungen	170,3 (169,6–171,1)	61,2 (59,9–62,4)	55,6 (55,5–55,8)	35,8 (35,5–36,0)
14	Mädchen	163,7 (163,1–164,3)	57,7 (56,2–59,2)	54,8 (54,7–55,0)	34,4 (34,1–34,6)
15	Jungen	175,1 (174,3–175,8)	66,4 (65,0–67,7)	56,1 (55,9–56,3)	36,9 (36,7–37,2)
15	Mädchen	165,0 (164,3–165,7)	59,9 (58,6–61,3)	54,9 (54,7–55,0)	34,5 (34,2–34,7)
16	Jungen	177,6 (176,9–178,3)	70,5 (69,0–71,9)	56,6 (56,5–56,8)	37,6 (37,3–37,8)
16	Mädchen	165,7 (165,0–166,3)	61,2 (60,1–62,3)	55,1 (54,9–55,3)	34,6 (34,3–34,9)
17	Jungen	178,2 (177,5–178,9)	71,6 (70,3–72,9)	56,7 (56,5–56,9)	37,7 (37,4–37,9)
17	Mädchen	165,2 (164,4–165,9)	61,8 (60,6–62,9)	54,9 (54,7–55,0)	34,7 (34,4–34,9)

Mädchen ab, wobei die wesentlichen Änderungen bereits im frühen Jugendalter erfolgen.

Die Entwicklung der Ellbogenbreite, die nur für die 6- bis 17-jährigen dargestellt werden kann (■ **Tabelle 3**, ■ **Abb. 6**), zeigt 2 unterschiedliche Altersgänge: Bis etwa zum 12. Lebensjahr nimmt die Ellbogenbreite bei beiden Geschlechtern jährlich um 0,2 cm zu und erreicht schließlich Werte um 6 cm. Bei den

Jungen steigt dieses Körpermaß weiter an, während bei den Mädchen die Entwicklung hier mit ca. 13 Jahren stagniert. Mit 17 Jahren schließlich verfügen die Jungen gegenüber den Mädchen im Mittel über eine 13 % größere Ellbogenbreite. Mit Hilfe dieser anthropometrischen Messgröße lässt sich als Maß der Skelettrobstizität der so genannte Frame-Index berechnen [19]. Dieser ist definiert als der 100-fache Wert des Quotienten aus Ellbogenbreite

(in mm) und Körpergröße (in cm). Interessanterweise ist dieser Index eine der wenigen anthropometrischen Größen, die in der KiGGS-Studie annähernd normal verteilt ist. Das auffälligste Merkmal ist wiederum die hohe Geschlechterspezifität, wobei die Jungen immer signifikant höhere Scores erreichen als die Mädchen (■ **Tabelle 3**, ■ **Abb. 7**). Während der Indexwert bei den Jungen in 11 Lebensjahren um gut 5 % zurückgeht, fällt bei den

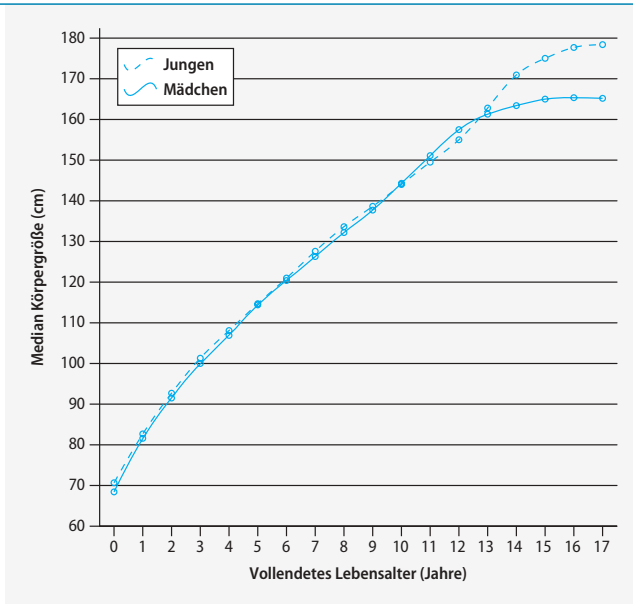


Abb. 1 ▲ Körpergröße nach Alter und Geschlecht

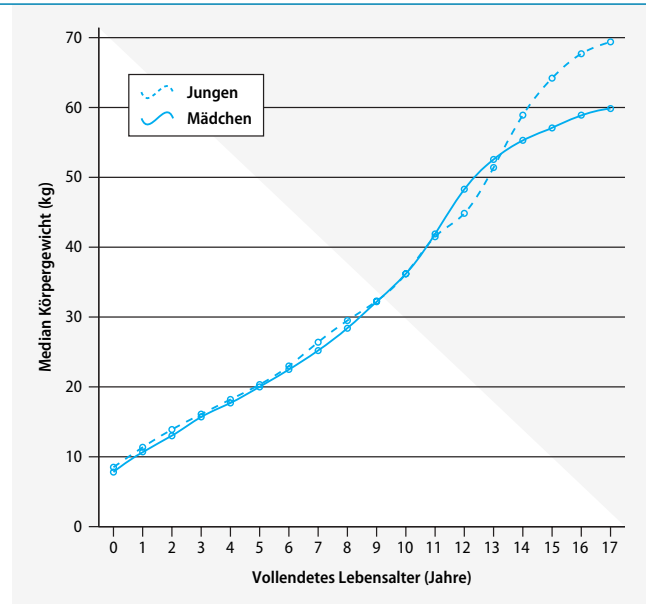


Abb. 2 ▲ Körpergewicht nach Alter und Geschlecht

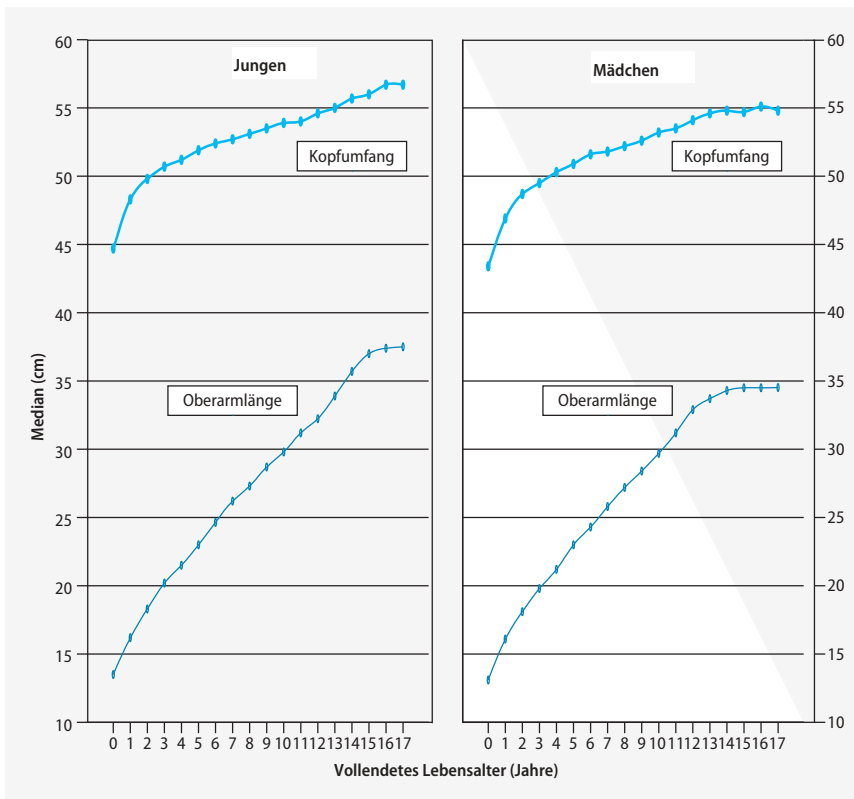


Abb. 3 ▲ Kopfumfang und Oberarmlänge nach Alter und Geschlecht

Mädchen diese Reduktion mit 75 % deutlich höher aus.

Um den Körperfettanteil bei Kindern und Jugendlichen einschätzen zu können, wurde an 2 Messstellen die Hautfaldendicke (HFD) bestimmt. Die Abb. 8 zeigt, dass sich bei den Mädchen beide

Hautfalten nahezu parallel entwickeln. Dies trifft auch für die Jungen zu, allerdings nur bis zum 11. Lebensjahr, da ab hier die Trizeps-Faltendicke wieder deutlich abnimmt. Die entsprechende Rückenfaltendicke dagegen nimmt weiter zu, wobei diese Zunahme im Altersbereich

11–17 Jahre durchschnittlich 15 % beträgt. Bezogen auf die gleiche Altersspanne nehmen bei den weiblichen Jugendlichen beide Hautfalten sogar um 30 % zu; dabei liegen schon die jeweiligen Ausgangswerte bei den Mädchen höher als bei den Jungen. Zusammengefasst ergeben sich folgende HFD-Wertebereiche (Tabelle 4): Mädchen: 11–20 mm (Trizeps) und 6–13 mm (Rücken); Jungen: 9–14 mm (Trizeps) und 5–9 mm (Rücken). Aus der Messung der subkutanen Fettschichtdicke (HFD-Methode) ist die Einschätzung des Gesamtkörperfettes möglich. Hierzu wurde anhand der Formeln von Slaughter [20] der prozentuale Körperfettanteil (KFA) errechnet (Tabelle 4) und grafisch dargestellt (Abb. 9). Da hierbei im Wesentlichen die Summe der Hautfaldendicken mit dominierendem Trizepsanteil eingeht, ist das Aussehen der Trizeps- und KFA-Mediankurven (vgl. Abb. 8, Abb. 9) erwartungsgemäß ähnlich. Auch hier markiert die Phase um das 11. Lebensjahr eine Art Wendepunkt bei der Entwicklung beider Geschlechter: Die geschlechterbezogene Differenz bezüglich des KFA steigert sich im Kindesalter von 1–2 % bis auf 11–12 % im fortgeschrittenen Jugendalter; zahlenmäßig bedeutet dies, dass bei den Jungen der KFA von knapp 20 % (relatives Maximum) auf etwa 17 % zurückgeht, während er bei den Mädchen von gut 21 % auf 27 % ansteigt.

Tabelle 2

Mittelwerte (Konfidenzintervalle) von Taillen- und Hüftumfang sowie Taille-Hüfte-Index nach Alter und Geschlecht

Alter (Jahre)	Geschlecht	Taillenumfang (cm) MW (95%-KI)	Hüftumfang (cm) MW (95%-KI)	Taille-Hüfte-Index MW (95%-KI)
11	Jungen	66,3 (65,5–67,1)	79,1 (78,3–80,0)	0,84 (0,83–0,84)
11	Mädchen	64,4 (63,5–65,3)	81,0 (80,1–81,9)	0,80 (0,79–0,80)
12	Jungen	68,3 (67,3–69,2)	81,5 (80,6–82,4)	0,84 (0,83–0,84)
12	Mädchen	67,0 (66,1–68,0)	86,3 (85,4–87,3)	0,78 (0,77–0,78)
13	Jungen	70,5 (69,6–71,4)	85,3 (84,4–86,2)	0,83 (0,82–0,83)
13	Mädchen	68,2 (67,3–69,0)	89,7 (88,8–90,6)	0,76 (0,75–0,76)
14	Jungen	73,0 (72,0–73,9)	89,4 (88,5–90,3)	0,82 (0,81–0,82)
14	Mädchen	69,2 (68,1–70,3)	92,6 (91,6–93,6)	0,75 (0,74–0,75)
15	Jungen	74,7 (73,8–75,6)	92,3 (91,5–93,0)	0,81 (0,80–0,81)
15	Mädchen	70,4 (69,5–71,4)	93,9 (93,0–94,9)	0,75 (0,74–0,75)
16	Jungen	76,6 (75,7–77,6)	94,0 (93,1–94,9)	0,81 (0,81–0,82)
16	Mädchen	70,3 (69,6–71,0)	95,8 (95,0–96,6)	0,73 (0,73–0,74)
17	Jungen	77,3 (76,4–78,1)	94,7 (93,9–95,4)	0,81 (0,81–0,82)
17	Mädchen	71,3 (70,4–72,1)	96,4 (95,6–97,2)	0,74 (0,73–0,74)

Diskussion

Obwohl in Deutschland in den letzten 20 Jahren einige umfangreiche regionale Wachstumsstudien durchgeführt worden sind [21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28], bleibt die Forderung nach aktuellen deutschen Referenzwerten für wichtige Körpermaße sowie für darauf basierende Indizes bestehen. Die Erhebung von anthropometrischen Messgrößen im Rahmen der

KiGGS-Studie mit dem Ziel, objektive und vergleichbare Daten zur Einschätzung der körperlichen Entwicklung der Kinder und Jugendlichen in Deutschland zu schaffen, ist ein erster Schritt dazu.

Die untersuchten Körperbaumaße zeigen sowohl in ihren Dimensionen als auch in ihren Proportionen eine merkmalspezifische Geschlechts- und Altersvariabilität. Hier spielt u. a. der Prozess der Reifeentwicklung eine bedeu-

tende Rolle [29]. Die vergleichsweise hohen altersspezifischen Veränderungen sind sicher eine Überlagerung von individuellen Entwicklungen mit dem Trend der säkularen Akzeleration, deren Größenordnung für die KiGGS-Population (Geburtsjahr: 1985–2006) nicht direkt abschätzbar ist. Die Akzeleration wird oft nur mit der Entwicklung der Körpergröße in Verbindung gebracht. Dabei wird übersehen, dass sich Körpermaße nicht unabhängig voneinander ändern, was schließlich zur Definition charakteristischer Körperbautypen geführt hat [30]. Dennoch stellt Körpergröße wohl das wichtigste Längenmaß dar. Dieses Längenwachstum verläuft individuell gesehen in unterschiedlich großen Wachstumsschüben; erst im 3. Lebensjahrzehnt erreicht der Mensch seine maximale Körpergröße [31]. Der oben beschriebene Altersgang und die Geschlechterspezifität bei der Körpergröße (vgl. **Abb. 1**), die sicher genetisch fixiert sind und evolutionsbiologische Ursachen haben, finden sich genauso in anderen Populationen. Ein Vergleich mit entsprechenden amerikanischen Daten [32] beispielsweise zeigt, dass die deutschen Kinder und Jugendlichen gleicher Geschlechts- und Altersgruppe jeweils ca. 1 cm größer sind. Erste Analysen deuten darauf hin, dass die Körpergröße auch regional [Ost (inklusive Berlin)/West,

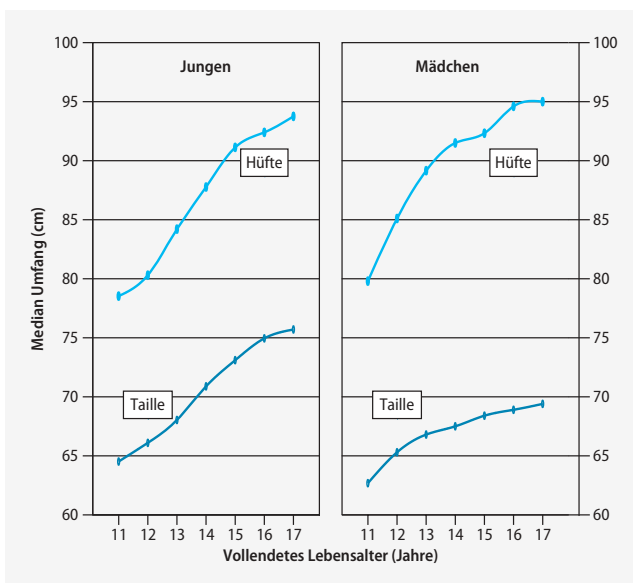


Abb. 4 ▲ Taillen- und Hüftumfang nach Alter und Geschlecht

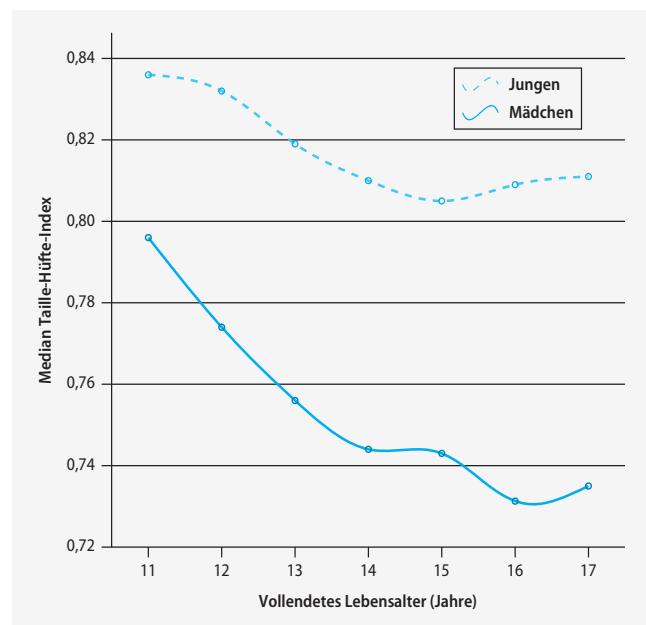


Abb. 5 ▲ Taille-Hüfte-Index nach Alter und Geschlecht

Tabelle 3

Mittelwerte (Konfidenzintervalle) von Ellbogenbreite und Frame-Index nach Alter und Geschlecht

Alter (Jahre)	Geschlecht	Ellbogenbreite (cm) MW (95%-KI)	Frame-Index MW (95%-KI)
6	Jungen	5,0 (5,0–5,1)	41,4 (41,2–41,7)
6	Mädchen	4,8 (4,8–4,8)	39,9 (39,7–40,1)
7	Jungen	5,2 (5,2–5,2)	40,7 (40,5–41,0)
7	Mädchen	5,0 (5,0–5,0)	39,5 (39,3–39,8)
8	Jungen	5,4 (5,4–5,4)	40,4 (40,2–40,6)
8	Mädchen	5,2 (5,2–5,2)	39,3 (39,1–39,5)
9	Jungen	5,6 (5,5–5,6)	40,1 (39,9–40,4)
9	Mädchen	5,4 (5,3–5,4)	39,0 (38,8–39,2)
10	Jungen	5,8 (5,7–5,8)	40,2 (40,0–40,4)
10	Mädchen	5,6 (5,5–5,6)	38,8 (38,5–39,0)
11	Jungen	6,0 (6,0–6,1)	40,2 (40,0–40,5)
11	Mädchen	5,8 (5,8–5,9)	38,6 (38,4–38,8)
12	Jungen	6,2 (6,1–6,2)	39,9 (39,7–40,2)
12	Mädchen	6,0 (6,0–6,0)	38,1 (37,9–38,3)
13	Jungen	6,5 (6,5–6,6)	40,1 (39,9–40,3)
13	Mädchen	6,0 (6,0–6,1)	37,5 (37,3–37,7)
14	Jungen	6,7 (6,7–6,8)	39,7 (39,5–39,9)
14	Mädchen	6,1 (6,0–6,1)	37,0 (36,8–37,2)
15	Jungen	6,9 (6,9–7,0)	39,5 (39,3–39,7)
15	Mädchen	6,1 (6,1–6,2)	37,1 (36,8–37,3)
16	Jungen	6,9 (6,9–7,0)	39,2 (38,9–39,4)
16	Mädchen	6,1 (6,1–6,2)	36,9 (36,7–37,1)
17	Jungen	7,0 (6,9–7,0)	39,2 (39,0–39,4)
17	Mädchen	6,1 (6,0–6,1)	36,9 (36,6–37,2)

Nord/Süd, Wohnortgröße] variiert, jedoch nicht vom Sozialstatus der Familien, aus denen die Kinder stammen, abhängt. Eine sehr hohe Korrelation mit der Körpergröße ($r=0,98$) weist die Oberarmlänge auf, die ursprünglich als Hilfsgröße im Rahmen der Trizepsfalten- sowie der Blutdruckmessung erhoben wurde. Als eigenständiges Körpermaß hat es lediglich Bedeutung für das detaillierte Studium von Körperbautypen und Proportionen.

Das Körpergewicht – besser die Körpermasse – ist sicher der einfachste Parameter zur Beschreibung des Ernährungszustandes eines Menschen [33]. Dennoch ist es problematisch, nur auf der Basis dieser Messgröße Über- oder Untergewicht zu definieren. Als hierzu geeignet und auch von der WHO empfohlen [34], hat sich weltweit der Body-Mass-Index (BMI) durchgesetzt, der quasi ein körperlängenkorrigiertes Relativgewicht darstellt und als Risikofaktor für eine Fülle von Krankheiten eine Rolle spielt. Zur Verbreitung von Über- und Untergewicht sowie von Adipositas auf Basis von BMI-Werten wird an anderer Stelle im Heft berichtet [35]. In der Literatur werden zwar Korrelationsfaktoren zwischen BMI und dem Gesamtkörperfett in der Größenordnung von $r=0,7-0,8$ angegeben [18, 36], jedoch erlaubt der BMI allein keine direkte Aussage zur Körperzusammensetzung. Dies

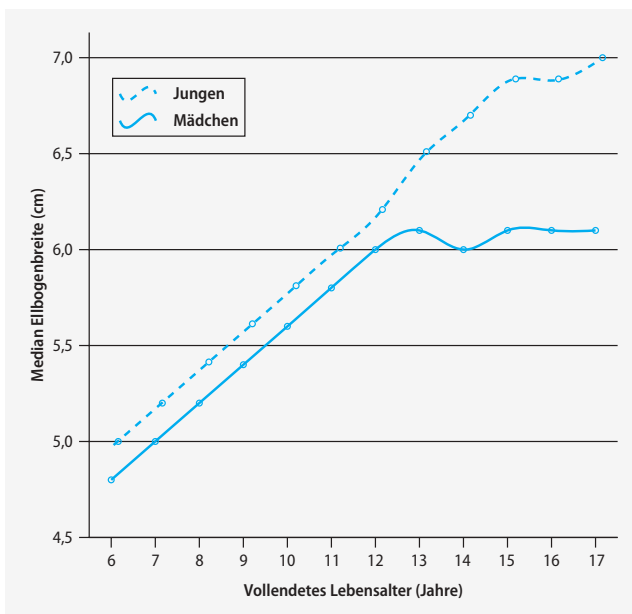


Abb. 6 ▲ Ellbogenbreite nach Alter und Geschlecht

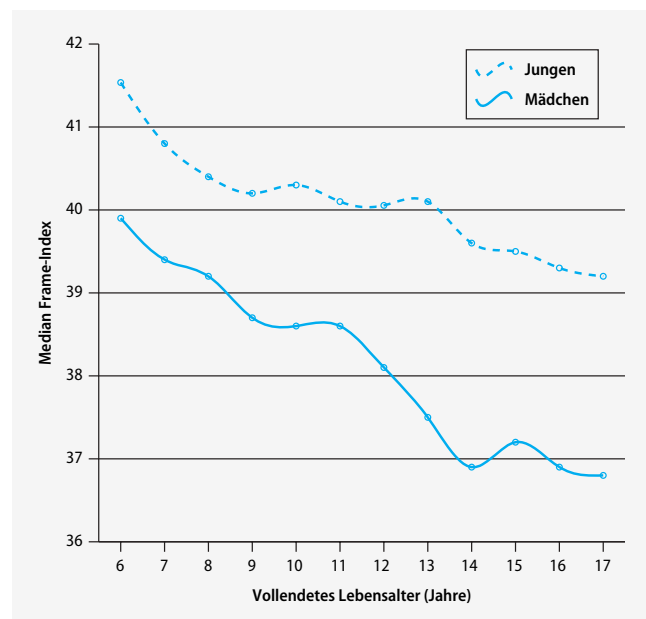


Abb. 7 ▲ Frame-Index nach Alter und Geschlecht

Tabelle 4

Mittelwerte (Konfidenzintervalle) von Hautfaltendicken und Körperfettanteil nach Alter und Geschlecht

Hautfaltendicke		Trizeps (mm)	Rücken (mm)	Körperfettanteil (%)
Alter (Jahre)	Geschlecht	MW (95 %-KI)	MW (95 %-KI)	MW (95 %-KI)
0	Jungen	11,4 (11,2–11,7)	7,5 (7,3–7,7)	18,2 (17,8–18,5)
0	Mädchen	11,6 (11,3–11,9)	7,5 (7,3–7,7)	18,0 (17,6–18,3)
1	Jungen	10,4 (10,1–10,6)	6,5 (6,3–6,7)	16,4 (16,0–16,7)
1	Mädchen	10,8 (10,5–11,1)	6,7 (6,5–,9)	16,6 (16,3–17,0)
2	Jungen	10,3 (10,0–10,6)	6,1 (6,0–6,3)	15,9 (15,6–16,3)
2	Mädchen	11,1 (10,8–11,5)	6,6 (6,4–6,8)	16,8 (16,4–17,2)
3	Jungen	10,4 (10,1–10,7)	5,9 (5,8–6,1)	15,8 (15,4–16,2)
3	Mädchen	11,4 (11,1–11,6)	6,6 (6,4–6,8)	17,0 (16,6–17,3)
4	Jungen	10,2 (9,8–10,5)	5,8 (5,5–6,0)	15,4 (14,9–15,9)
4	Mädchen	11,5 (11,1–11,8)	6,7 (6,4–6,9)	17,1 (16,7–17,5)
5	Jungen	10,0 (9,7–10,3)	5,7 (5,5–6,0)	15,2 (14,7–15,7)
5	Mädchen	11,7 (11,3–12,1)	6,6 (6,3–6,8)	17,1 (16,7–17,6)
6	Jungen	10,3 (9,9–10,7)	6,1 (5,8–6,4)	15,7 (15,1–16,2)
6	Mädchen	11,8 (11,4–12,2)	6,7 (6,4–7,0)	17,3 (16,8–17,7)
7	Jungen	10,9 (10,5–11,3)	6,7 (6,3–7,0)	16,7 (16,1–17,3)
7	Mädchen	12,5 (12,1–13,0)	7,5 (7,1–7,8)	18,2 (17,7–18,8)
8	Jungen	12,0 (11,4–12,6)	7,4 (6,9–7,8)	18,0 (17,2–18,8)
8	Mädchen	13,5 (13,0–14,0)	8,2 (7,7–8,6)	19,5 (18,8–20,1)
9	Jungen	12,5 (11,9–13,0)	7,8 (7,2–8,3)	18,8 (18,0–19,6)
9	Mädchen	15,0 (14,5–15,6)	9,6 (9,0–10,2)	21,5 (20,8–22,2)
10	Jungen	14,2 (13,6–14,7)	9,1 (8,5–9,7)	21,2 (20,3–22,0)
10	Mädchen	15,9 (15,3–16,6)	10,4 (9,7–11,1)	22,6 (21,8–23,4)
11	Jungen	15,4 (14,7–16,1)	9,9 (9,3–10,5)	21,2 (20,2–22,2)
11	Mädchen	16,2 (15,5–16,8)	11,2 (10,5–11,9)	23,3 (22,5–24,1)
12	Jungen	15,2 (14,5–15,9)	10,2 (9,5–10,9)	21,3 (20,2–22,4)
12	Mädchen	16,7 (15,9–17,4)	11,5 (10,8–12,2)	23,9 (23,0–24,7)
13	Jungen	13,9 (13,2–14,5)	9,9 (9,3–10,6)	20,0 (18,9–21,0)
13	Mädchen	17,6 (17,0–18,3)	12,2 (11,5–12,8)	25,0 (24,2–25,7)
14	Jungen	13,5 (12,9–14,1)	10,4 (9,8–11,1)	18,5 (17,5–19,6)
14	Mädchen	18,8 (18,0–19,6)	13,1 (12,3–13,9)	26,3 (25,4–27,2)
15	Jungen	12,4 (11,8–13,0)	10,3 (9,7–10,9)	17,5 (16,5–18,4)
15	Mädchen	19,5 (18,8–20,2)	14,0 (13,3–14,6)	27,3 (26,6–28,1)
16	Jungen	12,9 (12,2–13,7)	11,1 (10,5–11,8)	18,6 (17,5–19,8)
16	Mädchen	20,5 (19,8–21,1)	13,7 (13,2–14,3)	27,8 (27,2–28,4)
17	Jungen	12,4 (11,8–13,0)	11,1 (10,4–11,7)	18,0 (17,0–18,9)
17	Mädchen	21,2 (20,5–22,0)	15,0 (14,3–15,8)	29,0 (28,2–29,8)

ist aber wichtig unter dem Aspekt des vor-
beugenden Gesundheitsschutzes.

Das Gesamtkörperfett korreliert
hochgradig mit der Stärke des subkuta-
nen Fettgewebes, das über eine Hautfal-
tendickemessung an 2 dafür geeigneten
Körperstellen erfasst wurde. Um von der
Hautfaltendicke auf den Körperfettanteil
(KFA) schließen zu können, hat eine Reihe
von Autoren [3, 20, 37] multiple Regressi-
onen formuliert, die auf der Messung von

2–10 verschiedenen Hautfalten basieren;
alle Gleichungen beziehen zumindest die
Subscapular- und Trizepsfalte ein, die auch
bei der KiGGS-Studie gemessen wurden.
Diese gewählte Minimalvariante muss
keinesfalls ungenauer sein als die mehr-
parametrischen Ansätze [37, 38]. Schließ-
lich kommt beim Slaughter-Ansatz, der
von uns favorisiert worden war, ein Set
von reife- und geschlechterspezifischen
Formeln zur Anwendung [20]. Mit der

Hautfaltenmessung und dem damit be-
rechneten Körperfettanteil stehen uns
nun bessere Indikatoren zur Einschätzung
von Übergewicht und Adipositas zur Ver-
fügung, als es eine nur auf den BMI-Wert
gestützte Diagnose zu leisten vermag. Für
die Verteilung des KFA in Deutschland
konnte keine Regionalität festgestellt wer-
den, jedoch zeigt sich kontrolliert für Alter
und Geschlecht ein signifikanter ($p < 0,01$)
Sozialstatusgradient (hoch: 18,8 %, mittel:
19,9 %, niedrig: 20,8 %). Dies ist ähnlich
auch beim Körpergewicht und den beiden
Hautfaltendicken der Fall.

Bei aller Debatte über übergewichtige
Kinder in Deutschland ist festzustellen,
dass dies Problem auch andere westliche
Industrieländer betrifft: Bei vergleich-
barem Alter und Geschlecht gibt es bei
amerikanischen und deutschen Jugend-
lichen keinen Unterschied bei der Kör-
perlänge; allerdings haben die Amerika-
ner im Durchschnitt ein höheres Gewicht
(Differenz: 2–4 kg) und somit auch einen
höheren BMI-Wert pro Altersklasse. Das
Argument, dass sich dieser Befund durch
unterschiedliche Muskelmasse erklären
lässt, scheint zumindest für die 15-jäh-
rigen Amerikanerinnen unwahrschein-
lich, da auch deren Trizepsfalte im Mittel
um 1–2 mm dicker ist [32].

Nicht nur die Quantifizierung des Kör-
perfettes, sondern auch seine Verteilung
im Körper ist maßgebend im Hinblick
auf gesundheitliche Risiken [18, 36]. Auch
hier weisen unsere Messungen eine starke
Geschlechterspezifität aus: Zum einen ist
hier das unterschiedliche Muster bei den
beiden Hautfaltendicken (s. **Abb. 8**)
anzuführen. Des Weiteren kann – zumin-
dest bei den Jugendlichen – die Entwicklung
von Taillen- und Hüftumfang bewertet
werden. Der daraus berechnete Taille-
Hüfte-Index (THI) dient ebenfalls zur
Einschätzung des Fettverteilungsmusters
und damit der Erkennung des mit einem
höheren Gesundheitsrisiko belasteten
abdominalen Fettgewebes [18]. Wendet
man für den THI die üblichen Grenzwerte,
die eigentlich für Erwachsene definiert
wurden, bei der KiGGS-Stichprobe an,
haben 0,2 % der Jungen eine androi-
de Fettverteilung, die besonders eng mit
Stoffwechselstörungen und kardiovasku-
lären Erkrankungen vergesellschaftet ist;
auf Seiten der Mädchen wären es sogar

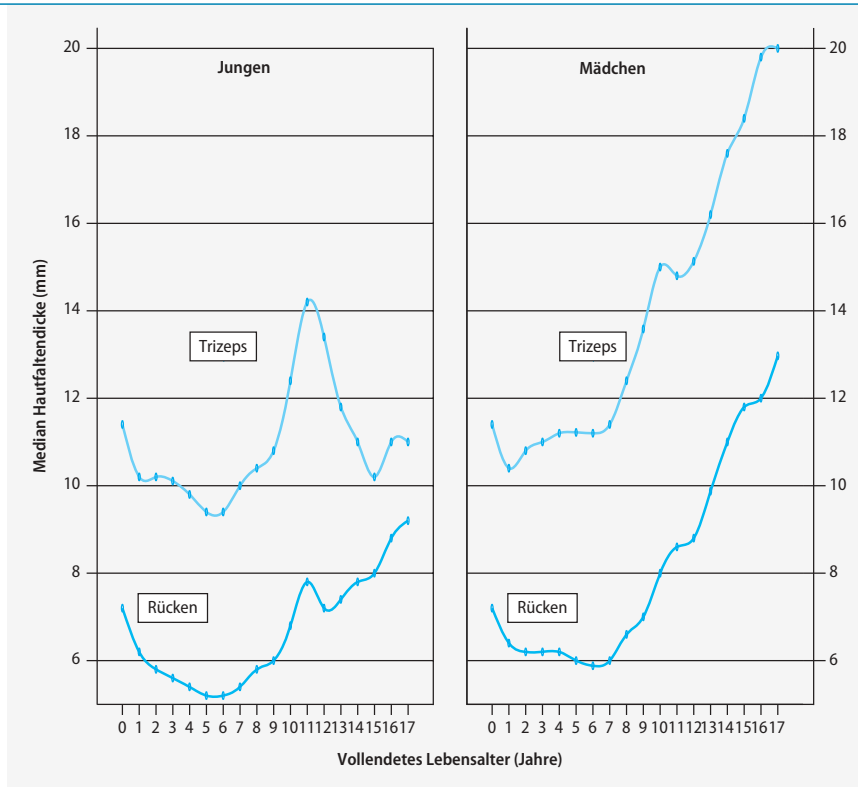


Abb. 8 ▲ Hautfaltendicken nach Alter und Geschlecht

1,4 %. Ob der THI in dieser Form eine Art Frühwarnfunktion erfüllt oder ob die Risikogrenzen für Jugendliche neu zu definieren sind, bedarf noch der Klärung. In jedem Fall zeigt der THI eine Differenzierung nach dem sozialen Status der Familien, aus denen die Kinder stammen. Hierzu tragen sowohl der Taillen- als auch

der Hüftumfang gleichermaßen bei, denn beide zeigen ebenfalls einen signifikanten Trend im Hinblick auf den Sozialstatus; für den Taillenumfang beispielsweise wurde alters- und geschlechteradjustiert folgender signifikanter Trend ($p < 0,001$) ermittelt: Sozialstatus: hoch: 69,3 cm, mittel: 70,5 cm, niedrig: 72,3 cm. Damit

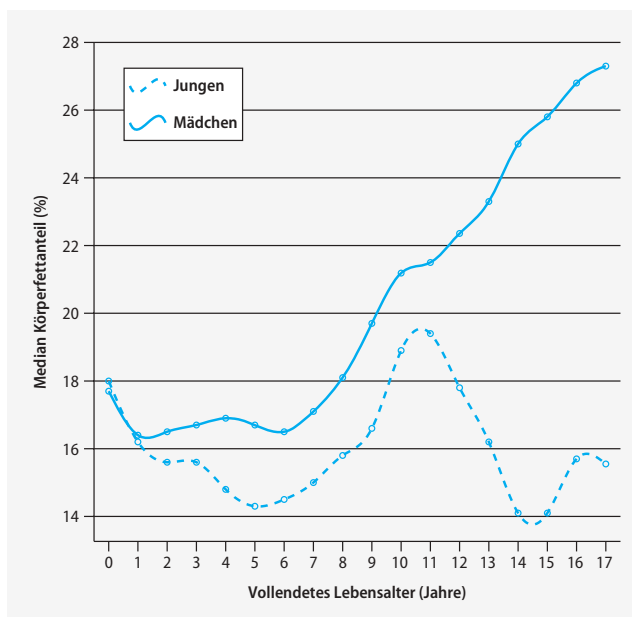


Abb. 9 ► Körperfettanteil nach Alter und Geschlecht

weisen alle Parameter, die mit dem Körperfett in starker Beziehung stehen, einen signifikanten Gradienten bezüglich des Sozialstatus auf. Führt man den oben angenommenen deutsch-amerikanischen Vergleich hinsichtlich der Körpermaße bei Jugendlichen weiter, können gerade beim Taillenumfang deutliche Unterschiede festgestellt werden: Bei amerikanischen Jungen ist dieser nämlich 4–7 cm größer, bei den Mädchen sogar 7–10 cm [32].

Ein weiterer Bestandteil der Körpermasse ist das Skelett. Basierend auf den Messungen der Ellbogenbreite und Körpergröße wurde von Frisancho [19] zur Beurteilung der Skelettrobustizität der Frame-Index eingeführt. Dahinter steht das Konzept, dass mit einem hohen Indexwert eine hohe Magermasse verknüpft ist, wobei diese definiert ist als die Differenz von Körpermasse und Fettgewebe [39]. Der **Abb. 7** ist klar zu entnehmen, dass die Mädchen ein grazileres Skelett haben als die Jungen. Warum die Skelettrobustizität bei beiden Geschlechtern ab dem Schulalter (möglicherweise schon davor) kontinuierlich abnimmt, um dann im Erwachsenenalter wieder in ähnlicher Größenordnung zunimmt, wie in [40] berichtet wird, ist allerdings schwer verständlich. Möglicherweise wird dieser einfache Ansatz angesichts der erheblichen Änderungen bezüglich der Proportionen und der Körperzusammensetzung im Kindes- und Jugendalter nicht gerecht. Somit ist auch die gefundene soziale Differenzierung des Frame-Indexes vorläufig nicht interpretierbar, die für Kinder aus Familien mit niedrigem Sozialstatus ein robusteres Skelett nahelegt.

Die Zunahme des Kopfumfangs in den ersten Lebensjahren ist ein guter Indikator für das Gehirnwachstum und die Hirnentwicklung. Daher wird dieser Parameter auch in den Vorsorgeuntersuchungen erhoben, um frühzeitig Fehlbildungen der Kopfform zu erkennen. Erste alters- und geschlechterkontrollierte Analysen des Kopfumfangs zeigen bezüglich des Sozialstatus signifikante ($p < 0,001$) Differenzen (hoch: 52,9 cm; mittel: 52,7 cm; niedrig: 52,5 cm).

Die Darstellung der anthropometrischen Parameter der deutschen Wohnbevölkerung sollte nicht nur nach Sozialstatus, sondern auch nach Migra-

tionsstatus differenziert vorgenommen werden. Kovarianzanalysen ergaben dabei folgende Ergebnisse: Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund haben gegenüber Teilnehmern ohne Migrationshintergrund im Mittel eine geringere Körpergröße (134,9 cm bzw. 136,4 cm), wie es auch in der Literatur berichtet wird [27, 28]. Keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen bestehen bezüglich des Körpergewichtes und des Hüftumfangs; different dagegen sind der Taillenumfang (71,5 cm gegenüber 70,6 cm) sowie der Körperfettanteil (20,7 % gegenüber 19,7%), wobei die Migranten im Durchschnitt die jeweils höheren – und damit ungünstigeren – Werte erreichen. Bei einer Interpretation dieser Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass Grundlage der in KiGGS gewählten Operationalisierung von Migration die eigene oder die Migrationserfahrung der Herkunftsfamilie ist [13, 14]. Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund können daher eine sehr unterschiedliche ethnische Herkunft haben. Eine Differenzierung der Körpermaße nach ethnischer Zugehörigkeit bleibt daher späteren Auswertungen vorbehalten.

Ausblick

Ziel dieses Artikels war es, Methodik und erste Ergebnisse zu den anthropometrischen Messungen der KiGGS-Studie zu präsentieren. Eine Darstellung von Perzentilwerten wurde nicht nur aus Platzgründen zurückgestellt, sondern auch, weil diese von einer Diskussion um Referenzwerte kaum zu trennen ist. Hier bedarf es erst noch differenzierter Analysen sowie einer Methodendiskussion mit ausgewiesenen Fachleuten. Es muss u. a. noch die Frage geklärt werden, wie der Ausländer- bzw. der Migrantenanteil beim KiGGS aus anthropometrischer Sicht zur Referenzbildung herangezogen werden sollte. Die zum Teil sehr komplexen Wechselwirkungen zwischen Regionalisierungsvariablen (Ost/West, Nord/Süd, Wohnortgröße) und den Sozialvariablen (Bildung/Ausbildung, berufliche Stellung, Haushaltseinkommen) inklusive des Sozialstatus müssen aufgeklärt werden, um die Zusammenhänge von Körpermaßen und diesen Variablen besser zu verstehen. Auch sollte diskutiert werden, ob die bei

KiGGS eingesetzte Methodik sowie die Parameterauswahl bei Folgesurveys erweitert werden sollten. Im Hinblick auf die Ermittlung säkularer Trends bei den so vielschichtigen Körpermesswerten wäre der Übergang von Querschnitt- zu entsprechenden Längsschnittstudien (Kohorte, Panel) ein notwendiger Schritt. In jedem Fall bleibt als Schwerpunkt für zukünftige Auswertungen, die BMI-basierte Definition von Übergewicht mit Hilfe zusätzlicher anthropometrischer Messparameter auf eine erweiterte und validere Grundlage zu stellen.

Korrespondierender Autor

Dr. Heribert Stolzenberg

Robert Koch-Institut
Abteilung für Epidemiologie und
Gesundheitsberichterstattung
Postfach 650261
13302 Berlin, BRD
E-Mail: StolzenbergH@rki.de

Literatur

1. Hesse V (2002) Schilddrüse und Wachstum. Schilddrüse 1999. De Gruyter, Berlin, S 267–281
2. Hauner H (1987) Fettgewebsverteilung und Adipositasrisiko. Dtsch Med Wochenschr 112: 731–735
3. Johnsen D, Scholz C (1989) Anthropometrische Methoden zur Ermittlung und zur Beurteilung des Ernährungszustandes des Menschen. Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität Berlin, Reihe Medizin, Angewandte Anthropometrie 38:218–226
4. Jürgens HW (1973) Anthropometrie in Industrie und Arbeitswissenschaft. Der vermessende Mensch. München
5. Jürgens HW (2000) Körpermaße. Stand 1999. In: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (Hrsg) Handbuch der Ergonomie, 2. Aufl. Bd.3 Teil B: Ergonomische Datensammlung. Hanser, München
6. Deutsches Institut für Normung (1986) DIN 33402 Körpermaße des Menschen. Beuth, Köln
7. Greil H (2001) Wie weit sind wir der DIN 33402 entwachsen. Brandenburgische Umwelt Berichte 10:7–22
8. Kurth B-M (2007) Der Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS): Ein Überblick über Planung, Durchführung und Ergebnisse unter Berücksichtigung von Aspekten eines Qualitätsmanagements. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:533–546
9. Kamtsiuris P, Lange M, Schaffrath Rosario A (2007) Der Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS): Stichprobendesign, Response und Non-response-Analyse. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:547–556

10. Hölling H, Kamtsiuris P, Lange M et al. (2007) Der Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS): Studienmanagement und Durchführung der Feldarbeit. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:557–566
11. Döller R, Schaffrath Rosario A, Stolzenberg H (2007) Der Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS): Datenmanagement. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50: 567–572
12. Filipiak-Pittroff B, Wölke G (2007) Externe Qualitätssicherung im Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS). Vorgehensweise und Ergebnisse. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:573–577
13. Lange M, Kamtsiuris P, Lange C et al. (2007) Messung soziodemographischer Merkmale im Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS) und deren Bedeutung am Beispiel der Einschätzung des allgemeinen Gesundheitszustandes. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:578–589
14. Schenk L, Ellert U, Neuhauser H (2007) Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund in Deutschland. Methodische Aspekte im Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS). Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:590–599
15. Martin R, Saller K (1957) Lehrbuch der Anthropologie, 3. Aufl. Fischer, Stuttgart
16. Knußmann R (1996) Vergleichende Biologie des Menschen: Lehrbuch der Anthropologie und Humangenetik, 2. Aufl. Fischer, Stuttgart
17. Bergman R, Bergmann K, Kollmann F et al. (1977) Wachstum. Atlas. Papillon, Wiesbaden
18. Hauner H (1999) Übergewicht im Erwachsenenalter. In: Biesalski et al. (Hrsg) Ernährungsmedizin. Thieme, Stuttgart, S 246–266
19. Frisancho RA (1990) Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. The University of Michigan Press, Ann Arbor
20. Slaughter MH, Lohmann TG, Boileau RA et al. (1988) Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. Hum Biol 60: 709–723
21. Flügel B, Greil H, Sommer K (1986) Anthropologischer Atlas. Tribüne, Berlin
22. Reinken L, Van Oost G (1992) Longitudinale Körperentwicklung gesunder Kinder von 0 bis 18 Jahren. Klinische Pädiatrie 204:129–133
23. Hesse V, Jaeger U, Kromeyer K et al. (1990) Aktualisierte Wachstumsdaten (Körperhöhe und Körpergewicht) 0- bis 16-jähriger Kinder (Jenaer Studien). Z Klin Med 45:1121–1125
24. Greil H (2001) Körpermaße 2000: aktuelle Perzentilwerte der deutschen Bevölkerung im jungen Erwachsenenalter. Brandenburgische Umwelt Berichte 10:23–53
25. Kasch U, Kasch F (1995) Längenmaße und Längenproportionen bei Kindern und Jugendlichen von der Geburt bis zum 19. Lebensjahr – Ergebnisse der anthropologischen Querschnittsstudie 1987/89 des FPM-44. Diss. Humboldt Univ. Berlin
26. Greil H, Möhr M (1996) Anthropometrische Charakterisierung der DDR-Bevölkerung. Ernährungsforschung 41:79–114
27. Zabransky S, Weinand C, Schmidgen A et al. (2000) Saarländische Wachstumsstudie 1995. Kinder Jugendarzt 31:822–827
28. Georgi M, Schaefer F, Wühl E, Schärer K (1996) Körpergröße und -gewicht bei gesunden Schulkindern und Jugendlichen in Heidelberg. Monatsschr Kinderheilkd 144:813–824

29. Kahl H, Schaffrath Rosario A, Schlaud M (2007) Sexuelle Reifung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:677–685
30. Johnsen D, Sommer K, Baudisch A (1995) Zur Körperzusammensetzung normalgewichtiger Kinder und Jugendlicher bei unterschiedlichem Körperbau. Akt Ernähr 20:282
31. Bergmann RL, Bergmann KE (1986) Nutrition and Growth in Infancy. In: Falkner F, Tanner JM (Hrsg) Human growth, a comprehensive treatise, 2nd edn. Plenum Press, New York, Vol III, pp 389–413
32. McDowell MA, Fryar CD, Hirsch R, Ogden L (2005) Anthropometric reference data for children and adults: U.S. Population, 1999–2002. Advance Data from vital and Health Statistics; no 361. National Center for Health Statistics
33. Greil H (1998) Normalgewicht und Optimalgewicht – Beschreibung und Beurteilung der Körpermasse. Anthropol Anz 56:313–334
34. WHO (1998) Obesity – a major global public health problem. World Health Organisation, Genf
35. 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). Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:736–743
36. Norgan NG (1991) Anthropometric assessment of body fat and fatness. In: Anthropometric Assessment of Nutritional Status. Wiley-Liss, Inc., pp 197–212
37. Johnson D (1990) Ermittlung und Beurteilung der Nahrungsaufnahme und des Ernährungszustandes. In: Ketz HA (Hrsg) Grundriss der Ernährungslehre. Fischer, Jena, S 384–401
38. Zinn C (2002) Bestimmung der Körperzusammensetzung bei gesunden Kindern und Jugendlichen sowie Patienten mit Kraniopharyngeom mittels Bioelektrischer Impedanzmessung und Anthropometrie. Diss. Bay. Julius-Maximilians-Univ. Würzburg
39. Schutz Y (1999) Ermittlung der Körperzusammensetzung. In: Biesalski et al. (Hrsg) Ernährungsmedizin. Thieme, Stuttgart, S 8–17
40. Trippo U (2000) Körperbau, Körperzusammensetzung und Ernährungsgewohnheiten bei Erwachsenen in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. Diss., Math.-Nat. Fakultät der Universität Potsdam

Ursula Schlipkötter, Manfred Wildner (Hrsg.) **Lehrbuch Infektions- epidemiologie**

Huber Verlag, Bern, 2006, ISBN 978-3456843414, 275 S, broschiert, 29,95 Euro

Während Seuchen wie Pest, Pocken und Cholera Jahrhunderte lang Angst und Schrecken in der Gesellschaft verbreitet haben, schienen Infektionskrankheiten ab Mitte des 20. Jahrhunderts beherrschbar. In den letzten Jahrzehnten ist die Gefährdungswahrnehmung von Infektionskrankheiten allerdings wieder stärker in das öffentliche Bewusstsein gerückt. Infektionskrankheiten sind mittlerweile die zweithäufigste Todesursache weltweit: AIDS, Tuberkulose und Malaria haben neben neu auftretenden Infektionen wie SARS oder die Sorge um eine Influenzapan-demie und die Bedrohung durch Bioterrorismus die Brisanz von Infektionskrankheiten und die Bedeutung von wirksamen präventiven Maßnahmen unterstrichen. Doch wie kann eine Gesellschaft wirksam vor der Ausbreitung von Infektionen geschützt werden?

In diesem schön geschriebenen Lehrbuch wird das Thema der Epidemiologie von Infektionskrankheiten in seinen vielfältigen Facetten methodisch und inhaltlich gefasst: neben den epidemiologischen Grundlagen werden die speziellen Methoden der Infektionsepidemiologie wie etwa Seroepidemiologie, Surveillance oder auch die Modellierung von Epidemien dargestellt. Die deskriptive Infektionsepidemiologie erläutert die nationale Gesetzeslage und internationale Meldewege, was insbesondere für das globale Management von Infektionskrankheiten wichtig ist. Mit der investigativen und analytischen Infektionsepidemiologie werden wirksame Methoden der Ausbruchsuntersuchungen vorgestellt, die mit den intervenierenden prophylaktischen Maßnahmen (Expositions-, Chemo- und Immunprophylaxe) und dem Infektionsschutz der Bevölkerung beantwortet werden können. Besonderes Augenmerk verdienen die anwendungsbezogenen Beschreibungen, wie etwa die Problematik von neu- oder wiederauftretenden Erkrankungen oder auch das Kapitel zu Bioterrorismus.

In diesem Lehrbuch werden die Fragestellungen der universitären Public-Health-Forschung mit den Anliegen des öffentlichen Gesundheitsdienstes produktiv verknüpft. Durch den didaktisch klaren Aufbau des Buches mit präzisen Abbildungen und Kern-

aussagen zum Abschluss von Kapiteln eignet sich das Lehrbuch Infektionsepidemiologie sowohl für Studierende der Medizin, der Gesundheits- und Pflegewissenschaften wie auch für Ärzte und Vertreter des öffentlichen Gesundheitsdienstes.

Petra Dickmann, Berlin