

# Empfehlungen für die Säuglingsernährung in Deutschland

## Der aktualisierte Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr

Mathilde Kersting, Hermann Kalhoff, Susanne Voss, Kathrin Jansen, Thomas Lücke

### Abstract

**Zielsetzung:** Die Aktualisierung des Ernährungsplans für das 1. Lebensjahr des Forschungsdepartment Kinderernährung in Bochum diente dazu, die Umsetzung der aktuellen D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr in der Beikostphase zu überprüfen.

**Methoden:** Anhand eines 7-Tage-Modellspeiseplans für Säuglinge im Alter von 8 Monaten wurde die Tageszufuhr von Energie und Nährstoffen berechnet und mit den D-A-CH-Referenzwerten für diese Altersgruppe verglichen. Dabei wurde die Selbstherstellung der Beikostmahlzeiten zugrunde gelegt. Als Standard für die neben der Beikost noch verzehrte Milch wurde Stillen („Muttermilch-Plan“) angenommen oder Folgenahrung als Muttermilchersatz („Formula-Plan“).

**Ergebnisse:** Im aktualisierten Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr entspricht die tägliche Zufuhr der meisten Nährstoffe bei beiden Varianten des Plans weitgehend den D-A-CH-Referenzwerten. Als typischer Befund für die Ernährung in diesem Alter ist die Zufuhr der „kritischen“ Nährstoffe Eisen und Jod niedrig und die Proteinzufuhr hoch. Die unterschiedlichen Nährstoffprofile der Mahlzeiten ergänzen sich zu einer ausgewogenen Tagesernährung.

**Fazit:** Mit den neuen Berechnungen ist das modulare lebensmittel- und mahlzeitenbasierte Konzept des Ernährungsplans für die wissenschaftliche Diskussion offengelegt.

**Schlüsselwörter:** Ernährungsplan, Beikost, Nährstoffzufuhr, Mahlzeiten, Kinderernährung, Säuglingsernährung

### Einleitung

In Deutschland können Richtlinien zur Säuglingsernährung auf Pionierarbeiten deutscher Kinderärzte vor etwa 120 Jahren zurückgeführt werden. Über genaue Aufzeichnungen von Nahrungsverzehr und Gedeihen konnten erste begründete Annahmen über den Nahrungsbedarf und eine zweckmäßige Ernährung gewonnen werden [1]. Diese anfänglichen Regeln wurden kontinuierlich weiterentwickelt [2] und vor einigen Jahrzehnten vom Forschungsinstitut für Kinderernährung in Dortmund (FKE) zu einem Gesamtkonzept als sogenannter Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr zusammengestellt [3].

Der Ernährungsplan bildet die Grundlage für die entsprechenden Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) und für die Handlungsempfehlungen des Netzwerks Junge Familie. Diese stehen auch im Einklang europäischer Fachgesellschaften. Der Plan beschreibt umfassend die Ernährungsentwicklung im Säuglingsalter vom ausschließlichen Stillen in den ersten Lebensmonaten über die schrittweise Einführung von Beikost bis zum Übergang in die Familienernährung unter Berücksichtigung des Nährstoffbedarfs, der neuromotorischen Entwicklung sowie gängiger Lebensmittel in Deutschland.

Zur ernährungsphysiologischen Bewertung der Tagesernährung können heute umfassend begründete Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr herangezogen werden, die z. B. von den Ernährungsfachgesellschaften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz (D-A-CH) oder europaweit von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) herausgegeben werden [4, 5]. Der hier verwendete Ernährungsplan stellt die Ernährung von Säuglingen in Deutschland dar, daher werden hier als Grundlage die D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr zugrunde gelegt. Die aktuellen Referenzwerte beider Gremien für die Nährstoffzufuhr stimmen bei den meisten

### Zitierweise

Kersting M, Kalhoff H, Voss S, Jansen K, Lücke T: Guidelines for infant nutrition in Germany. The updated dietary scheme for the first year of life. *Ernahrungs Umschau* 2021; 68(6): 110–6. The English version of this article is available online: DOI: 10.4455/eu.2021.023

### Peer-Review-Verfahren

Manuskript (Original) eingereicht: 28. Juni 2020  
Überarbeitung angenommen: 21. Dezember 2020

### Korrespondierende Autorin

Prof. Dr. Mathilde Kersting  
Forschungsdepartment Kinderernährung  
Universitätskinderklinik, Ruhr-Universität Bochum  
Alexandrinenstr. 5, 44791 Bochum  
mathilde.kersting@ruhr-uni-bochum.de

Nährstoffen weitgehend überein. Bei der Herleitung dient in der Regel für die ersten vier Lebensmonate die Nährstoffzufuhr des ausschließlich gestillten Kindes als Goldstandard, für die nachfolgenden Monate ist man in der Regel auf Interpolationen angewiesen, bspw. über das Körpergewicht oder den Energiebedarf.

Eine Aktualisierung des Ernährungsplans wurde jetzt genutzt, um dieses in der Ernährungsberatung in Deutschland vielfach bewährte Konzept der Säuglingsernährung vor dem Hintergrund der aktuellen D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr [4] zu beleuchten.

Ziele dieses Beitrags sind:

- die Darstellung und Begründung der Lebensmittelauswahl und Mahlzeitengestaltung in dem modularen Tageskonzept des Ernährungsplans für das 1. Lebensjahr,
- die Berechnung und Bewertung der resultierenden Nährstoffzufuhr unter besonderer Beachtung „kritischer“ Nährstoffe.

## Grundlagen der Lebensmittelauswahl und Mahlzeitengestaltung im Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr

### Beikostphase

Im Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr (♦ Abbildung 1) werden aus ernährungs- und entwicklungsphysiologischen Gründen 3 Abschnitte unterschieden, die nahtlos ineinander übergehen:

- ausschließliche Milchernährung in den ersten 4–6 Monaten, mit Stillen als Standard,
- Einführung von Beikost ab dem 5.–7. Monat bei weiterem Stillen,
- Einführung von Familienkost gegen Ende des 1. Lebensjahres.

In der Beikostphase kommt es darauf an, die verschiedenen Lebensmittel nach Art und Menge so zusammenzustellen, dass sich zusammen mit der verbleibenden Muttermilch bzw. Säuglingsmilchnahrung eine Tagesernährung ergibt, die die aktuellen Re-

ferenzwerte für die Nährstoffzufuhr soweit wie möglich erreicht. Auf dieser Basis werden kritische Nährstoffe erkennbar.

Beikost wird im Einklang mit Empfehlungen europäischer Fachgesellschaften und -institutionen in einem Zeitfenster nicht vor dem Beginn des fünften Monats und nicht später als zu Beginn des siebten Monats eingeführt [6, 7]. Wesentliche Kriterien für die Einführung der Beikost sind die Entwicklung der kindlichen Essfertigkeiten und die Deckung des Energie- und Nährstoffbedarfs im zweiten Lebenshalbjahr. Für einen gezielten Ausschluss einzelner Lebensmittel in der Beikost zur Allergieprävention gibt es keine Evidenz [6, 8]. Die Weiterführung des Stillens, solange Mutter und Kind es wünschen, ist als Option für die ergänzende flüssige Milch neben der Beikost ausdrücklich im Ernährungsplan vorgesehen.

### Lebensmittel und Mahlzeiten

Die Beikost in Deutschland besteht traditionell aus drei Mahlzeiten: einem Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei, einem Milch-Getreide-Brei und einem Getreide-Obst-Brei. ♦ Tabelle 1 zeigt die aktuellen Rezepte für die Beikostmahlzeiten im 7-Tage-Speiseplan für das Alter von 8 Monaten. Als flüssiger Milchanteil (Muttermilch oder Säuglingsmilchnahrung) wird täglich eine Menge von 200 mL angenommen.

Die Mengen der Lebensmittelgruppen innerhalb der Beikostmahlzeiten sind durch den Ernährungsplan festgelegt, während sich die Auswahl der Lebensmittel innerhalb einer Lebensmittelgruppe ändern kann. Um die Variation der Lebensmittel innerhalb der Lebensmittelgruppen zu veranschaulichen, wurde ein 7-Tage-Modellspeiseplan für das Alter von 8 Monaten (♦ Tabelle 1) entwickelt. Herkömmliche Lebensmittel mit hoher Nährstoffdichte sind die erste Wahl. Eine Anreicherung oder die Ergänzung „kritischer“ Nährstoffe wird nur dann in Betracht gezogen, wenn übliche Lebensmittel zusammen mit der Milch nicht zur Erreichung der Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr ausreichen. Zucker oder Salz werden nicht zugesetzt.

Das wesentliche ernährungsphysiologische Argument für die Einführung von Beikost bei ausschließlich gestillten Säuglingen ist der hohe Eisenbedarf im zweiten Lebenshalbjahr bei Erschöpfung der pränatalen Eisenspeicher und hohem Wachstumsbedarf [6]. Die erste Beikostmahlzeit des Ernährungsplans enthält daher seit jeher Fleisch (mit zweiwertigem Eisen, hohe Bioverfügbarkeit), das in einem Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei (5x/Woche) gegeben wird. In den zwei nachfolgenden Bei-

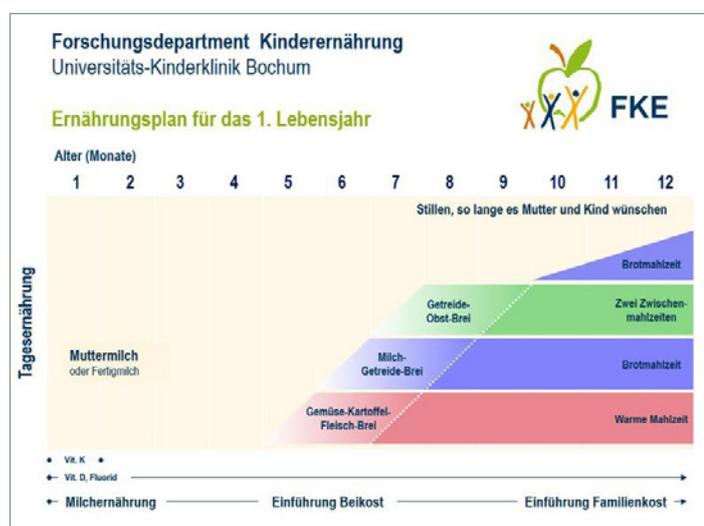


Abb. 1: Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr des Forschungsdepartment Kinderernährung, Bochum (ehemals Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund)



Lebensmittel Mahlzeiten	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
<b>Muttermilch/ Formula</b>	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
<b>Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei</b>							
Gemüse	100 g Karotten	100 g Blumenkohl	100 g Fenchel	100 g Kohlrabi	100 g Zucchini	80 g Paprika, 20 g Erbsen	100 g Brokkoli
Kartoffeln, Nudeln, Reis	50 g Nudeln	50 g Kartoffeln	50 g Reis	50 g Kartoffeln	50 g Kartoffeln	50 g Couscous	50 g Kartoffeln
Fleisch, Fisch	30 g Rindfleisch	30 g Rindfleisch	30 g Pute	30 g Lachs	30 g Rindfleisch	30 g Schweine- fleisch	10 g Hafer- flocken, 30 g Orangensaft
Rapsöl	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
<b>Milch-Getreide-Brei</b>							
Kuhmilch	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
Getreide- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Weizen- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Weizen- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Weizen- flocken
Orangensaft	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g
<b>Getreide-Obst-Brei</b>							
Getreide- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Weizen- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Hafer- flocken	20 g Weizen- flocken	20 g Hafer- flocken
Obst	100 g Apfel	100 g Banane	100 g Birne	100 g Aprikose	100 g Birne	100 g Pfirsich	100 g Apfel
Wasser	90 g	90 g	90 g	90 g	90 g	90 g	90 g
Rapsöl	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g

Tab. 1: Rezepte für die drei Breimahlzeiten der Beikost (7-Tage-Speiseplan)

kostmahlzeiten des Plans wird Getreide mit Vitamin C-reichem Obst kombiniert, um die ansonsten niedrige Eisenausnutzung aus Getreide zu erhöhen. Als Quellen für n-3-Fettsäuren werden laut Ernährungsplan Rapsöl (alpha-Linolensäure) als Standardöl und fettreicher Fisch (Docosahexaensäure [DHA]) einmal pro Woche eingesetzt.

Verschiedene Gemüsesorten in der ersten Beikostmahlzeit sorgen für eine frühe Vielfalt von Aromen und Geschmacksstoffen, v. a., wenn sich die Auswahl täglich ändert. Es wird angenommen, dass diese frühe Geschmacksvielfalt auch langfristig die Akzeptanz neuer Lebensmittel fördert [9]. Auch die Obstzutaten im Getreide-Obst-Brei wechselt täglich. Andere Zutaten ändern sich mehrmals pro Woche: Kartoffeln werden an drei (von sieben) Tagen durch Vollkornnudeln oder Reis ersetzt. Getreide wird als Vollkorn meist in Form von Hafer, sonst Weizen, verwendet. Kuhmilch ist Bestandteil der Beikost.

Die Mahlzeiten des Ernährungsplans haben sich seit Jahren als praktikabel erwiesen [10].

## Methodik

### Neuerungen beim Lebensmitteleinsatz

Die Energiezufuhr lag im bisherigen Ernährungsplan bei 730 kcal/Tag. Bei der Neuberechnung des Ernährungsplans musste die Energiezufuhr an die aktuellen D-A-CH-Referenzwerte für die

Energiezufuhr von 650 kcal angepasst werden. Um diese Verminderung der Energiezufuhr zu erreichen, ohne dass die Zufuhr von Mineralstoffen und Vitaminen beeinträchtigt wird, wurden in erster Linie der Fettzusatz im Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei sowie die Menge der flüssigen Milch reduziert.

Für die Aktualisierung des Ernährungsplans werden zwei Versionen verwendet. In der Standardversion, dem „Muttermilch-Plan“, wird Stillen als flüssige Milch (200 mL/Tag) angenommen. In der Ersatzversion, dem „Formula-Plan“, wird Muttermilch durch Folgenahrung mit der Ziffer „2“ in der Bezeichnung ersetzt. Dies dient der Verbesserung der kritisch knappen Zufuhr von Eisen. Entsprechend der in der Europäischen Union geltenden höheren Spanne für den Eisengehalt in Folgenahrung gegenüber Anfangsnahrung [11] ist der Eisengehalt in Folgenahrungen auf dem deutschen Markt aktuell höher als in Anfangsnahrungen [12].

Im Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei ist im Zuge der Aktualisierung der Zusatz von Obstsaft weggefallen. Durch den Wegfall des Obstsaftes wird die sensorische Gemüsevariation nicht mehr durch die monotone Fruchtsäure überspielt.



## Neuberechnung der Nährstoffzufuhr

Die tägliche Zufuhr von Energie und Nährstoffen wurde als Durchschnitt der 7-Tage-Menüs berechnet (Software DIAT-2020 Soft&Hard D. Beyer, Rimbach, Deutschland). Nährstoffgehalte für Muttermilch wurden aus deutschen Standard-Nährstofftabellen [13] entnommen; für dort fehlende Fettsäuren wurden Mittelwerte jüngster Analysen von Muttermilch in Europa [14–21] berechnet (Referenzwerte der EFSA für die Zufuhr von Fettsäuren sind publiziert [22]). Für Jod wurde angenommen, dass die stillende Mutter Jod supplementiert, wie in Deutschland empfohlen (91 µg Jod/L Muttermilch supplementiert vs. 64 µg Jod/L nicht supplementiert [23]). Für Folgenahrung „2“ wurde der durchschnittliche deklarierte Gehalt an Energie und Nährstoffen von Produkten auf dem Markt in Deutschland verwendet [12]. Für die Zufuhrberechnungen wurde die verzehrfertige Nahrung eingesetzt, d. h. Nährstoffverluste bei Zubereitung sind berücksichtigt. Inwieweit die hohe Proteinzufuhr im zweiten Lebenshalbjahr reduziert werden könnte, wurde in einem Szenario mit Ersatz von Kuhmilch im Milch-Getreide-Brei durch Folgenahrung „2“ geprüft.

## Darstellung der Ergebnisse

Ergebnisse werden deskriptiv dargestellt. Die aus dem 7-Tage-Speiseplan errechnete durchschnittliche tägliche Zufuhr von Energie und Nährstoffen wird als Mittelwert (mit Spannweite) angegeben. Zur Bewertung der Nährstoffverteilung innerhalb der Mahlzeiten werden die Anteile von Protein, Fett und Kohlenhydraten am Energiegehalt der Mahlzeit (in %) gezeigt.

## Ergebnisse

### Nährstoffe und Lebensmittel

♦ Tabelle 2 gibt einen Überblick über die durchschnittliche tägliche Zufuhr von Energie und ausgewählten Nährstoffen für den Muttermilch-Plan und den Formula-Plan.

Beide Varianten des Ernährungsplans erreichen die Referenzwerte für die meisten Nährstoffe bei referenzgemäßer Energiezufuhr. Der Ersatz von Muttermilch durch Folgenahrung erhöht die Zufuhr der meisten Mineralstoffe und Vitamine geringfügig. Unabhängig von der Auswahl der flüssigen Milchvariante bleibt die Zufuhr von Eisen und Jod jedoch „kritisch“ niedrig. Demgegenüber ist die Proteinzufuhr doppelt so hoch wie der Referenzwert. Auch bei Verwendung von Formula im Milchbrei bleibt es trotz einer Reduktion um immerhin 20 % bei einer deutlichen Überschreitung des Referenzwerts. Die Natriumzufuhr ist mit dem Formula-Plan höher als mit dem Muttermilch-Plan und nähert sich dem Referenzwert. Das Defizit in der Jodzufuhr variiert je nach Milchwahl im Ernährungsplan. Die niedrigste Zufuhr (32 µg/Tag) würde sich im Muttermilch-Plan unter Annahme einer nicht supplementierten Mutter ergeben, die höchste Zufuhr (62 µg/Tag) im Formula-Plan und Austausch von Kuhmilch im Milch-Getreide-Brei durch Folgenahrung.

Nährstoffe		Muttermilch-Plan			Formula-Plan			D-A-CH-Referenzwerte
		MW 7 Tage	Min	Max	MW 7 Tage	Min	Max	
<b>Energie &amp; Makronährstoffe</b>								
Energie	kcal/d	<b>682</b>	659	719	<b>681</b>	658	718	<b>650</b>
Protein	En%	<b>14,9</b>	11,8	16,2	<b>15,4</b>	12,2	16,6	
Fett	En%	<b>38,6</b>	37,3	42,5	<b>36,7</b>	35,4	40,6	<b>40</b>
Kohlenhydrate	En%	<b>45,6</b>	41,7	49,8	<b>47,1</b>	43,1	51,3	
<b>Mineralstoffe</b>								
Natrium	mg/d	<b>141</b>	131	153	<b>164</b>	153	175	<b>200</b>
Kalzium	mg/d	<b>368</b>	344	419	<b>449</b>	426	500	<b>330</b>
Eisen	mg/d	<b>3,7</b>	2,5	4,3	<b>5,5</b>	4,3	6,1	<b>8</b>
Zink	mg/d	<b>4,1</b>	3,0	5,4	<b>5,0</b>	3,9	6,3	<b>2,5</b>
Jod	µg/d	<b>50,0</b>	45,2	63,7	<b>59,8</b>	55,0	73,5	<b>80</b>
<b>Vitamine</b>								
Vitamin A (RE-Äq)	µg/d	<b>572</b>	273	1823	<b>561</b>	262	1811	<b>600</b>
Vitamin B <sub>1</sub>	mg/d	<b>0,5</b>	0,4	0,7	<b>0,6</b>	0,5	0,8	<b>0,4</b>
Vitamin B <sub>2</sub>	mg/d	<b>0,6</b>	0,5	0,7	<b>0,8</b>	0,7	0,9	<b>0,4</b>
Folat	µg/d	<b>115</b>	98	133	<b>123</b>	105	140	<b>80</b>
Vitamin C	mg/d	<b>81,1</b>	35,8	152,2	<b>88,4</b>	43,2	159,6	<b>20</b>

Tab. 2: Tageszufuhr an Energie und Nährstoffen mit dem Muttermilch-Plan und dem Formula-Plan und D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr [4]

EN% = Energieprozent; Max = Maximum; Min = Minimum; MW = Mittelwert; Re-Äq = Retinol-Äquivalente

Auch nach Wegfall des Obstsafts ist die Vitamin-C-Zufuhr im Ernährungsplan weiterhin reichlich.

Die hohe Proteinzufuhr mit dem Plan wird durch den Einsatz proteinreicher Lebensmittel mit spezifischen Mikronährstoffen (Fleisch, Milch, Getreide) verursacht. Eine Fleischreduktion reduziert das ohnehin kritisch knappe Eisen. Eine Milchreduktion reduziert Kalzium, das kaum durch andere Lebensmittel in diesem Beikostkonzept ersetzt werden kann.

### Mahlzeiten

Die Anteile der Makronährstoffe am Energiegehalt der Mahlzeit unterscheiden sich zwischen den Mahlzeiten (♦ Abbildung 2); das modulare Konzept des Ernährungsplans sorgt aber im Durchschnitt der drei Breimahlzeiten zusammen mit der Milch für einen gewissen Ausgleich in Richtung einer referenzgemäßen Tagesernährung.

Der hohe Proteingehalt der Mahlzeiten mit Fleisch (Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei) oder Kuhmilch (Milch-Getreide-Brei) wird teilweise durch die beiden Mahlzeiten mit geringerem Proteinanteil (Muttermilch, Getreide-Obst-Brei) ausgeglichen. In Mahlzeiten aus fettarmen Lebensmitteln (Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei, Getreide-Obst-Brei) erhöht das zugesetzte Pflanzenöl die Energiedichte. Rapsöl wird eingesetzt aufgrund seines günstigen Fettsäuremusters.

## Diskussion

### Nährstoffe und Lebensmittel

Mit dem in Deutschland bewährten Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr werden die aktuellen D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr im 2. Lebenshalbjahr weitgehend erfüllt. Anders als im 1. Lebenshalbjahr liefert die Beikost den größten Teil der Nährstoffzufuhr im 2. Lebenshalbjahr. Der Anteil der Milch wird demgegenüber geringer. Es verbleiben die kritischen Nährstoffe

Eisen und Jod, deren Zufuhr bei Säuglingen in Europa von der EFSA allgemein als niedrig beschrieben wird [24].

In zwei Studien bei Säuglingen bei Ernährung nach dem Ernährungsplan fand sich eine Erschöpfung der Eisenvorräte im Alter von 10 Monaten, jedoch ohne klinische Anzeichen eines Eisenmangels [25, 26]. Die Sicherstellung einer ausreichenden **Eisenzufuhr** ist unverändert eine wichtige Aufgabe der Beratung [7]. Dies gilt umso mehr bei Wunsch von Eltern nach einer vegetarischen Säuglingsernährung [27]. Hauptempfehlung ist also der Ernährungsplan als Standardplan mit der Betonung des ersten fleischhaltigen Breis als Quelle des gut verfügbaren Hämeisens.

Bei der im Ernährungsplan empfohlenen Selbstherstellung der Beikost und fortgesetztem Stillen kann die **Jodzufuhr** über einen kommerziellen, angereicherten Milchbrei (Trockenprodukt) oder ein Supplement effektiv erhöht werden. Eine unzureichende Jodzufuhr in der Säuglingszeit kann die kindliche Entwicklung nachhaltig beeinträchtigen [23]. Die im Vergleich zum Referenzwert hohe **Proteinzufuhr** mit dem Ernährungsplan spiegelt die Säuglingsernährung in Europa wider [28]. Die möglichen Auswirkungen einer frühen hohen Proteinaufnahme auf das spätere Adipositasrisiko wurden hauptsächlich in den ersten Lebensmonaten diskutiert [24], während in der zweiten Hälfte der Säuglingszeit die Daten knapp und nicht schlüssig sind. Ein aktueller Bericht der Europäischen Union (EU) zeigt, dass die Proteinzufuhr von Säuglingen und Kleinkindern in Europa im Allgemeinen höher als der Bedarf ist [28].

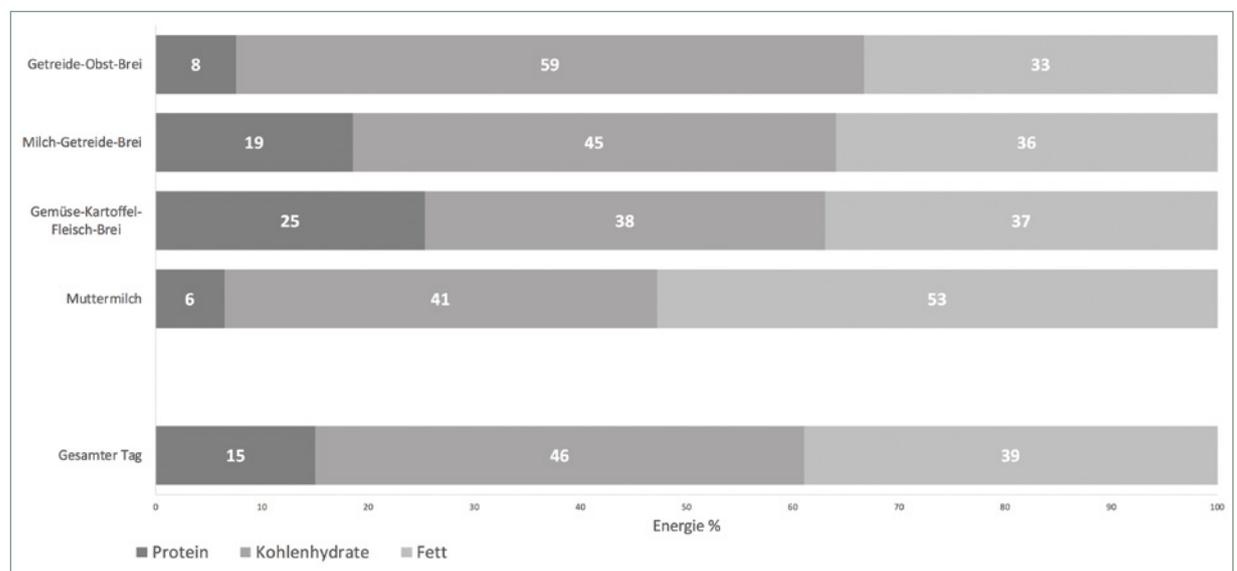


Abb. 2: Prozentualer Anteil der energieliefernden Nährstoffe Protein, Kohlenhydrate und Fett bezogen auf den Energieanteil innerhalb der verschiedenen Mahlzeiten und bezogen auf die tägliche Gesamtenergiezufuhr (nach [30])



Die ebenfalls bei Säuglingen in Europa als oftmals kritisch eingeschätzten **n-3-Fettsäuren** werden dagegen im Ernährungsplan in ausreichender Menge zugeführt [24]. Entscheidend hierfür ist der Einsatz von Rapsöl (alpha-Linolensäure) und fettreichem Fisch (DHA, Eicosapentaensäure [EPA]).

Der Wechsel der Gemüsesorten reduziert die traditionelle Dominanz von Karotte in der Gemüsebeikost. Damit wird nicht nur die geschmackliche Variation erhöht, sondern auch die potenzielle Natriumzufuhr erniedrigt, da Karotten zu den Gemüsen mit relativ hohem Natriumgehalt gehören. Die positive Konsequenz für die **Natriumzufuhr** betrifft besonders den Formula-Plan, der infolge des höheren Natriumgehalts der Folgenahrung im Vergleich zu Muttermilch den Natriumreferenzwert [29] bereits weitgehend ausschöpft. Diese Tatsache unterstützt die generelle Empfehlung, Säuglingsnahrung nicht zu salzen.

## Mahlzeiten

Das **modulare Konzept**, in dem sich die Nährstoffprofile der Mahlzeiten zu einer ausgewogenen Tagesernährung ergänzen, ist ein spezifisches Merkmal des Ernährungsplans gegenüber Beikostempfehlungen in anderen europäischen Ländern [30]. Beispielsweise wird durch die beiden proteinarmen Mahlzeiten (Stillen bzw. Folgenahrung, Getreide-Obst-Brei) eine noch höhere Proteinzufuhr im Ernährungsplan vermieden. Zwar wird damit in Kauf genommen, dass der Getreide-Obst-Brei als singuläres Produkt nicht der europäischen Richtlinie für Beikost entspricht [31]. Durch das modulare Mahlzeitemsystem hat dieser formal nicht EU-kompatible Brei im Gesamtkonzept des Ernährungsplans aber eine wichtige, präventiv steuernde Funktion.

## Limitationen

Inhaltlich ist das Konzept des Ernährungsplans am Nährstoffpotenzial herkömmlicher Lebensmittel ausgerichtet, was eine Nährstoffsubstitution primär ausschließt und bei den bekannten und hier in der Diskussion aufgegriffenen „kritischen“ Nährstoffen niedrige Zufuhrwerte in Kauf nimmt. Inwieweit die natürlicherweise hohe Proteinzufuhr mit der Beikost im Ernährungsplan in Hinblick auf ein potenzielles Adipositasrisiko „kritisch“ ist, bleibt aufgrund fehlender wissenschaftlicher Evidenz derzeit offen.

Rechnerisch ist die Bewertung der Nährstoffzufuhr auf Tabellenwerte angewiesen, die tatsächlich vom Kind aufgenommenen Nährstoffmengen sind nicht bekannt.

## Fazit

Mit der Neuberechnung ist das modulare lebensmittel- und mahlzeitenbasierte Konzept des Ernährungsplans für die wissenschaftliche Diskussion offengelegt.

**Prof. Dr. Mathilde Kersting<sup>1,4</sup>**

**Prof Dr. Hermann Kalhoff<sup>1,2</sup>**

**Dr. Susanne Voss<sup>1</sup>**

**Dr. Kathrin Jansen<sup>1</sup>**

**Prof. Dr. Thomas Lücke<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung

Universitätskinderklinik

Ruhr-Universität Bochum

Alexandrinenstr. 5, 44791 Bochum

<sup>2</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

Klinikum Dortmund

Beurhausstr. 40, 44137 Dortmund

<sup>3</sup> Universitätskinderklinik

Ruhr-Universität Bochum

Alexandrinenstr. 5, 44791 Bochum

<sup>4</sup> mathilde.kersting@ruhr-uni-bochum.de

## Interessenkonflikt

Die AutorInnen erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Czerny A, Keller A: *Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie*. 2nd ed., Leipzig/Wien: Franz Deuticke 1923.
2. Grüttner R: *Praxis der Ernährung im Säuglings- und Kindesalter*. In: Bachmann KD, Ewerbeck H, Joppich G et al. (eds.): *Pädiatrie in Praxis und Klinik*. 1st ed., Stuttgart: Thieme 1978, 4.33–4.55.
3. Kersting M: *Ernährung des gesunden Säuglings. Lebensmittel- und mahlzeitenbezogene Empfehlungen*. *Monatsschr Kinderheilkd* 2001; 149: 4–10.
4. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung* (eds.): *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. 2nd ed., 5. aktual. Ausg., Bonn 2019.
5. EFSA: *Dietary Reference Values for nutrients. Summary report. EFSA supporting publication 2017: e15121. EFSA-Journal* 2017; 14(12): e15121E.
6. EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA): *Scientific opinion on the appropriate age range for introduction of complementary feeding into an infant's diet*. *EFSA Journal* 2019; 17(9): 5780–6021.
7. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, et al.: *Complementary feeding. A position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition*. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017; 64(1): 119–32.
8. Schäfer T, Bauer CP, Beyer K, et al.: *S3-Leitlinie Allergieprävention – Update 2014*. *Allergo-Journal* 2014; 23: 32–47.



9. Maier-Nöth A, Schaal B, Leathwood P, Issanchou S: The lasting influences of early food-related variety experience: a longitudinal study of vegetable acceptance from 5 months to 6 years in two populations. *PLoS ONE* [serial online] March 2016; 11(3): e0151356.
10. Koletzko B, Bauer C-P, Cierpka M, et al.: Ernährung und Bewegung von Säuglingen und stillenden Frauen. *Monatsschr Kinderheilkd* 2016; 164(9): 771–98.
11. Delegierte Verordnung (EU) 2016/127 der Kommission – vom 25. September 2015 – zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 609/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die besonderen Zusammensetzungs- und Informationsanforderungen für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung und hinsichtlich der Informationen, die bezüglich der Ernährung von Säuglingen und Kleinkindern bereitzustellen sind.
12. Forschungsdepartment Kinderernährung Bochum: Übersicht zur Zusammensetzung bei Säuglingsmilchnahrungen. Bochum, 2019 [nicht veröffentlicht].
13. Souci SW, Fachmann W, Kraut H: Food composition and nutrient tables. 8th revised and completed ed., Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2016.
14. Rueda R, Ramirez M, Garcia-Salmeron JL, et al.: Gestational age and origin of human milk influence total lipid and fatty acid contents. *Ann Nutr Metab* 1998; 42: 12–22.
15. Marangoni F, Agostoni C, Lammardo AM, et al.: Polyunsaturated fatty acid concentrations in human hindmilk are stable throughout 12 months of lactation and provide a sustained intake to the infant during exclusive breastfeeding: an Italian study. *Brit J Nutr* 2000; 84: 103–9.
16. Lopez-Lopez A, Lopez-Sabater MC, Campoy-Folgozo C, et al.: Fatty acid and sn-2 fatty acid composition in human milk from Granada (Spain) and in infant formulas. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 1242–54.
17. Ribeiro M, Balcaoc V, Guimaraes H, et al.: Fatty acid profile of human milk of Portuguese lactating women: prospective study from the 1st to the 16th week of lactation. *Ann Nutr Metab* 2008; 53: 50–6.
18. Antonakou A, Skenderi KP, Chiou A, et al.: Breast milk fat concentration and fatty acid pattern during the first six months in exclusively breastfeeding Greek women. *Eur J Nutr* 2013; 52: 963–73.
19. Szlagatys-Sidorkiewicz A, Martysiak-Żurowska D, Krzykowski G, et al.: Maternal smoking modulates fatty acid profile of breast milk. *Acta Paediatr* 2013; 102: 353–59.
20. Mihályi K, Györei E, Szabó E, et al.: Contribution of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids to human milk is still low in Hungarian mothers. *Eur J Pediatr* 2015; 174: 393–8.
21. Thakkar SK, De Castro CA, Beauport L, et al.: Temporal progression of fatty acids in preterm and term human milk of mothers from Switzerland. *Nutrients* [serial online] January 2019; 11(1). pii: E112.
22. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA): Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010; 8(3): 1461.
23. Remer T, Johner SA, Gärtner R, et al.: Iodine deficiency in infancy a risk for cognitive development (Article in German). *Deutsche Med Wochenschr* 2010; 135(31–32): 1551–6.
24. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA): Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013; 11: 3408511
25. Dube K, Schwartz J, Mueller M, et al.: Complementary food with low (8%) or high (12%) meat content as source of dietary iron: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur J Nutr* 2010; 49(1): 11–8.
26. Kalhoff H, Kersting M: Breastfeeding or formula feeding and iron status in the second 6 months of life: a critical role for complementary feeding. *J Pediatr* 2017; 187: 333.
27. Kalhoff H, Lücke T, Kersting M: Praktische Beratung und Betreuung bei vegetarischer Kinderernährung. *Monatsschr Kinderheilkd* 2019; 167: 803–12.
28. Grammatikaki E, Wollgast J, Caldelra S: Feeding infants and young children. A compilation of national food-based dietary guidelines and specific products available in the EU market. PUSBY No. 115583. 2019. [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/processed\\_cereal\\_baby\\_food\\_online.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/processed_cereal_baby_food_online.pdf) (last accessed on 14 May 2020).
29. EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck D, Castenmiller J, et al.: Scientific opinion on the dietary reference values for sodium. *EFSA J* 2019; 17: 5778191.
30. Kersting M, Kalhoff H, Voss S, Jansen K, Lücke T: Translation of EU food law and nutrient reference values into practice – the German dietary scheme for the 1st year of life. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2020; 71(4): 550–6.
31. Commission Directive 2006/125/EC of 5 December 2006 on processed cereal-based foods and baby foods for infants and young children. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006L0125>. Published December 5, 2006 (last accessed on 14 May 2020).