

Ernährung von Kindern und Jugendlichen

Veränderungen des Energiebedarfs in der Pädiatrie

Swissmilk-Symposium
27. August 2018

Susanne Schupp BSc BFH
Ernährungsberaterin FH SVDE



Spitalregion Luzern/Nidwalden

Kompetenz, die lächelt.

Referatsinhalt



- Berechnungsgrundlagen Energiebedarf
- Was wenn... - veränderte Ausgangslage
- Energiebedarf von kranken Kindern
- Fallbeispiel
- Fazit

Spitalregion Luzern/Nidwalden

2

Berechnungsgrundlagen Pädiatrie



- DACH-Referenzwerte
www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte
- ESPGHAN (European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition)
www.espghan.org/guidelines/nutrition

Energiebedarf ESPGHAN 0-3 years



TABLE 2.1. Equations for calculating REE and BMR (kcal/day) in infants from 0–3 years*

Source	Gender	Equation
WHO	male	$REE = 60.9 \times Wt - 54$
	female	$REE = 61 \times Wt - 51$
Schofield (W)	male	$BMR = 59.48 \times Wt - 30.33$
	female	$BMR = 58.29 \times Wt - 31.05$
Schofield (WH)	male	$BMR = 0.167 \times Wt + 1517.4 \times Ht - 617.6$
	female	$BMR = 16.25 \times Wt + 1023.2 \times Ht - 413.5$
Harris-Benedict	male	$REE = 66.47 + 13.75 \times Wt + 5.0 \times Ht - 6.76 \times age$
	female	$REE = 655.10 + 9.56 \times Wt + 1.85 \times Ht - 4.68 \times age$

*Wt = body weight in kilograms; Ht = Length in meters.

Energiebedarf ESPGHAN 3-10 years



TABLE 2.2. Equations for calculating REE and BMR (kcal/day) in children from 3–10 years*

Source	Gender	Equation
WHO	male	$REE = 22.7 \times Wt + 495$
	female	$REE = 22.4 \times Wt + 499$
Schofield (W)	male	$BMR = 22.7 \times Wt + 505$
	female	$BMR = 20.3 \times Wt + 486$
Schofield-(WH)	male	$BMR = 19.6 \times Wt + 130.3 \times Ht + 414.9$
	female	$BMR = 16.97 \times Wt + 161.8 \times Ht + 371.2$
Harris-Benedict	male	$REE = 66.47 + 13.75 \times Wt + 5.0 \times Ht - 6.76 \times age$
	female	$REE = 655.10 + 9.56 \times Wt + 1.85 \times Ht - 4.68 \times age$

J Pediatr Gastroenterol Nutr, Vol. 41, Suppl. 2, November 2005

Spitalregion Luzern/Nidwalden

5



Energiebedarf ESPGHAN 10-18 years



TABLE 2.3. Equations for calculating REE and BMR (kcal/day) in children from 10–18 years*

Source	Gender	Equation
WHO	male	$REE = 12.2 \times Wt + 746$
	female	$REE = 17.5 \times Wt + 651$
Schofield (W)	male	$BMR = 13.4 \times Wt + 693$
	female	$BMR = 17.7 \times Wt + 659$
Schofield (WH)	male	$BMR = 16.25 \times Wt + 137.2 \times Ht + 515.5$
	female	$BMR = 8.365 \times Wt + 465 \times Ht + 200$
Harris-Benedict	male	$REE = 66.47 + 13.75 \times Wt + 5.0 \times Ht - 6.76 \times age$
	female	$REE = 655.10 + 9.56 \times Wt + 1.85 \times Ht - 4.68 \times age$

J Pediatr Gastroenterol Nutr, Vol. 41, Suppl. 2, November 2005

Spitalregion Luzern/Nidwalden

6



Energiebedarf ESPGHAN parenteral



TABLE 2.4. *Parenteral energy needs*

Age (yr)	Kilocalories/kg body weight per day
Pre-term	110–120
0–1	90–100
1–7	75–90
7–12	60–75
12–18	30–60

J Pediatr Gastroenterol Nutr, Vol. 41, Suppl. 2, November 2005

ESPGHAN REE- measurement



Recommendation

- Reasonable values for energy expenditure can be derived from formulae, e.g. Schofield. However, in individual patients measurement of REE may be useful. REE may be measured rather than calculated to estimate caloric needs due to a different individual variability and over or underestimation by the predicting equations. **GOR D**

J Pediatr Gastroenterol Nutr, Vol. 41, Suppl. 2, November 2005

DACH-Referenzwerte 2000



Alter	kcal/kg KG	kcal/d
	m/w	m/w
0-1 Monate	94/91	500/450
1-2 Monate	94/91	500/450
2-4 Monate	94/91	500/450
4-6 Monate	90/91	700
6-12 Monate	90/91	700
1-3 Jahre	91/88	1100/1000
4-6 Jahre	82/78	1500/1400
7-9 Jahre	75/68	1900/1700
10-12 Jahre	64/55	2300/2000
13-14 Jahre	56/47	2700/2200
15-18 Jahre	46/43	3100/2500

Hinweise: Wachstum berücksichtigt / altersangepasste habituelle körperliche Aktivität dieser Gruppe - mässige körperliche Aktivität

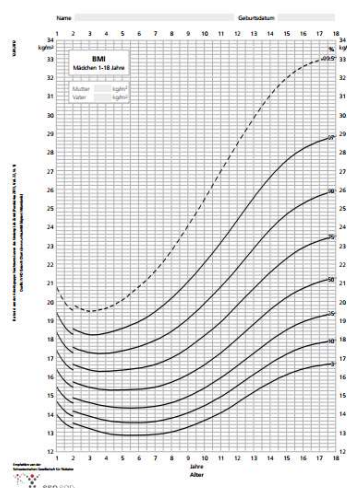
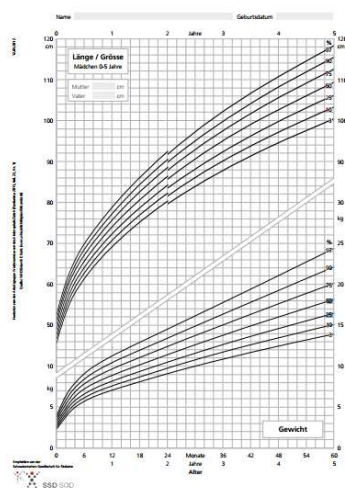
nach Dach 2000: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. korrigierter Nachdruck, Deutsche Gesellschaft für Ernährung

Spitalregion Luzern/Nidwalden

9

luzerner kantonsspital
LUZERN SURSEE WOLHUSEN

Korrektur nach Perzentilen nach Alter und Geschlecht



www.swiss-paediatrics.org

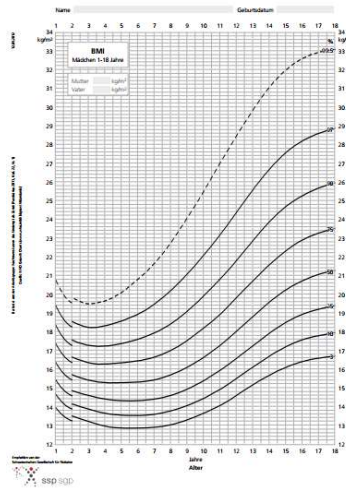
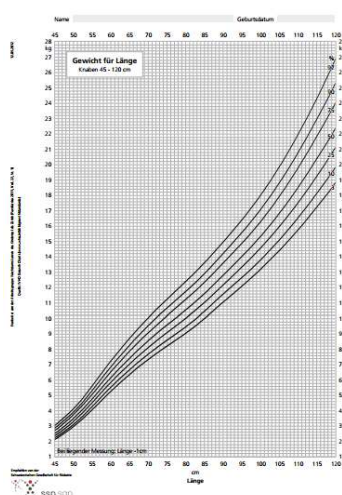
Spitalregion Luzern/Nidwalden

10

luzerner kantonsspital
LUZERN SURSEE WOLHUSEN

Korrektur nach Perzentilen

Gewicht für Länge/BMI


www.swiss-paediatrics.org

Spitalregion Luzern/Nidwalden

11


 luzerner kantonsspital
 LUZERN SURSEE WOLHUSEN

Veränderte Gewichtsentwicklung



- «Bei Über- oder Untergewicht müssen entsprechende Korrekturen mit Hilfe der auf das Körpergewicht (kg) bezogenen Referenzwerte für den Energiebedarf vorgenommen werden.»

nach Dach 2000: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. korrigierter Nachdruck, Deutsche Gesellschaft für Ernährung

Spitalregion Luzern/Nidwalden

12


 luzerner kantonsspital
 LUZERN SURSEE WOLHUSEN

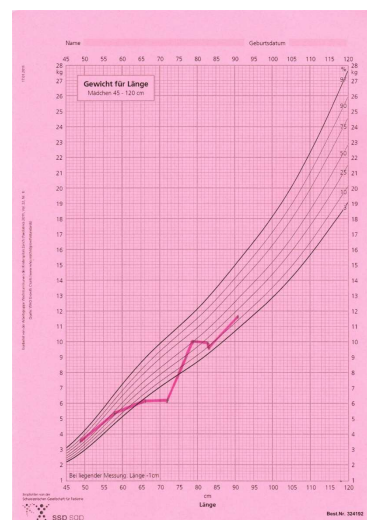
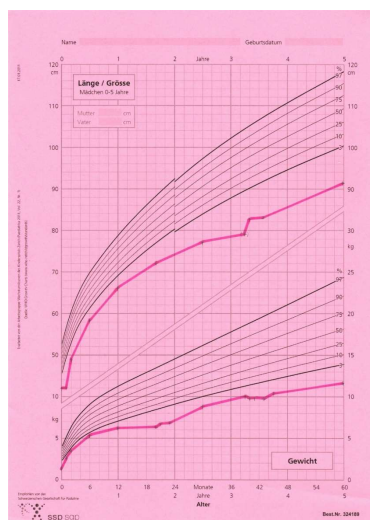
Veränderte Wachstumsgeschwindigkeit



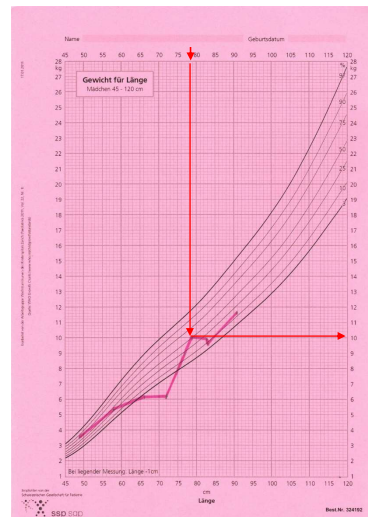
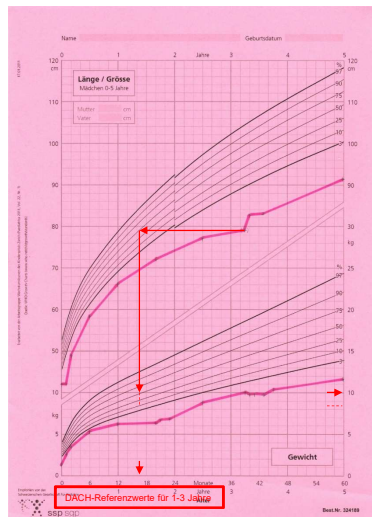
- «Wenn ein Kind grösser oder kleiner ist, als die altersentsprechende und geschlechtsspezifische 50er Perzentile der Körpergrösse, aber für seine Grösse normalgewichtig ist, dann entspricht sein Energiebedarf dem Bedarf von Kindern in demjenigen Alter, in dem die 50er Perzentile der Körpergrösse mit der tatsächlichen Körpergrösse dieses Kindes übereinstimmt.»

nach Dach 2000: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. korrigierter Nachdruck, Deutsche Gesellschaft für Ernährung

Korrektur nach Perzentilen Fallbeispiel



Korrektur nach Perzentilen Fallbeispiel



Spitalregion Luzern/Nidwalden

15



Veränderte körperliche Aktivität



- Abzug/Zuschlag mit Hilfe der PAL-Faktoren:
 - bei unüblicher körperlicher Aktivität verglichen mit der entsprechenden Altersgruppe
 - bei eingeschränkter Mobilität
 - Cave: Nährstoffbedarf für erhöhter Muskeltonus
- Zuschlag nach Zahlen aus der Sportmedizin analog der entsprechenden Sportart

Spitalregion Luzern/Nidwalden

16



PAL-Faktoren (physical activity level)



Aktivität	PAL-Faktor	Beispiele
ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1.2	alte, gebrechliche und bettlägerige Menschen
ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität	1.4-1.5	Büroangestellte, Feinmechaniker, mobile Spitalpatienten
sitzende Tätigkeit, zeitweilig auch zusätzlicher Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten	1.6-1.7	Laboranten, Kraftfahrer, Studierende, Fließbandarbeiter
überwiegend gehende und stehende Arbeit	1.8-1.9	Hausfrauen, Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
körperlich anstrengende berufliche Arbeit	2.0-2.4	Bauarbeiter, Landwirte, Waldarbeiter, Bergarbeiter, Leistungssportler
für sportliche Betätigungen oder anstrengende Freizeitaktivitäten (30 bis 60 Minuten, 4- bis 5-mal pro Woche) können pro Tag 0,3 PAL- Einheiten hinzugerechnet werden	+0.3	

nach Dach 2000: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. korrigierter Nachdruck, Deutsche Gesellschaft für Ernährung

Gliedmassen



Körperteil	Gewicht [%] des Gesamtgewichts
Hand	0,7%
Unterarm ohne Hand	1,6%
Unterarm mit Hand	2,3%
Oberarm	2,7%
Ganzer Arm	5%
Fuss	1,5%
Unterschenkel ohne Fuss	4,4%
Unterschenkel mit Fuss	5,9%
Oberschenkel	10,1%
Ganzes Bein	16%

nach Kautz Osterkamp L. A., J. Am. Diet.Assoc.1995 (2): 215-218.

Nährstoffbedarf von kranken Kindern



Kranke/hospitalisierte Kinder:

- erhöhter Ruheenergiebedarf durch Stressmetabolismus
- Inaktivität durch reduzierter Allgemeinzustand und Hospitalisation
→ kein genereller Unterschied zum Energiebedarf gesunder Kinder

PICU (pediatric intensive care unit):

- Energie für Wachstum wird eingespart
- thermischer Effekt durch Essen fällt weg
- Einfluss durch zusätzliche Faktoren wie vermutlich Relaxantien oder thermoneutrales Umfeld
- Inaktivität durch reduzierter Allgemeinzustand und Hospitalisation
→ Reduktion des Energiebedarfs

turi et al. annals of surgery 233: 581-587.
 Crit Care Med. 2012 July ; 40(7): 2204-2211.
 Paediatr Anaesth. 2009 Apr;19(4):300-12.

Stress-/Krankheits-Faktoren



Krankheit	Faktor
Leichte Komplikationen	1.1
Mittlere Komplikationen	1.25
Schwere Komplikationen	1.5
Postoperativ/Carcinom	1.1
Fraktur	1.2
Sepsis	1.3
Peritonitis	1.4
Malabsorption/Polytrauma/Rehabilitation	1.5
Polytrauma und Sepsis	1.6

Korrekturen nach Krankheitsbildern



Krankheit	Empfehlung
Frühgeborene	110-135 kcal/kgKG/d
Cystische Fibrose	Faktor 1.2-1.5
Entzündliche Darmerkrankungen	Faktor 1
...	

ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutrition care for infants, children, and adults with cystic fibrosis, Clinical Nutrition (2016)
 Enteral Nutrient Supply for Preterm Infants: Commentary from the ESPPGHAN J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2010; 50(1): 85-91.
 ESPEN guideline: Clinical nutrition in inflammatory bowel disease, Clinical Nutrition 36 (2017) 321e347

Orientierung für Aufholwachstum



- Gewichtszunahme Erwachsene: Faustregel +500 kcal/d
 → ca. **+25%** des Energiebedarfs
 → 500 kcal x 7 Tage = 3500 kcal
 → 3500 kcal : 7 kcal (1 g Fett = 7 kcal) = + 500 g pro Woche
- Erfahrungsgemäss max. 110-135(-150) kcal/kgKG/d

Andere Nährstoffgruppen



Korrekturen werden in der Regel auch auf die
anderen Nährstoffgruppen übertragen



Quelle: Coop-Werbung

Fallbeispiel



Informationen beim Erstkontakt:

- 6-monatiger Junge nach TG 37 5/7 SSW mit GG P50
- Gedeihstörung ab 2. LMt. mit
KG <P3, KL P50 und GfL <P3
- Keine Hinweise für Resorptionsstörung, Schilddrüsenfunktionsstörung, Leber- oder Nierenerkrankung, allergische Genese, Pankreasinsuffizienz, Herzfehler, Passagestörung oder Dysmorphiezeichen
- Unauffällige Sonographie des Abdomens
- Vd. a. kongenitaler Nystagmus

Fallbeispiel



Energiebedarf:

- Berechnung mit IST-Gewicht nach DACH (90 kcal/kgKG)
 $5.2 \text{ kg} \times 90 \text{ kcal/kgKG} = 470 \text{ kcal/d}$
- Berechnung mit SOLL-Gewicht (GfL P50) nach DACH
 $7.6 \text{ kg} \times 90 \text{ kcal/kgKG} = 680 \text{ kcal/d (+46\%)}$

Energiezufuhr:

- Altersentsprechend mit Säuglingsmilch und Beikost = 580 kcal/d

Fallbeispiel



Ernährungsinterventionen:

- Steigerung Schoppenkonzentration = + 80 kcal/d
- Anreicherung Babybrei mit Rapsöl = + ca. 110 kcal/d

→ Energiezufuhr von 770 kcal/d = 148 kcal/kgKG/d

→ Gewichtsstagnation

Unsicherheit bezüglich Einschätzung der Energiebilanz!

Fallbeispiel



Verlauf:

- Im Alter von 7 Monaten weitere Abklärungen bei zusätzlich rezidivierende Krampfanfälle und schlaffer Muskeltonus, Vd. a. leichte Hirndrucksymptomatik

→ Fortgeschrittenes optochiasmales Astrozytom

Fazit



- Ermittlung des Nährstoffbedarfs durch DACH-Referenzwerte (CH)
- Korrekturen nach allem was hilft: PAL-Faktoren, Perzentilen, Krankheitsbildern, Sportmedizin, ...
- Reduktion des Energiebedarfes nur für PICU
- Mut zur Gelassenheit

Verlauf bringt Klarheit!

