



### BIA-Formeln für Kinder und Jugendliche: Übersicht der Publikationen (in Detailansicht)

Autor, Jahr	Formel	Studienbeschreibung	Literaturangabe
Cordain et al. (1988):	$FFM = 6.86 + 0.81 \times (Ht^2/R)$ (Ht in cm)	Insgesamt 30 gesunde Kinder wurden mittels BIA, Densitometrie und K40-Ganzkörperzählung untersucht. Jungen (n=14): 12,5 ± 1,0 Jahre, Größe 157,7 ± 8,4 cm, Gewicht 46,3 ± 8,7 kg. Mädchen (n=16): 11,6 ± Jahre, Größe 153,5 ± 8,3 cm, Gewicht 44,5 ± 7,7 kg.	Cordain Loren, R. Whicker, J. Johnson: Body Composition Determination in Children Using Bioelectrical Impedance. Growth Dev. Aging (1988) 52: 37-40.
Davies et Preece 1988	$TBW = -0.5 + 0,60 \times (Ht^2/R)$ (Ht in m)	Die 26 untersuchten gesunden Kinder waren 12,9 ± 3,3 Jahre alt, wogen 39,8 ± 15,4 kg und waren 1,41 ± 0,18 m groß. Die Formel wurde mit Deuterium-Dilution validiert.	S. Davies Peter, M. Preece: The prediction of total body water using bioelectrical impedance in children and adolescents. Annals of Human Biology, 1988, Vol. 15, No. 3, 237-240.
De Lorenzo et al. 1998	$FFM = 2.33 + 0.588 \times (Ht^2/R) + 0.211 \times wt$ (Ht in cm)	Diese Formel evaluierte de Lorenzo an 35 Schulkindern im Alter von 7,7 bis 13 Jahren. Vergleichsmethode: DEXA.	De Lorenzo A., SP. Sorge, Iacopino L., Andewoli A., de Luca PP., Sasso FF.: Fat-Free Mass by bioelectrical impedance vs dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). Appl. Radiat. Isot. 1998; 49: 739-741.
Deurenberg et al. 1989	$FFM = 0.430 \times 104 \times Ht^2/R + 0.354 \times wt + 0.9 \times sex$ (sex: 1 = männlich, 2 = weiblich; Ht in m)	Die Daten wurden an 73 gesunden präpubertären Kindern im Alter von 8-11 Jahren erhoben. Die Kinder wogen 31,8 ± 5,5 (Jungen) bzw. 29,8 ± 3,8 kg. Die Körpergröße betrug 1,37m ± 0,05 (Jungen) bzw. 1,36 m ± 0,06 (Mädchen).	Deurenberg P., Kooy, K., Paling, A., Withagen, P.: Assessment of Body Composition in 8-11 year old Children by Bioelectrical Impedance. European Journal of Clinical Nutrition 1989, 43, 623-629.
Deurenberg et al. 1990	<b>Mädchen und Jungen (7-9 Jahre):</b> $FFM = 0.640 \times 104 \times (Ht^2/R) + 4.83$ <b>Mädchen (10-12 Jahre) und Jungen (10-15 Jahre):</b> $FFM = 0.488 \times 104 \times (Ht^2/R) + 0.221 \times wt + 12.77 \times Ht - 14.7$ <b>Mädchen älter als 13 und Jungen älter als 16 Jahre:</b> $FFM = 0.258 \times 104 \times (Ht^2/R) + 0.375 \times wt + 6,3 \times sex + 10.5 \times Ht - 0.164 \times age - 6.5$ (sex: 1 = männlich, 2 = weiblich; Ht in m)	Insgesamt wurden 246 Kinder im Alter von 7-25 Jahren mittels BIA, Densitometrie und Anthropometrie untersucht. Da die Ergebnisse stark altersabhängig waren, wurden je 3 Altersgruppen gebildet.	Deurenberg P., Kusters, C., Smit H.: Assessment of body composition by bioelectrical impedance in children and young adults is strongly age-dependent. European Journal of Clinical Nutrition 1990, 44, 261-268.
Fjeld et al. 1990	$TBW = 0.76 + 0.18 \times /Ht^2/R) + 0.39 \times wt$ (Ht in cm)	Diese Formel zur Berechnung des Körperwassers TBW wurde an 65 peruanischen Kindern evaluiert. Die Kinder waren zum Teil mangelernährt oder untergewichtig. Das Alter betrug 3-30 Monate alt, das Gewicht lag zwischen 3,4 und 14,4 kg. Die Formel wurde mit Deuterium-Dilution validiert.	Fjeld CR., Freundt-Thurne J., Schoeller, DA.: Total Body water measured by O18 dilution and impedance in well and malnourished children. Pediatric Research 1990; Vol. 27, No. 1, 98-102.
Houtkooper et al. 1989	$FM (\%) = -1.11 \times (Ht^2/R) + 1.04 \times wt + 15.16$ (Ht in cm)	In dieser Arbeit wurden 41 Mädchen und 53 Knaben im Alter von 10 – 14 Jahren untersucht. Die Kinder waren durchschnittlich 155,9 bzw. 153,1 cm groß und wogen 50,6 bzw. 47,5 kg. Die Formel wurde validiert mit Anthropometrie und Deuterium-Dilution.	Houtkooper LB, Lohmann TG, Going SB, Hall MC. Validity of bioelectrical impedance for body composition assessment in children. J. Appl. Physiol. 1989; 66: 814-821.



Autor, Jahr	Formel	Studienbeschreibung	Literaturangabe
Houtkooper et al. 1992	$FFM = 0.61 \times (Ht^2/R) + 0.25 \times wt + 1.31 \text{ (Ht in cm)}$	Houtkooper entwickelte diese Formel im Vergleich zu Anthropometrie, Densitometrie und Deuterium-Dilution an 25 Schulkindern im Alter von 10-14 Jahren sowie an 68 Kindern im Alter von 11-19 Jahren. Die Kinder waren 153,6 +/- 10,6 cm groß und wogen 47,0 +/- 11,3 kg.	Houtkooper LB., SB. Going, TG. Lohman, AF. Roche, M. Van-Loan: Bioelectrical impedance estimation of fat-free body mass in children and youth: a crossvalidation study. J. Appl. Physiol. 1992; 71: 366-373.
Kushner et al. 1992	$TBW = 0.593 \times (Ht^2/R) + 0.065 \times wt + 0.04 \text{ (Ht in cm)}$	Die Messungen von 62 Erwachsenen, 37 präpubertären Kindern, 44 Vorschulkindern und 32 untergewichtigen Frühgeborenen wurden mit BIA und Deuterium-Dilution validiert.	Kushner Robert F., D. Schoeller, C. Fjeld, and L. Danford: 12. Is the impedance index (ht2/R) significant in predicting total body water? Am. J. Clin. Nutr. 1992; 56: 835-9.
Mayfield et al. 1991	$TBW \text{ (ml)} = 215.6 WL^2 / R + 592$	Spezialformel für untergewichtige Säuglinge. W = Weight in kg, L = Crown-Heel-Length in cm. Inhalt: 32 untergewichtige Neugeborene <2500g wurden bei Geburt und 4-7 Tage nach Geburt gemessen. Validiert wurde mit Deuterium für TBW und Bromid für ECW.	Mayfield Steven R., Ricardo Uauy, and Dawn Waidelich: Body Composition of low-birth-weightinfants determined by using bioelectrical resistance and reactance. Am. J. Clin. Nutr. 1991; 54:296-303.
Schaefer et al. 1994	$FFM = 0.65 \times (Ht^2/R) + 0.68 \times \text{age} + 0.15 \text{ (Ht in cm)}$	Entwickelt an 112 gesunden Kindern im Alter von 11,8 ± 3,7 Jahren. Die Fettfreie Masse FFM wurde mit Kalium 40-Ganzkörperzählung validiert.	F. Schaefer, M. Georgi, A. Ziegler und K. Schärber. Pediatric Research, Vol. 35, No. 5, 1994, 617-624. Usefulness of Bioelectric Impedance and Skinfold Measurements in Predicting Fat-Free Mass Derived from Total Body Potassium in Children.
Wabitsch et al. 1996	$TBW = 0.35 \times (Ht^2/R) + 0.27 \times \text{age} + 0.14 \times wt - 0.12 \text{ (Ht in m)}$	Die Formel wurde an 146 übergewichtigen Kindern im Alter von 12,7 ± 3,0 Jahren entwickelt. Die Kinder wogen 74,1 ± 22,3 kg bei einer Größe von 158,5 ± 15,7 cm. Referenzmethode: Deuterium-Dilution.	M. Wabitsch, U. Braun, E. Heinze, R. Muche, H. Mayer, W. Teller, C. Fusch: Body Composition in 5-18-y-old obese children and adolescents before and after weight reduction as assessed by deuterium dilution and bioelectrical impedance analysis. Am. Journal of Clin. Nutrition, 1996; 64: 1-6.
Wühl et al. 1996	$TBW = 1.99 + 0.144 \times (Ht^2/R) + 0.40 \times wt \text{ (Ht in cm)}$	Spezialformel für die Bestimmung des Körperwassers bei dialysepflichtigen Kindern und Jugendlichen. 14 Patienten mit Peritonealdialyse waren durchschnittlich 11,9 Jahre alt; 9 Patienten mit Hämodialyse waren im Durchschnitt 16,6 Jahre alt. Validierung mit Deuterium-Dilution.	E. Wühl, C. Fusch, K. Schärer, O. Mehls, F. Schaefer. Assessment of total body water in paediatric patients on dialysis. Nephrol. Dial. Transplant (1996) 11: 75-80.

#### Definition:

wt = weight (kg); Ht = height (in m oder cm); TBW = Total Body Water in l; FFM = Fat-Free-Mass in kg; FM = Fat Mass bzw. BF = Body Fat = Weight – FFM; Age = years;