



Empfehlungen zur Ernährung gesunder Säuglinge

Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin: Bühner C, Genzel-Boroviczény O, Jochum F, Kauth T, Kersting M, Koletzko B (Vorsitzender), Mihatsch W, Przyrembel H, Reinehr T, Zimmer P

Korrespondenz:

Prof. Dr. Berthold Koletzko, Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin, Chausseestr. 128-129, 10115 Berlin

Interessenkonflikt:

C. Bühner erhielt finanzielle Mittel zur Durchführung von Symposien, Vortragshonorare und Reisekostenerstattungen von den Firmen Milupa, Nutricia, Nestlé und Humana.

F. Jochum führte Forschungsvorhaben durch, organisierte Symposien und hielt Vorträge finanziert durch verschiedene Hersteller von Säuglingsnahrung und parenteraler Ernährungsprodukte.

M. Kersting führte Forschungsvorhaben durch und hielt Vorträge, finanziert durch verschiedene Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie. Die Zuwendungen gingen an das Forschungsinstitut für Kinderernährung.

B. Koletzko ist Mitglied der Nationalen Stillkommission und räumt ein, für das Stillen voreingenommen zu sein. Die Ludwig-Maximilians-Universität München und ihr Mitglied B. Koletzko erhielten finanzielle Unterstützung für wissenschaftliche und edukative Projekte durch Hersteller von Säuglingsnahrungen (Abbott, Danone, Fonterra, Hipp, Mead Johnson, Nestlé), überwiegend als Teil und im Rahmen öffentlich geförderter Forschungsprojekte mit finanzieller Förderung durch die Europäische Kommission, das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

W. Mihatsch hat folgende Firmen oder Institutionen wissenschaftlich beraten, mit ihnen Studien durchgeführt, Symposien organisiert oder von ihnen Vortragshonorare oder Reisespesenerstattungen erhalten: AlzChem, Ardeypharm, Baxter, Danone, DMS, FHI, HIPPI, Humana, Mead Johnson, Nestle, Milupa, Numico und Pfizer.

T. Reinehr erhielt Vortragshonorare von den Firmen Nestle und Hipp.

Zusammenfassung:

Die Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin hat ihre Empfehlungen zur Ernährung gesunder Säuglinge aktualisiert und als Expertenempfehlung in einer Übersicht zusammengestellt. Zu fünf Hauptthemen (Stillen, Muttermilchersatz, Beikost, Familienkost, Übergreifende Aspekte) werden insgesamt 35 Kernaussagen formuliert und mit Hinweisen für die praktische Anwendung kommentiert.

Empfohlen wird Stillen ohne Zufütterung in den ersten 4-6 Lebensmonaten, und weitergeführtes Stillen neben der Beikost. Vor allem postnatal ist eine Unterstützung beim Stillen wichtig, einschließlich Verzicht auf routinemäßige Zufütterung. Nicht gestillte Säuglinge sollen

Säuglingsanfangsnahrung erhalten, ebenfalls zusätzlich zur Beikost. Bei erhöhtem Atopierisiko wird Hydrolysatnahrung (HA) bis zur Einführung der Beikost empfohlen. Die Verwendung von Folgenahrung ist nach Einführung der Beikost möglich. Flaschennahrung muss frisch zubereitet und unmittelbar verfüttert werden. Beikost sollte nicht vor dem Beginn des 5. Lebensmonats und nicht später als mit Beginn des 7. Lebensmonats eingeführt werden. Empfohlen wird die Gabe kleiner Mengen Gluten und eine Variation der Lebensmittel. Als erste Beikostmahlzeit eignet sich ein Gemüse-Kartoffel-Fleisch(Fisch) Brei (gut bioverfügbares Eisen, omega-3 Fettsäuren), gefolgt von einem (Kuh-)Milch-Getreide-Brei und einem Getreide-Obst-Brei, selbst hergestellt oder als industriell hergestelltes Produkt. Etwa ab dem Alter von 10 Monaten kann ausgewogene Familienkost eingeführt werden. Eine lakto-vegetarische Ernährung ist möglich, eine vegane Ernährung ohne Supplementierung ist für Säuglinge abzulehnen. Die Supplementierung von 2mg Vitamin K oral (an den Lebenstagen 1, zwischen 3-10 und zwischen der 4.-6. Lebenswoche) sowie von Vitamin D (400-500 IU/d) ab der 2. Woche kombiniert mit Fluorid (0,25 mg) als Tablette wird empfohlen.

Stichworte:

Säuglingsernährung, Stillen, Muttermilchersatz, Beikost, Familienkost, Lebensmittelauswahl

Abstract:

Recommendations for nutrition of healthy infants

The Nutrition Committee of the German Pediatric Society has updated its compilation of recommendations for the nutrition of healthy infants in an expert opinion. Five main topics (breastfeeding, breast milk substitutes, complementary feeding, family diet, general aspects) are addressed, in the form of 35 key statements along with detailed comments on their practical application.

Exclusive breastfeeding is recommended as most suitable for almost all infants during the first 4 to 6 months, followed by partial breastfeeding along with complementary feeding; particularly postnatally breastfeeding needs specific support, routine supplementary feeding should be avoided. Non-breast-fed infants should receive infant formula, that should also accompany complementary feeding. In case of increased risk for atopy a formula based on hydrolysed protein (HA) should be given until start of complementary feeding. Follow-on formula may be given together with complementary feeding. A vegetable-potatoe-meat(fish) meal (highly bioavailable iron, omega-3 fatty acids) is well-suited to start complementary feeding, followed by a (whole)cow's milk-cereal meal and a cereal-fruit-meal, either home made or as commercial product. Around the age of 10 months, infants can participate in a healthy family diet. A lacto-vegetarian type diet is possible, a vegan diet if not supplemented cannot be accepted for infants. Supplementation of 2mg vitamin K orally 3 times (on day 1, between 3-10, and between week 4-6 after birth) and of vitamin D (400-500IU/d) starting from the 2nd week of life combined with fluoride (0,25mg/d) as tablet is recommended for all healthy infants.

Key words:

Infant nutrition, breastfeeding, formula feeding, complementary feeding, family diet, food selection

1. Einführung und Methodik

Die Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ e.V.) hat ihre Empfehlungen zur Ernährung gesunder Säuglinge aus dem Jahr 2009 überarbeitet. Als Grundlage dienten eine elektronische Literatursuche in der Datenbank PubMed der National Library of Medicine, frühere Stellungnahmen der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin und Empfehlungen der Europäischen Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung (www.espghan.org). Als Stichtag wurde der 1.10.2013 gewählt. Da nur in Ausnahmefällen Daten mit einem hohen Evidenzgrad zur Praxis der Säuglingsernährung aus randomisiert kontrollierten Studien bzw. aus Meta-Analysen solcher Studien vorliegen, wurde auf eine systematische Bewertung des Evidenzgrades verzichtet.

Die vorliegenden Empfehlungen wurden im Rahmen der Kommissionssitzungen am 14.05.2012, 15.10.2012, und am 29.04.2013 in Berlin formuliert und im Rahmen der Sitzung am 11.11.2013 in Dortmund verabschiedet.

Die gegebenen Empfehlungen sind als „Expertenmeinung“ anzusehen, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben.

1. Stillen

1.1 Vorteile des Stillens und Stilldauer

- **Stillen ohne Zufütterung ist für fast alle Säuglinge in den ersten vier bis sechs Lebensmonaten die angemessene Ernährung. Auch kürzeres Stillen oder teilweises Stillen mit Zufütterung von Säuglingsanfangsnahrung ist sinnvoll.**
- **Auch nach der Einführung von Beikost sollte weiter gestillt werden. Mutter und Kind bestimmen, wann abgestillt wird.**

Kommentar

Stillen ist die natürliche Ernährungsform des Säuglings (Agostoni et al., 2009, Koletzko et al., 2013). Ausschließliches Stillen durch eine ausgewogen ernährte Mutter deckt den normalen Nährstoffbedarf eines gesunden Säuglings in den ersten etwa 6 Lebensmonaten (Kramer und Kakuma, 2002), mit Ausnahme von Vitamin K und D, die supplementiert werden sollen. Das gesunde nach Bedarf gestillte Kind trinkt entsprechend seinem Energiebedarf (Daly et al., 1993a, 1993b; Neville, 2001). Der Grad der Entleerung der Brust stimuliert die Milchproduktion mehr als die Frequenz des Anlegens (Daly et al., 1996). Außer Nährstoffen liefert Muttermilch eine Vielzahl von Substanzen, welche die immunologische Abwehr und die immunologische Reifung des Kindes beeinflussen, vor Infektionen schützen und anti-entzündlich wirken.

Stillende Frauen sollen nach den aktuellen Handlungsempfehlungen des Netzwerks Gesund ins Leben-Netzwerk Junge Familie (Koletzko et al., 2013) abwechslungsreich, ausgewogen und regelmäßig essen, da sich die Versorgung mit wichtigen Nährstoffen (z. B. Vitaminen, langkettige omega-3 Fettsäuren) unmittelbar auf die Zufuhr des Säuglings auswirkt. Als Beitrag zu einer guten Versorgung der stillenden Frau mit Jod, Vitamin D und langkettigen omega-3 Fettsäuren ist der Verzehr von zwei Portionen Seefisch pro Woche wünschenswert, wobei auch fettreiche Fische (Lachs, Makrele, Hering, Sardine) regelmäßig verzehrt werden sollten. Für Frauen, die nicht regelmäßig Fisch verzehren (z. B. Vegetarierinnen) ist die Einnahme von Supplementen ratsam, die omega-3 Fettsäuren mit Docosahexaensäure (DHA) enthalten. Bei einer rein pflanzlichen (veganen) Ernährung der stillenden Frau ist die Einnahme von Supplementen mit Vitamin B12 erforderlich, um den gestillten Säugling

vor einem Vitamin B12-Mangel mit dem Risiko ernster neurologischer Schäden zu schützen (Hackenberg et al. 2004; Mariani et al. 2009; Roed et al. 2009; Guez et al. 2012).

Ausschließlich gestillte Kinder können im Vergleich zu nicht gestillten Kindern in den ersten 3 bis 4 Monaten rascher an Gewicht zunehmen, sind jedoch im Alter von 1 Jahr im Mittel weniger schwer als nicht-gestillte Säuglinge (Dewey 2003, Kramer, Guo et al. 2004, Dewey 2009, Koletzko, von Kries et al. 2009, Koletzko, von Kries et al. 2009)). Kinder, die nach Einführung von Beikost weiter gestillt wurden, wiesen am Ende des 1. Lebensjahres im Mittel ein um 400-600 g geringeres Gewicht auf als mit Säuglingsnahrungen (Muttermilchersatz) gefütterte Kinder (Dewey, 1998).

Säuglinge können und sollten auch nach Beginn der Beikostfütterung weiter gestillt werden, so lange Mutter und Kind dies wollen und können.

1.2 Stillen und Perinatalperiode (erste 7 Tage nach der Geburt)

- **Informationen über das Stillen sollten bereits in der Schwangerschaft erfolgen.**
- **Unmittelbar nach der Geburt sollte Müttern der Hautkontakt mit dem Säugling ermöglicht werden. Ein erstes Anlegen sollte innerhalb der ersten 2 Stunden erfolgen (bei Hypoglykämie-gefährdeten Neugeborenen innerhalb der ersten 30 Lebensminuten). Dies gilt auch für Kaiserschnittentbindungen, sofern diese nicht in Vollnarkose durchgeführt wurden.**
- **Beim ersten Anlegen wird das Kind auf die Brust der Mutter gelegt und das spontane Finden der Brust und das erste Saugen abgewartet.**
- **Das weitere Stillen sollte nach Bedarf erfolgen.**
- **In den ersten Lebenstagen sollten Neugeborene möglichst einmal am Tag unter vergleichbaren Bedingungen gewogen werden. Wenn die Gewichtsabnahme mehr als 7-10% des Geburtsgewichtes beträgt oder innerhalb der ersten 7 Lebenstage keine Gewichtszunahme erfolgt, sollte eine Untersuchung und Abklärung der Ursachen erfolgen.**

Kommentar

Die Information über das Stillen sollte in der Schwangerschaft im Rahmen der Schwangerenvorsorge durch Ärzte oder Hebammen erfolgen. Möglichst sollte auch der Partner der Schwangeren informiert werden. Besprochen werden sollten: Förderung der Milchproduktion und -abgabe, Fütterung nach Bedarf des Kindes, empfohlene Stilldauer, notwendiger Zeitaufwand und Mahlzeitenhäufigkeit, Zeichen für korrektes Trinken des Kindes, Kontrollmöglichkeiten für die Mutter über ausreichende Milchproduktion und -aufnahme, Positionierung des Kindes, anatomische Besonderheiten der Brust, Brustpflege, Vorbereitung der Brust auf das Stillen, Verhalten der Mutter (Rauchen, Alkohol, Drogen, Medikamente, Ruhebedürftigkeit), Hilfsangebote bei Problemen. Eine vorbeugende Einschränkung der mütterlichen Ernährung oder spezielle Getränke (z. B. „Milchbildungstees“) sind nicht erforderlich.

Wünschenswert ist ein erstes Anlegen des gesunden Neugeborenen innerhalb der ersten 2 Stunden nach der Geburt. Dazu wird das Kind auf die Brust der Mutter gelegt und das spontane Finden der Brust und das erste Saugen abgewartet; dieses kann 20 bis 100 Minuten dauern (Varendi et al., 1994)). Auch gut gemeintes Eingreifen kann den natürlichen Ablauf des Suchens, Findens und Saugens und das Trinkverhalten stören und sollte unterbleiben. Das Kind soll mit dem Mund Brustwarze und Teile

des Warzenvorhofs erfassen (Righard und Alade, 1992). Eine Beobachtung von Neugeborenem und Mutter in dieser Phase ist unbedingt erforderlich (Poets et al., 2011).

Das weitere Stillen sollte nach Bedarf erfolgen, d.h. wenn das Kind Zeichen von Hunger zeigt (Unruhe, Strampeln, Such-, Schmatzbewegungen, Saugen an Finger, Betttuch); Schreien ist ein eher spätes Hungersignal. In der ersten Woche ist darauf zu achten, dass der zeitliche Abstand zwischen zwei Stillmahlzeiten nicht länger ist als 4 Stunden, ggf. sollte das Kind sanft geweckt werden. In den ersten Lebenswochen werden viele Kinder etwa 8- bis 12-mal in 24 Stunden gestillt. Häufiges Stillen bzw. Entleeren der Brust fördert den Übergang von der Bildung der Vormilch (Kolostrum) zur 2. Phase der Milchbildung, die ab dem 3. Tag beginnt mit Bildung größerer Mengen (mehr als 200 ml/Tag) an transitorischer Milch (Casey et al., 1986; Neville et al., 1988).

Es ist wünschenswert alle Neugeborenen in den ersten Lebenstagen täglich zu wiegen, insbesondere nach Sectio-Geburt. Das tägliche Wiegen sollte erfolgen, bis eine stetige Gewichtszunahme beobachtet wird. Kinder, die nur zur Entbindung in der Klinik waren, sollten spätestens nach 72 Stunden wieder gewogen werden. Wenn das zu Hause nicht möglich ist, sollte es mit der ersten Vorstellung beim Kinderarzt (im Rahmen der U2) oder durch die Hebamme geschehen. Der Termin sollte bei der Entlassung abgesprochen werden. Eine unzureichende Gewichtszunahme erhöht das Risiko für eine hypernatriämische Dehydratation und Hyperbilirubinämie. Der durchschnittliche Gewichtsverlust ausschließlich gestillter Kinder in den ersten 3 Lebenstagen betrug in einer Studie mit 43 Kindern durchschnittlich 5,7% des Geburtsgewichtes (Rodriguez et al., 2000). Ein ähnlicher Gewichtsverlust wurde in einer größeren Studie an 937 reifgeborenen Kindern mit einem Geburtsgewicht von mehr als 2500 g gemessen, von denen 420 oder 45% ausschließlich gestillt wurden: Median des Gewichtsverlusts 6,6%, 95. Perzentile 11,8%, 97,5. Perzentile 12,8%. Der maximale Gewichtsverlust bei den 420 ausschließlich gestillten Kindern trat im Median mit 2,7 Tagen auf und das Geburtsgewicht wurde im Median nach 8,3 Tagen wieder erreicht (95. Perzentile 18,7 Tage, 97,5. Perzentile 21 Tage) (Macdonald et al., 2003). Von 280 gesunden, gestillten, reifgeborenen Säuglingen zeigten 12% einen Gewichtsverlust, der mehr als 10% des Geburtsgewichtes betrug. Betroffen waren überwiegend Kinder von Erstgebärenden, Kinder, deren Entbindung lange gedauert hatte und Kinder, deren (mehrgebärende) Mütter Medikamente unter der Geburt erhalten hatten (Dewey et al., 2003).

Wenn die Gewichtsabnahme 7-10% des Geburtsgewichtes oder mehr beträgt, oder bis zum 7. Tag keine Gewichtszunahme erfolgt, oder bis zum Alter von 14 Tagen das Geburtsgewicht nicht wieder erreicht wird, sollte eine Untersuchung des Säuglings und Abklärung der Ursachen beim Kinder- und Jugendarzt erfolgen (Neifert, 2001; Macdonald et al., 2003). Wenn Ursachen wie eine ungenügende Milchproduktion, Milchaufnahme oder fehlerhaftes Saugverhalten nicht behoben werden können und keine Krankheit vorliegt, ist entweder die Gabe abgepumpter Milch der eigenen Mutter oder das Zufüttern von Muttermilchersatz erforderlich.

1.3 Zufüttern gestillter Säuglinge

- **Eine Zufütterung zum Stillen sollte bei gesunden Säuglingen nicht routinemäßig, sondern nur bei Vorliegen medizinischer Indikationen erfolgen.**

Kommentar

Reifgeborene, normalgewichtige Säuglinge benötigen keine routinemäßige Zufütterung von Flüssigkeiten. In einer kanadischen Beobachtungsstudie bei 74 gesunden, reifgeborenen Neugeborenen, von denen 61 ein- oder mehrmalig eine Glukoselösung zugefüttert bekamen (zwei davon auch Säuglingsmilch) war der Gewichtsverlust bei supplementierten und nicht supplementierten

Säuglingen gleich mit 6,5% (2,43-15,87) bzw. 5,29% (2,97-7,48) (Glover und Sandilands, 1990). Jedoch wurde in der bisher größten deutschen prospektiven Feldstudie mit einem Follow-up über 1 Jahr von 1593 Säuglingen aus 177 nach dem Zufallsprinzip ausgesuchten geburtshilflichen Kliniken, unter Berücksichtigung des Stillmanagements mit logistischer Regression ein signifikant negativer Einfluss auf die Dauer der Stillperiode nachgewiesen, sowohl für die Zufütterung von Säuglingsmilch (OR= 2,92 (95% KI 1,65-5,24, p<0,003) als auch für die Zufütterung von Tee und Glukoselösung (OR=1,8; 95% KI 1,38-2,35, p<0,001) (Dulon et al., 2001). Andere Autoren fanden keine Evidenz für Nachteile einer Zufütterung zum Stillen in den ersten Lebenstagen auf die Dauer des Stillens bzw. des späteren ausschließlichen Stillens (Schubiger et al., 1997).

Falls eine Zufütterung nach dem Stillen in den ersten Lebenstagen erforderlich ist, kann dies mit abgepumpter Milch der eigenen Mutter, mit Säuglingsanfangsnahrung oder hydrolisierter Anfangsnahrung erfolgen. Eine Zufütterung zum Stillen sollte nicht routinemäßig, sondern nur bei medizinischer Indikation wie z.B. bestehender oder drohender Austrocknung, nachgewiesener oder drohender Hypoglykämie (Blutglucosekonzentration < 45 mg/dl bzw. 2.5 mmol/l; Kindern diabetischer Mütter, Geburtsgewicht unter der 3. oder über der 97. Perzentile), bei mangelndem Gedeihen oder bei sehr unruhigen Kindern nach medizinischem Ermessen erfolgen. Zu unterscheiden ist zwischen unzureichender mütterlicher Laktation und Trinkschwäche des Kindes, etwa bei Frühgeborenen oder phototherapiebedürftiger Hyperbilirubinämie; in letzterem Fall bietet sich auch die Gabe abgepumpter Muttermilch via Flasche oder im Extremfall per Magensonde an.

2. Muttermilchersatz (Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung)

2.1 Kategorien

- **Säuglinge, die nicht oder nicht voll gestillt werden, sollen Säuglingsanfangsnahrungen (Pre-Nahrungen oder 1-Nahrungen) erhalten. Beide Nahrungen können im gesamten ersten Lebensjahr gegeben werden.**
- **Folgenahrungen (2) sollen erst gefüttert werden, wenn das Kind bereits Beikost bekommt. Sie sind nicht unbedingt notwendig, da auch Säuglingsanfangsnahrungen im gesamten Säuglingsalter eingesetzt werden können.**
- **Wenn bei Eltern oder Geschwistern eines nicht gestillten Säuglings allergische Erkrankungen vorliegen, sollte nach pädiatrischer Beratung eine Hydrolysatnahrung (HA-Nahrung) bis zur Einführung der Beikost gegeben werden.**
- **Säuglingsnahrungen mit Sojaprotein (die keine Laktose oder Galaktose enthalten) sollten nur bei besonderer Indikation (Galaktosämie, weltanschauliche Gründe) verwandt werden.**
- **Selbst zubereitete Nahrungen für Säuglinge aus Kuhmilch, anderen Tiermilchen (Ziegen-, Stuten-, Schafsmilch) oder anderen Rohstoffen (z. B. Mandeln) bergen erhebliche Risiken für die Energie- und Nährstoffversorgung sowie Hygienrisiken und sollten nicht verwendet werden.**

Kommentar

In den ersten etwa 4 Lebensmonaten soll nur Säuglingsanfangsnahrung (keine Folgenahrung) als Muttermilchersatz gefüttert werden. Säuglingsanfangsnahrung kann, muss aber nicht, mit der Einführung von Beikost ab dem 5. -7. Lebensmonat durch Folgenahrung ersetzt werden.

Säuglingsanfangsnahrungen können auch nach Beginn der Beikostfütterung bis zum Ende des 1. Lebensjahres weiter gefüttert werden.

Säuglingsanfangsnahrungen können wie Muttermilch hinsichtlich Menge und Mahlzeitenfrequenz ad libitum gefüttert werden.

Die Zusammensetzung von Säuglingsanfangsnahrungen und von Folgenahrungen ist in der EU gesetzlich geregelt. Als Eiweißquellen dienen Kuhmilcheiweiß oder Sojabohneneiweißisolate oder daraus gewonnene Eiweißhydrolysate. 2013 hat die EU-Kommission auch die Verwendung von Ziegenmilchprotein zugelassen (COMMISSION DIRECTIVE 2013/46/EU of 28 August 2013 amending Directive 2006/141/EC with regard to protein requirements for infant formulae and follow-on formulae). Anfangsnahrungen auf Kuhmilcheiweißbasis sollten die erste Wahl sein.

Nicht-gestillte Säuglinge aus Atopie-belasteten Familien sollten, falls ein Stillen nicht möglich ist, bis zur Einführung der Beikost Anfangsnahrungen mit durch Hydrolyse vermindert allergenem Eiweiß (HA-Nahrungen) erhalten, da hierdurch das Risiko eines atopischen Ekzems in geringem Maße reduziert wird (Osborn & Sinn 2006a; Szajewska & Horvath 2010)(Greer, Sicherer et al. 2008, Alexander and Cabana 2010). Die multizentrische German Infant Nutrition Intervention (GINI) Studie belegt, dass die Gabe bestimmter Säuglingsnahrungen auf der Basis von Eiweißhydrolysaten in den ersten vier Lebensmonaten das Risiko für allergische Manifestationen, insbesondere der atopischen Dermatitis, im ersten Lebensjahr signifikant senken kann (von Berg, Filipiak-Pittroff et al. 2013). Für Prä- und Probiotika sowie für Anfangsnahrungen auf Sojabasis ist eine präventive Wirkung in Bezug auf Allergien nicht ausreichend belegt (Osborn & Sinn 2006, 2007, 2007b, van der Aa 2010, ESPGHAN, 2006, 2011; Ernährungskommissionen, 2006, 2009).

Säuglingsanfangsnahrungen auf Kuhmilchbasis enthalten entweder nur Laktose ("Pre" in der Bezeichnung) oder neben Laktose auch andere Kohlenhydrate ("1" in der Bezeichnung). Anfangsnahrungen, die Saccharose enthalten, sollten Säuglingen in den ersten 6 Monaten nicht gefüttert werden, da es beim Vorliegen einer hereditären Fruktoseintoleranz zu lebensbedrohlichen Leberfunktionsstörungen kommen kann.

Säuglingsnahrungen auf Sojabohneneiweißbasis weisen einen hohen Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen (Flavonoiden) mit schwach östrogenen Wirkung sowie an Phytaten mit möglichen Nachteilen für die Nährstoffresorption auf; sie sollten nicht ohne triftigen Grund eingesetzt werden (Ernährungskommission, 2006). Säuglingsnahrungen auf Sojabasis sind laktosefrei und können daher zur Ernährung von Säuglingen mit Galaktosämie verwandt werden. Anfangsnahrungen auf Sojabasis können auch bei Familien eingesetzt werden, die aus weltanschaulichen Gründen eine Kuhmilchgabe ablehnen, z. B. bei Veganern.

2.2 Optionale Zusätze

- Der Zusatz von LC-PUFA zu Säuglingsnahrung hat mögliche Vorteile für die Entwicklung der Säuglinge
- Für den Zusatz von marktüblichen Prä- oder Probiotika zu Säuglingsnahrungen sind klinisch relevante Vorteile bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen

Kommentar

Die Zugabe langkettiger mehrfach ungesättigter Fettsäuren (LC-PUFA) wie Docosahexaensäure (DHA) zu Säuglingsnahrungen wirkt sich günstig auf die Reifung des kindlichen Sehvermögens aus, in einigen Studien wurden Vorteile hinsichtlich der kindlichen Entwicklung berichtet (z.B. EFSA, 2009a und b).

Seit einiger Zeit werden Säuglingsnahrungen mit unterschiedlichen Prä- und Probiotika angereichert (Ernährungskommission 2009; ESPGHAN, 2011). Als Präbiotika bezeichnet man unverdauliche Nahrungsbestandteile, meist komplexe Kohlenhydrate, die selektiv Wachstum und Aktivität bestimmter Mikroorganismen vorwiegend im Dickdarm fördern und dadurch gesundheitsfördernde Effekte erzielen sollen. Unter Probiotika versteht man lebende, nicht pathogene Mikroorganismen, die den Intestinaltrakt kolonisieren und gesundheitsfördernde Effekte erzielen. In einigen Studien wurde durch die Gabe von Prä- oder Probiotika im Säuglingsalter günstige Effekte berichtet, z. B. auf die Häufigkeit des Auftretens eines atopischen Ekzems. Bei gesunden Säuglingen ist ein klinisch relevanter Vorteil von prä- oder probiotisch angereicherten Säuglingsanfangsnahrungen gegenüber nicht angereicherten Säuglingsanfangsnahrungen, der einen generellen Einsatz derart angereicherter Nahrungen rechtfertigen würde, nicht überzeugend belegt (Osborn & Sinn 2007a, 2007b, van der Aa 2010).

2.3 Zubereitung

- **Flaschennahrung muss immer frisch zubereitet und sogleich gefüttert werden. Reste müssen verworfen werden, um der Vermehrung pathogener Keime und dem Auftreten von Infektionen beim Kind vorzubeugen. Dies gilt auch für tiefgefroren aufbewahrte und wieder aufgetaute Muttermilch. Flasche und Sauger sind sorgfältig zu reinigen und trocken aufzubewahren, ein Auskochen ist nicht erforderlich. Sterilisierbäder werden nicht empfohlen.**
- **Pulvernahrungen sollen mit frischem Trinkwasser zubereitet werden (über Nacht in der Leitung gestandenes Wasser sollte zunächst ablaufen, bis kaltes Wasser kommt). Von der Verwendung von Wasserfiltern wird abgeraten. Bei hohem Nitratgehalt des Wassers (> 50 mg/L; vor allem bei häuslichen Brunnen) und bei Wasserleitungen aus Blei (in manchen Altbauten) sollte für die Säuglingsernährung geeignetes, abgepacktes Wasser benutzt werden. Die Eignung von Wasser aus häuslichen Brunnen sollte im Einzelfall überprüft werden.**
- **Pulverförmige Säuglingsnahrung kann mit auf Trinktemperatur erwärmtem Wasser oder aber mit auf Trinktemperatur abgekühltem abgekochten Wasser zubereitet werden. Von der Zubereitung von Säuglingsnahrungen mit kochendem oder auf 70 Grad erhitztem Wasser wird wegen der Risiken kindlicher Verbrühungen und nachteiliger Veränderungen der Nährstoffgehalte der Milch abgeraten.**

Kommentar

Für die Zubereitung von Säuglingsnahrung ist grundsätzlich frisch aus der Leitung entnommenes Trinkwasser einzusetzen. Dabei soll nicht „Standwasser“ genommen werden, also Wasser, das mehrere Stunden in den Hausleitungen gestanden hat, sondern Fließwasser, das nach Ablaufen des Standwassers kalt gewonnen wird.

Wasser aus haushaltsüblichen Wasserfiltern sollte nicht verwendet werden, da durch Wasserfilter Keimzahlen und Kontaminantenkonzentrationen erhöht werden können. Im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes sollen pulverförmige Säuglingsnahrungen nicht mit Trinkwasser zubereitet werden, welches durch erhöhte Gehalte an Nitrat (>50 mg/l), Blei, Kupfer oder andere toxische Substanzen belastet ist. Wasser, das durch Bleileitungen geleitet wurde, darf grundsätzlich nicht für die Säuglingsernahrung verwandt werden. Solche Leitungen finden sich noch in vielen Altbauten. Wasser, das über mehrere Stunden in Kupferleitungen gestanden hat, kann sehr hohe Kupfergehalte aufweisen und sollte nicht verwandt werden, da bei hoher Kupferzufuhr besonders in den ersten

Lebensmonaten die Gefahr einer Lebertoxizität besteht. Wasser aus Kupferrohrleitungen sollte generell nicht verwendet werden, wenn es einen pH-Wert unter 7,3 (Wasserhärtebereich 4) bis unter 7,0 (weichere Wasser) hat. Besonders hohe Kupfergehalte wurden bei nicht überwachten Hausbrunnen und nach der Neuinstallation von ungeschützten Kupferrohren beobachtet. Die örtlichen Wasserversorger können Angaben zur Qualität des von ihnen abgegebenen Wassers machen. Bei Verwendung von abgepacktem Wasser ist kohlenensäurearmes (so genanntes stilles) Wasser mit dem Hinweis „geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ auszuwählen (Ernährungskommission, 2004).

Säuglingsnahrungen in Form von Trockenmilchprodukten sowie UHT-Produkte sind keimarm, aber nicht steril. Pulverförmige Milchnahrungen können geringe Keimzahlen potenziell pathogener Bakterien enthalten, besonders *Cronobacter spp.* Zubereitete und erwärmte flüssige Milchnahrung ist besonders bei Temperaturen von 25–45°C ein sehr guter Nährboden für Keime. Da sich Keime in Milchnahrung bei Raumtemperatur rasch vermehren können, wird dringend empfohlen, aus Pulver zubereitete Milchnahrung sowie geöffnete Flüssignahrung bis zur Fütterung nicht länger als 2 Std. der Raumtemperatur auszusetzen.

Cronobacter spp. (früher als *Enterbacter sakazakii* bezeichnet) aus zubereiteter Milchnahrung kann bei Säuglingen vor allem in den ersten Lebenswochen septische Infektionen, Meningitiden und Hirnabszesse sowie nekrotisierende Enterokolitiden hervorrufen, die zwar sehr selten sind (1:100 000), aber mit einer hohen Letalität sowie bei überlebenden Kindern häufig mit neurologischen Schäden einhergehen (Friedemann, 2009). Auf Säuglingsstationen wurden auch epidemieartig auftretende Infektionen beobachtet. Derartige Infektionen wurden bei Verwendung verunreinigter Milchnahrung, von kontaminierten Utensilien wie Mixer und Löffeln zur Zubereitung, sowie bei einer längeren Aufbewahrung zubereiteter Milch in Flaschenwärmern beobachtet.

Ein besonders hohes Risiko für *Cronobacter*-Infektionen besteht nach den vorliegenden Beobachtungen für gesunde Neugeborene und junge Säuglinge in den ersten 2 Lebensmonaten, für Frühgeborene sowie für andere abwehrgeschwächte Kinder. Besonders für diese Risikogruppen müssen die Bedingungen der Herstellung, Zubereitung und Handhabung der Milchnahrung so gewählt werden, dass die Belastung der Nahrung mit potenziell pathogenen Keimen so weit als möglich reduziert wird. *Cronobacter* ist einer der am wenigsten hitzeempfindlichen Enterobakterien und zu seiner Inaktivierung in Säuglingsnahrung sind hohe Temperaturen ab etwa 60°C erforderlich. Von einer häuslichen Zubereitung von Pulvernahrung mit kochendem oder auf 70°C erhitztem Wasser wird dennoch abgeraten. Hierdurch drohen Nachteile durch Zerstörung wichtiger Inhaltsstoffe der Nahrung sowie das Risiko für kindliche Verbrühungen. Andererseits sind bei sachgemäßer Zubereitung und unmittelbarer Verwendung von Flaschennahrung keine erhöhten Infektionsrisiken bei gesunden Säuglingen erkennbar. Wenn man einer denkbaren bakteriellen Verunreinigung des Wassers z.B. durch Verschmutzung am Wasserhahn begegnen möchte, kann man das Wasser für die Zubereitung der Säuglingsnahrung abkochen und danach abkühlen lassen. Um Verbrühungen zu vermeiden soll das Wasser beim Anschütteln der Säuglingsnahrung lauwarm (max. 40 C) sein (Koletzko et al., 2013).

3. Beikost

3.1 Beikosteinführung

- **Beikost sollte nicht vor dem Alter von 17 Wochen (dem Beginn des 5. Lebensmonats) und nicht später als mit 26 Wochen (zu Beginn des 7. Lebensmonats) eingeführt werden. Der individuelle Zeitpunkt ergibt sich in Abhängigkeit vom Gedeihen und der Essfähigkeit des Kindes.**

- **Auch Beikostprodukte mit starken Nahrungsmittelallergenen sollten wie alle anderen Beikostprodukte ab dem 5.-7. Lebensmonat eingeführt werden. Eine späte Einführung der Beikost nach dem 7. Monat oder eine generell allergiearme Beikost haben keinen Nutzen für die Allergieprävention und werden nicht empfohlen.**
- **Glutenhaltige Getreide (Weizen, Roggen, Gerste, Dinkel, z. B. in Breien, Brot, Keksen, Zwieback) sollen zunächst nur in kleinen Mengen und wenn möglich noch während der Stillzeit (ab dem 5. Lebensmonat) gegeben werden, um das Risiko der Entstehung einer Unverträglichkeit (Zöliakie) zu vermindern; sowohl eine frühe (< 4 Monate) als auch eine späte (≥ 7 Monate) Einführung von Gluten sollte vermieden werden**

Kommentar

Die Empfehlung zum Zeitpunkt der Einführung von Beikost entspricht der Meinung internationaler Fachgesellschaften [Agostoni et al., 2008; EFSA, 2009]. Die genannte Zeitspanne zur Einführung der Beikost wird insbesondere unter Berücksichtigung der Nährstoffzufuhr, der neuromotorischen Entwicklung, der Toleranzentwicklung gegenüber Fremdanitgenen und der Geschmacksprägung ausgesprochen.

Ausschließliches Stillen versorgt den gesunden reif geborenen Säugling in den ersten etwa 6 Lebensmonaten ausreichend mit Energie und Nährstoffen mit Ausnahme von Vitamin D und Vitamin K (Koletzko et al., 2013) (siehe unten). Ab dem Ende des ersten Lebenshalbjahres benötigen Säuglinge zusätzlich zur Muttermilch Energie und Nährstoffe aus Beikost. Rechnerisch defizitär werden in absteigender Reihenfolge Eisen, Vitamin B6, Zink, Phosphor, Magnesium und Calcium [Dewey, 2001]. Die neuromotorische und psycho-soziale Entwicklung und die Entwicklung der Verdauungs- und Ausscheidungskapazitäten für konzentriertere Nahrung als Milch unterliegen einer großen interindividuellen Variabilität [Largo, 2007]. Im Alter von 4-5 Monaten verschwindet bei den meisten Kindern der Extrusionsreflex und die Fähigkeit, Nahrungsbrei mit der Zunge zu transportieren, entwickelt sich. Mit 5-6 Monaten zeigen die Kinder Interessen- und Verweigerungsreaktionen gegenüber dem Essen. Einige Kinder essen Brei bereits mit 4 Monaten, die meisten mit 5-6 Monaten, manche erst mit 7-8 Monaten [Largo, 2007].

Für einen präventiven Effekt in Bezug auf Allergien durch Verzögerung der Einführung von Beikost über den vollendeten 4. Monat hinaus gibt es keine Belege, auch nicht bei Kindern aus atopiebelasteten Familien. Dies gilt auch für hochallergene Lebensmittel wie Fisch und Ei. Vielmehr liegen Hinweise dafür vor, dass Fischkonsum im 1. Lebensjahr einen protektiven Effekt hinsichtlich der Entwicklung atopischer Manifestationen hat ([Agostoni et al., 2008; Greer et al., 2008; DGAKI et al., 2009]).

Eine späte Einführung bestimmter Lebensmittel könnte das Risiko für eine allergische Sensibilisierung sogar erhöhen [Zutavern et al., 2004; Kull et al., 2006; Poole et al., 2006; Filipiak et al., 2007].

Die Ätiologie der Zöliakie ist multifaktoriell. Als notwendige Faktoren für die Entstehung einer Zöliakie gelten die genetische Disposition und das Vorkommen von Gluten in der Nahrung. Als kausale Teilfaktoren werden u. a. das Nicht-Stillen, die Glutenmenge in der Nahrung und das Alter bei Gluteneinführung diskutiert [Ivarsson et al., 2002].

Eine Beobachtungsstudie in Schweden zeigte einen starken Anstieg der diagnostizierten Zöliakie-Fälle nach einer allgemeinen Empfehlung, Gluten erst nach dem 6. Monat einzuführen [Ivarsson et al., 2000] und einen anschließenden Rückgang mit der Empfehlung, Gluten schon am Ende des ersten Lebenshalbjahres (vor dem Alter von 6 Monaten) einzuführen [Carlsson et al., 2006]. Zusätzlich konnte aus den Daten entnommen werden, dass die Einführung von Gluten noch während der Stillzeit

mit einem geringeren Risiko für Zöliakie assoziiert war. Größere Mengen Gluten erhöhten das Risiko im Gegensatz zu kleineren Glutenmengen [Ivarsson et al., 2002]. Eine Meta-Analyse von Beobachtungsstudien kam ebenfalls zu dem Schluss, dass Stillen während der Gluteneinführung das Risiko senkte, an Zöliakie zu erkranken [Akobeng et al., 2006]. In einer Studie mit Säuglingen mit erhöhtem Risiko für Zöliakie wurde sowohl für die frühe (in den ersten 3 Monaten) als auch für die späte (ab 7 Monaten) Einführung von Gluten ein erhöhtes Risiko, eine Zöliakie zu entwickeln, festgestellt [Norris et al., 2005].

Aufgrund der bestehenden Datenlage wird unter Abwägung möglicher Vor- und Nachteile die Einführung von Gluten in kleinen Mengen (z.B. ½ -1 Teelöffel Getreidebrei, einige Nudeln) ab dem Beginn des 5. Monats und spätestens bis zum Beginn des 7. Monats empfohlen (Agostoni et al, 2008).

3.2. Mahlzeiten und Lebensmittel

- **Die Einführung und Zusammensetzung der Beikostmahlzeiten kann dem Schema des Ernährungsplans für das 1. Lebensjahr (Abbildung 1) folgen, wobei in etwa monatlichen Abständen jeweils eine Milchmahlzeit durch eine Beikostmahlzeit ersetzt wird.**
- **Als erste Beikostmahlzeit eignet sich ein Brei aus Gemüse, Kartoffeln und Fleisch, um dem Kind gut verfügbares Eisen und Zink aus Fleisch zuzuführen.**
- **Beikost sollte mit dem Löffel gefüttert und nicht aus der Flasche oder dem Becher getrunken werden.**

Kommentar

In Deutschland hat sich die Umsetzung des in Abbildung 1 gezeigten Schemas für die Einführung von Beikost und Familienkost bewährt. Es berücksichtigt die Daten zur wünschenswerten Dauer des ausschließlichen Stillens, ernährungs- und entwicklungsphysiologische Anforderungen und die Grundsätze für lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen einschließlich des Angebots industriell hergestellter Lebensmittel für Säuglinge und wurde hinsichtlich der Zufuhr an Energie und Nährstoffen mit den aktuellen Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr abgeglichen (Hilbig et al, 2012). Die Zeitpunkte für die Einführung neuer Mahlzeiten sind nicht als fixe Altersangaben zu verstehen, sondern als Orientierungswerte, die Spielraum zur Berücksichtigung der interindividuellen Variabilität der kindlichen Entwicklung lassen.

Die Eisenvorräte sind nach 4-6 Monaten ausschließlichen Stillens in der Regel weitgehend erschöpft. Der Eisenbedarf pro kg Körpergewicht erreicht im 2. Lebenshalbjahr ein Maximum. Daher wird empfohlen, eisenreiche Beikost einzuführen. Dieser Empfehlung entspricht der in Deutschland traditionelle Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei [Ballabriga, 1987].

Fleisch enthält Hämeisen mit einer hohen Bioverfügbarkeit, während in pflanzlichen Lebensmitteln Eisen in Form von Nicht-Hämeisen vorliegt, welches erheblich schlechter absorbiert wird [Monsen, 1988]. Neben Fleischprotein [Cook & Monsen, 1976] fördert Vitamin C die Absorption von Nicht-Hämeisen [Hallberg et al., 1986; Hallberg et al., 1989; Baech et al., 2003]. Zur Förderung der Eisenabsorption wird daher für alle 3 Beikostmahlzeiten der Zusatz von Vitamin C-haltigem Obstsaft bzw. Obstpüree empfohlen. Besonders reich an Eisen und Zink ist Rindfleisch, welches sich daher besonders als Zutat für den Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei eignet (Abbildung 2).

Bei Verzehr industriell hergestellter Menüs mit einem Fleischanteil von 8 Gewichtsprozent gegenüber Menüs mit 12 Gew-% im 5.-10 Monat fand sich am Ende des 10. Monats eine tendenziell niedrigere

Hämoglobinkonzentration und bei einigen 4-6 Monate voll gestillten Säuglingen eine Anämie ($Hb < 10.5 \text{ g/dl}$) (Dube et al. 2010a, 2010b). In einer Beobachtungsstudie war Fleischverzehr in der Beikost positiv mit dem kindlichen Gedeihen und mit der kognitiven Entwicklung im Kleinkindalter verbunden (Agostoni et al., 2008).

Fleisch im Gemüse-Kartoffel-Brei kann 1–2 mal pro Woche durch fetthaltigen Fisch (z.B. Lachs) ersetzt werden (Abbildung 3).

Als Alternative für den Gemüse-Kartoffel-Fleisch/Fisch-Brei könnte im Hinblick auf die Eisenversorgung ein vegetarischer Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei verwendet werden (Abbildung 3, siehe 5.4.).

3.3 Herstellung

- **Für die Beikost eignen sich sowohl selbsthergestellte als auch industriell hergestellte Mahlzeiten**
- **Die Beikost sollte Fett in ausreichender Menge und von guter Qualität enthalten.**
- **Die Verwendung von Honig in selbsthergestellter Säuglingsnahrung ist wegen des Botulismusrisikos zu vermeiden**

Kommentar

Sowohl selbsthergestellte als auch industriell hergestellte Beikostmahlzeiten haben ihre jeweils spezifischen Vorteile (Abbildung 2, 3) (Hilbig et al, 2012). Eltern können sich für unterschiedliche Arten der Beikost entscheiden, je nachdem, welche gesundheitlichen, sensorischen und ökonomischen Argumente für sie besonders wichtig sind. Fertigprodukte sparen Zeit und Arbeit. Industriell hergestellte Beikost ist praktisch frei von Rückständen von Pflanzenschutzmitteln und muss Grenzwerte für Nitrat und Mykotoxine einhalten [Diät-VO, 2010]. Aber auch die Selbstzubereitung aus Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs ist geeignet, wobei die Zutaten preiswerter sind als Fertigprodukte. Beispiele für geeignete Rezepte sind in Abbildung 2, 3 dargestellt. Bei Selbstzubereitung ist eine Geschmacksvariation leichter erreichbar als bei industrieller Fertigung. Eine höhere Geschmacksvariabilität in der Beikost erhöht die Akzeptanz verschiedener Lebensmittel [Maier et al., 2008].

Ein niedriger Nitratgehalt des Gemüses für die Beikost ist anzustreben. Aus Nitrat kann durch bakterielle Reduktion im Lebensmittel und im Körper Nitrit entstehen, welches zu einer Methämoglobinämie führen kann. Des weiteren können aus Nitrit im Stoffwechsel Nitrosamine entstehen, die sich im Tierversuch kanzerogen zeigen [BfR, 2003]. Alle bekannten Fälle von durch Nitratzufuhr verursachter Methämoglobinämie sind auf unsachgemäße Aufbewahrung selbsthergestellter Breie zurückzuführen [Bosset Murone & Roulet, 2003]. Um Intoxikationen mit Nitrit zu vermeiden, sollten daher neben der Vermeidung nitratreicher Gemüsesorten in der Beikost folgende Hygienemaßnahmen bei der Verwendung von Gemüsezubereitungen beachtet werden [Bosset Murone & Roulet, 2003]:

- sofort nach Zubereitung verzehren
- im Kühlschrank maximal 24 Stunden aufbewahren
- für längere Lagerungsdauer tiefgefrieren

Kommerzielle Beikost für Säuglinge und Kleinkinder darf maximal 200 mg Nitrat/kg verzehrfertiges Produkt enthalten.

Die übliche Praxis der Nährstoffanreicherung von Fertigprodukten bietet keinen zusätzlichen Vorteil [Alexy, 2007] mit Ausnahme von Jod, dessen Zufuhrempfehlung mit selbst hergestellten Breien nicht erreicht wird [Hilbig et al, 2012).

Zur Sicherung der Jodzufuhr bei Ernährung mit selbst zubereiteten Breien bei gestillten Säuglingen empfiehlt sich ein teilweiser Austausch eines selbsthergestellten Getreide-Milch-Breis gegen einen jodangereicherten, industriell hergestellten Getreide-Milch-Brei, oder aber eine Jodsupplementation (ca. 50 µg pro Tag) [Alexy et al., 2009].

Als Speiseöl für die Selbstherstellung der Beikost eignet sich besonders Rapsöl. Rapsöl weist ein Verhältnis der mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) α -Linolensäure (n-3) zu Linolsäure (n-6) von etwa 1:2 auf. Eine hohe Zufuhr an α -Linolensäure über längere Zeit kann zur Versorgung mit der langkettigen omega-3 Fettsäure Docosahexaensäure (DHA) beitragen. Eine gute DHA-Zufuhr bzw. -versorgung im 2. Lebenshalbjahr wirkt sich günstig auf die mit 1 Jahr erreichte Sehschärfe aus [Agostoni et al., 2008; EFSA 2009]. Eine Zufuhr von präformierter DHA im Beikostalter (z. B. aus fettreichen Fischen wie Lachs, Makrele, Hering, Eigelb, Leber) ist wünschenswert.

Honig kann Sporen von Clostridium botulinum enthalten. Honigverzehr war wiederholt Auslöser von Säuglingsbotulismus [Tanzi und Gabay, 2002]. Daher sollte Honig nicht vor dem Alter von 12 Monaten verzehrt werden. Davon ausgenommen sind industriell hergestellte Produkte, in denen die hitzeresistenten Sporen durch adäquate Verfahren unter hohem Druck und hoher Temperatur inaktiviert worden sind [Agostoni et al., 2008].

3.4. Geschmacksqualität

- **Beikost sollte abwechslungsreich sein, um eine positive Geschmacksprägung des Säuglings zu fördern.**
- **Bei der Herstellung sollte auf den Zusatz von Salz und Zucker verzichtet werden, um eine entsprechende Prägung des kindlichen Geschmacks zu vermeiden**

Kommentar

Abwechseln der Gemüsesorten bei der Einführung der Beikost und somit Erhöhung der geschmacklichen Variabilität fördert die Akzeptanz neuer Lebensmittel, die für eine ausgewogene Ernährung erwünscht sind (Maier et al, 2008). Das Risiko des Auftretens von Allergien wird durch eine größere Variabilität der Gemüsearten bei Einführung der Beikost nicht erhöht.

Die Vorliebe für salzigen und süßen Geschmack sowie die Ablehnung sauren und bitteren Geschmacks ist genetisch prädisponiert, aber durch Erfahrung beeinflussbar. Daher spielen die Eltern eine wichtige Rolle bei der Geschmacksentwicklung ihres Kindes [Agostoni et al., 2008].

In den ersten 4 Monaten zeigen Neugeborene und Säuglinge keine Vorliebe für Salzlösungen gegenüber Wasser, da ihre Fähigkeit Salz zu schmecken noch nicht ausgeprägt ist. Ältere Säuglinge zeigten eine verstärkte Präferenz für Salzlösungen (mit deutlich höherem Salzgehalt) gegenüber Wasser, was auf eine zunehmende Fähigkeit, Salz schmecken zu können, hinweist [Beauchamp et al., 1986]. Kleinkinder ab dem Alter von ca. 24 Monaten haben gelernt, welche Speisen salzig schmecken, und lehnen solche ab, die nicht in gewohntem Maß salzig sind. Regelmäßige Zusätze von Salz zu Speisen bei jungen Kindern fördern demnach die Gewöhnung an salzige Nahrung.

In einer randomisierten, kontrollierten, doppelblinden Studie mit niederländischen Neugeborenen wurden Kurz- und Langzeiteffekte der Natriumzufuhr auf den Blutdruck untersucht. Säuglinge mit moderater Natriumzufuhr hatten einen niedrigeren systolischen Blutdruck als Säuglinge mit normaler

Natriumzufuhr [Hofman et al., 1983]. Die Salzzufuhr im ersten Lebenshalbjahr wirkte sich noch nach 15 Jahren auf den Blutdruck aus [Geleijnse et al., 1997].

Zucker

Süßer Geschmack wird von Geburt an präferiert [Nisbett und Gurwitz, 1970; Maller und Desor, 1973; Desor et al., 1975; Steiner, 1979]. Diese angeborene Präferenz lässt sich durch Erfahrungen mit Süßem verändern [Beauchamp & Moran, 1982, 1984]. Ein früher Kontakt mit Zuckerlösung bestimmt die Vorliebe für Süßes auch noch im 2. Lebensjahr. Kinder, die frühzeitig regelmäßig Zuckerlösungen erhielten, tranken mehr von der getesteten Zuckerlösung als Kinder ohne diese Erfahrung. Ähnliche Ergebnisse wurden in einer Studie mit unterschiedlich süßem Apfelsaft bei Vorschulkindern gefunden [Liem & Mennella, 2002].

4. Übergang auf die Familienkost

- **Etwa ab dem 10. Lebensmonat sollte die spezielle Säuglingsernährung schrittweise durch Speisen aus der ausgewogenen Familienernährung ergänzt werden.**

Kommentar

Zwischen 9 und 15 Monaten ist ein Kind soweit entwickelt, dass es durch Nachahmung lernt, aus der Tasse zu trinken und mit einem Löffel zu essen. Von fester Nahrung kann das Kind abbeißen (Largo, 2007). Die spezielle Säuglingsernährung geht, beginnend mit der Einführung von Brot, nach und nach in die 3 Hauptmahlzeiten (Frühstück, Mittagessen, Abendessen) und 2 Zwischenmahlzeiten (vormittags, nachmittags) einer Familienernährung über (Abbildung 4). Vorsicht ist geboten bei kleinen festen Lebensmitteln bzw. sehr harten aber brechbaren Wurzelgemüsen. Nüsse oder rohes Wurzelgemüse sollten wegen der möglichen Aspirationsgefahr nicht gegeben werden.

In der Familienernährung sollte das verwendete Speisesalz einen Zusatz von Jod, Fluorid und Folsäure enthalten und sparsam verwendet werden. Auf den Verzehr von stark gezuckerten Produkten (Süßigkeiten, Getränke) sollte soweit als möglich verzichtet werden (Kariesgefahr, Geschmacksprägung, Übergewichtsrisiko)

5. Übergeordnete Gesichtspunkte

5.1. Kuhmilch

- **Für die Herstellung von Milchbreien können bis zu etwa 200 ml Kuhmilch pro Tag verwendet werden.**
- **Kuhmilch (pasteurisierte Frischmilch oder H-Milch) sollte als Getränk erst gegen Ende des ersten Lebensjahres in kleinen Mengen gegeben werden, um nachteilige Wirkungen u. a. auf die Eisenabsorption zu vermeiden.**

Kommentar

Der Hauptgrund für eine restriktive Einführung von Kuhmilch ist die Vermeidung eines Eisenmangels, da Kuhmilch eisenarm ist. Manche Studien weisen zudem darauf hin, dass das frühe Einführen von Kuhmilch mikroskopische intestinale Blutungen hervorrufen kann, was allerdings nach einem Alter von 9 Monaten nicht mehr nachgewiesen werden konnte [Agostoni et al., 2008]. Kuh-Vollmilch (3,5 % Fett) eignet sich als Bestandteil des Milch-Getreide-Breies zur Protein- und Mineralstoffversorgung, die Tageszufuhr sollte jedoch etwa 200 ml, wie sie für den Brei vorgesehen sind, nicht überschreiten (Abbildung 2).

Als Getränk sollte Kuhmilch erst gegen Ende des 1. Lebensjahres gegeben werden, wenn das Kind aus der Tasse trinken kann. Die Kuhmilch sollte altersgerecht aus der Tasse getrunken werden, nicht aus der Flasche, um einen unnötig hohen Verzehr zu vermeiden. Eine hohe Proteinzufuhr mit Milch gegen Ende des 1. Lebensjahres war mit einem höheren Risiko für Übergewicht im Alter von 7 Jahren assoziiert (Günther et al, 2007).

5.2. Getränke

- **Nach der Einführung von 3 Breimahlzeiten pro Tag sollten Säuglingen als Getränk Wasser oder für Säuglinge geeignete, nicht gesüßte Tees angeboten werden. Erst ab der Fütterung des dritten Breis sind Getränke zusätzlich zu Muttermilch oder Säuglingsnahrung erforderlich (Ausnahme: Fieber, Erbrechen, Durchfall).**

Kommentar

Eine zusätzliche Flüssigkeitszufuhr (ca. 200 ml Wasser pro Tag) wird erst bei der Einführung des 3. Breis in der Beikost erforderlich. Mit der Einführung der Beikost (gemäß dem Ernährungsplan) sinkt der Wassergehalt der Nahrung (Wasserdichte ml/kcal). Dies bedeutet eine Verminderung der Gesamtwasserzufuhr (Summe von Wasser aus Nahrungsmitteln und Getränken + Oxidationswasser) bezogen auf das Körpergewicht bzw. ein Stagnieren der Gesamtwasserzufuhr. Gleichzeitig steigt die renale Molenlast an. Ohne zusätzliche Getränke bedeutet dies einen Anstieg der Urinosmolarität. Hinzu kommt ein Anstieg der Wasserverluste mit zunehmendem Alter durch Perspiratio insensibilis und Stuhl so dass dem Säugling weniger Wasser zur renalen Ausscheidung zur Verfügung steht. Zwar reift gleichzeitig der Konzentrationsmechanismus der Niere, der funktionelle Spielraum wird aber insgesamt immer enger. Bereits geringe zusätzliche Belastungen (Fieber, Durchfall, starkes Schwitzen) können so zu einer gefährlichen Störung des Wasserhaushaltes führen.

Aus praktischer Sicht ist zu bedenken, dass Kinder dieses Alters zwar motorisch in der Lage sind aus dem Becher zu trinken, aber ihren Wunsch nach zusätzlicher Flüssigkeit nur sehr ungerichtet äußern können. Sie muss ihnen darum angeboten werden.

5.3. Supplemente (Vitamine K und D, Fluorid)

- **Alle gesunden Säuglinge erhalten insgesamt drei Mal nach der Geburt Vit. K p.o. (2 mg) als Tropfen (an den Lebenstagen 1, zwischen 3-10 und zwischen der 4.-6. Lebenswoche).**
- **Nach Etablierung der vollen Milchzufuhr (in der Regel spätestens in der 2. Lebenswoche) bis zum 2. erlebten Frühsommer erhalten sie jeden Tag eine Tablette mit Vitamin D (400-500 IU/Tag) und 0,25 mg Fluorid/Tag. Nach dem Ende der Vitamin D-Supplementierung wird die Gabe von Fluoridtabletten fortgeführt, bis das Kind zur Zahnpflege fluoridierte Zahnpasta verwendet (d.h., sobald es Zahnpasta ausspucken kann, in der Regel ab dem 5. Lebensjahr). Liegt die Fluoridkonzentration im Trinkwasser über 0,3 ppm aber unter 0,7 ppm, werden reduzierte Dosierungen für Fluorid empfohlen. Wenn das Trinkwasser mehr als 0,7 ppm Fluorid enthält, sollten keine Fluoridsupplemente gegeben werden.**

Kommentar

Die in Deutschland übliche 3-malige orale Gabe von 2 mg Vitamin K jeweils am 1. Lebenstag (U1), zwischen dem 3. und dem 10. Lebenstag (U2) und erneut zwischen der 4. und der 6. Lebenswoche

(U3) ist effektiv und wird weiterhin empfohlen. Diese Form der Prophylaxe kann aber nicht alle Fälle von späten Vitamin-K-Mangel-Blutungen verhindern, insbesondere bei gestillten Kindern mit Cholestase (Ernährungskommission, 2013).

Kinder mit dunkler Haut und Kinder, die nicht dem Sonnenlicht ausgesetzt werden, haben ein höheres Risiko für einen Vitamin D-Mangel (Wabitsch et al., 2011). Der Kinder- und Jugendarzt sollte im Einzelfall entscheiden, ob die Gabe von 400-500 IU Vitamin D/Tag insbesondere in den Wintermonaten fortgesetzt werden muss.

Die Fluoridkonzentration des örtlichen Trinkwassers kann bei den zuständigen Wasserwerken oder Gesundheitsämtern erfragt werden. Wird Mineralwasser verwendet, ist darauf zu achten, dass das Wasser als „geeignet zur Zubereitung von Säuglingsnahrung“ ausgewiesen ist (DAKJ, 2007).

5.4. Vegetarische Ernährung

- **Eine lakto-ovo-vegetarische Ernährung von Säuglingen ist möglich, erfordert aber wegen des Risikos einer marginalen Eisenversorgung eine sorgfältige Lebensmittelauswahl und bei klinischer Indikation eine Überwachung des Eisenstatus. Eine vegane Ernährung (rein pflanzliche Ernährung ohne Gabe von Milch und Ei) ohne Nährstoffsupplementierung ist abzulehnen, da sie zu schwerwiegenden Nährstoffdefiziten führt. Eine sorgfältige Überwachung von Wachstum und Gedeihen ist notwendig, ggf. ergänzt durch Laborbestimmungen.**

Kommentar

Die Lebensmittelauswahl bei vegetarischer (fleischfreier) Säuglingsernährung orientiert sich an dem allgemeinen Beikostschema. Wird der Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei durch einen fleischfreien Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei ersetzt (Abbildung 3), wird eine ähnliche Nährstoffzufuhr wie mit fleischhaltiger Nahrung und eine ausreichende Proteinzufuhr erreicht (Kersting, 2013).

Wird industriell hergestellte Beikost verwendet, können vegetarische Gemüse-Vollkorngetreide-Breie (Gläschenkost) als Alternative zu den üblichen fleischhaltigen Menüs verwendet werden (Abbildung 3). Falls beim fleischfreien Fertigprodukt ein Zusatz von Vitamin C nicht ausgewiesen ist (Zutatenliste), sollten dem Gemüse-Vollkorngetreide-Brei 2-3 Esslöffel Vitamin C-reicher Obstsaft oder -brei zugesetzt werden, um die im Vergleich zu Hämeseisen schlechtere Bioverfügbarkeit des Nicht-Hämeseisens [Monsen, 1988] zu verbessern [Hallberg et al., 1986]. Der fleischfreie Gemüse-Getreide-Brei sollte milchfrei sein, damit nicht durch Milch die Bioverfügbarkeit von Eisen in der Mahlzeit vermindert wird [Hallberg et al., 1991].

Eine vegane Ernährung von Säuglingen ohne spezielle Nährstoffsupplementierung ist mit hohen Risiken für Nährstoffdefizite verbunden, insbesondere dem Risiko eines Vitamin B₁₂-Mangels mit schwerer irreversibler neurologischer Schädigung (v Schenck et al, 1996).

Literatur

- Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, Goulet O, Kolacek S, Koletzko B, Michaelsen KF, Moreno L, Puntis J, Rigo J, Shamir R, Szajewska H, Turck D, van Goudoever J (2008) Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 46(1): 99-110.
- Agostoni C, Braegger C, Decsi T, Kolacek S, Koletzko B, Michaelsen KF, Mihatsch W, Moreno LA, Puntis J, Shamir R, Szajewska H, Turck D, van Goudoever J (2009) Breast-feeding: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *JPGN* 49: 112-125.
- Alexander DD, Cabana MD (2010) Partially hydrolyzed 100% whey protein infant formula and reduced risk of atopic dermatitis: a meta-analysis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 50(4): 422-430.
- Akobeng AK, Ramanan AV, Buchan I, Heller RF (2006) Effect of breast feeding on the risk of coeliac disease: a systematic review and metaanalysis of observational studies. *Arch Dis Child* 2006; 91: 39-43.
- Alexy U (2007). Die Ernährung des gesunden Säuglings nach dem "Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr". *Ernährungsumschau* 10: 588-594.
- Alexy U, Drossard C, Remer T, Kersting M (2009) Iodine intake in the youngest: Impact of commercial complementary food. *Eur J Clin Nutr.* 63:1368-1370.
- Baech SB, Hansen M, Bukhave K, Jensen M, Sørensen SS, Kristensen L, Purslow PP, Skibsted LH, Sandström B (2003) Nonheme-iron absorption from a phytate-rich meal is increased by the addition of small amounts of pork meat. *Am J Clin Nutr* 77(1): 173-179.
- Ballabriga AA, Schmidt E (1987) Actual Trends of the Diversification of Infant Feeding in Industrialized Countries in Europe. *Weaning: Why, what, and when?* Vevey, Raven Press. 10: 129-151
- Beauchamp GK, Cowart BJ, Moran M (1986) Developmental changes in salt acceptability in human infants. *Dev Psychobiol* 19(1):17-25.
- Beauchamp GK, Moran M (1982) Dietary experience and sweet taste preference in human infants. *Appetite* 3(2):139-152.
- Beauchamp GK, Moran M (1984) Acceptance of sweet and salty tastes in 2-year-old children. *Appetite* 5(4):291-305.
- Bosset Murone AJ., Roulet M (2003) Kann Gemüse für Säuglinge gefährlich sein? *Paediatrica* 14: 53-54.
- BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2003) Nitrat in diätetischen Lebensmitteln für Säuglinge und Kleinkinder - Neufestsetzung der Höchstmenge. verfügbar unter http://www.bfr.bund.de/cm/208/nitrat_in_diaetetischen_lebensmitteln.pdf
- Carlsson A, Agardh D, Borulf S, Grodzinsky E, Axelsson I, Ivarsson S-A (2006) Prevalence of celiac disease: Before and after a national change in feeding recommendations. *Scand J Gastroenterol* 41: 553-558.
- Casey CE, Neifert MR, Seacat JM, Neville MC (1986) Nutrient intake by breast-fed infants during the first five days after birth. *Am J Dis Child* 140: 933-936
- Cook JD, Monsen ER (1976) Food iron absorption in human subjects. III. Comparison of the effect of animal proteins on nonheme iron absorption. *Am J Clin Nutr* 29(8): 859-867.
- DAKJ (Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin) (2007) Empfehlungen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin zur Prävention der Milchzahnkaries. *Monatsschr Kinderheilkd* 155: 544-548.

- Daly SE, Kent JC, Owens RA, Hartmann PE (1996) Frequency and degree of milk removal and the short-term control of human milk synthesis. *Exp. Physiol.* 81: 861-875.
- Daly SEJ, Di Rosso A, Owens RA, Hartmann PE (1993b) Degree of breast emptying explains changes in the fat content, but not fatty acid composition, of human milk. *Exp Physiol* 78: 741-755.
- Daly SEJ, Owens RA, Hartmann PE (1993a) The short-term synthesis and infant-regulated removal of milk in lactating women. *Exp Physiol* 78: 209-220.
- Demmelmair, D. Gruszfeld, A. Dobrzanska, A. Sengier, J. P. Langhendries, M. F. Rolland Cachera and V. Grote (2009) Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr* 89(6): 1836-1845.
- Desor JA, Maller O, Andrews K (1975) Ingestive responses of human newborns to salty, sour, and bitter stimuli. *J Comp Physiol Psychol* 85: 966-970.
- Desor JA, Maller O, Turner R (1973) Taste in acceptance of sugars by human infants. *J Comp Physiol Psychol* 84(3):496-501.
- Dewey KG (1998) Growth characteristics of breast-fed compared to formula-fed infants. *Biol Neonate* 74: 94-105.
- Dewey KG (2003) Is breastfeeding protective against child obesity? *J Hum Lact* 19(1): 9-18.
- Dewey KG (2009) Infant feeding and growth. *Adv Exp Med Biol* 639: 57-66.
- Dewey KG, Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Loennerdal B (1992) Growth of breast-fed and formula-fed infants from 0 to 18 months: the DARLING study. *Pediatrics* 89: 1035-1041.
- Dewey KG, Peerson JM, Brown KH, Krebs NF, Michaelsen KF, Persson LA, Salmenpera L, Whitehead RG, Yeung DL (1995) Growth of breast-fed infants deviates from current reference data: a pooled analysis of US, Canadian, and European data sets. *Pediatrics* 96: 495-503
- Dewey K (2001) Nutrition, growth, and complementary feeding of the breastfed infant. *Pediatr Clin North Am* 48(1): 87-104.
- Dewey KG, Nommsen-Rivers LA, Heinig MJ, Cohen RJ (2003) Risk factors for suboptimal infant breastfeeding behavior, delayed onset of lactation, and excess neonatal weight loss. *Pediatrics* 112:607-619.
- DGAKI und ÄDA (2008) Leitlinie der Arbeitsgruppe Nahrungsmittelallergie der DGAKI und des ÄDA: Vorgehen bei vermuteter Nahrungsmittelallergie bei atopischer Dermatitis, <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/061-010.htm>, letzte Überarbeitung 04/2008.
- DGAKI (Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie e.V.), DGKJ (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V.), DDG (Deutsche Dermatologische Gesellschaft) (2009) S3 Leitlinie Allergieprävention vom 01.03.2009, Registernummer 061 – 016. http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/061-016_S3_Allergiepraevention_03-2009_03-2014.pdf
- Diätverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. April 2005 (BGBl. I S. 1161), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Oktober 2010 (BGBl. I S. 1306-1307) geändert worden ist. http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/di_tv/gesamt.pdf
- Dube K, Schwartz J, Mueller MJ, Kalhoff H, Kersting M (2010a) Complementary food with low (8%) or high (12%) meat content as source of dietary iron: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur J Nutr* 49:11-18.

- Dube K, Schwartz J, Mueller MJ, Kalhoff H, Kersting M (2010b) Iron intake and iron status in breastfed infants during the first year of life. *Clin Nutr* 29:773-778
- Dulon M, Kersting M, Schach S (2001) Duration of breastfeeding and associated factors in Western and Eastern Germany. *Acta Paediatr* 90: 931-935.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) (2009) Scientific Opinion on the appropriate age for introduction of complementary feeding of infants. *EFSA Journal* 7(12): 1423 [38 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2009.1423. www.efsa.europa.eu
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2009a) Scientific opinion DHA and ARA and visual development. Scientific substantiation of a healthclaim related to docosahexaenoic acid (DHA) and arachidonic acid (ARA) and visual development pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006. *The EFSA Journal* 941, 1-14.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2009b) Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from Merck Selbstmedikation GmbH on DHA and support of the cognitive development of the unborn child and breastfed infant. *The EFSA Journal* 1007, 1-14
- Europaen Union (2013) COMMISSION DIRECTIVE 2013/46/EU of 28 August 2013 amending Directive 2006/141/EC with regard to protein requirements for infant formulae and follow-on formulae. *Official Journal of the European Union* L 230/16- L 230/17
- Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (2004) Hinweise zur Zubereitung und Handhabung von Säuglingsnahrungen
www.dgkj.de/wissenschaft/stellungnahmen/meldungsdetail/hinweise_zur_zubereitung_und_handhabung_von_saeuglingsnahrungen/abgerufen 04.04.2013.
- Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin, Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (2009) Stellungnahme zur Verwendung von Säuglingsnahrungen auf Sojaeiweißbasis. *Monatsschr Kinderheilkd* 154:913–916.
- Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ), Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP) (2009) Empfehlungen zu Prä- und Probiotika in Säuglingsanfangsnahrungen. *Monatsschr Kinderheilkunde* DOI 10.1007/s00112-008-1942-1, Online publiziert: 27. Februar 2009.
- Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) (2013) Vitamin-K-Prophylaxe bei Neugeborenen. *Monatsschr Kinderheilkd* 161:351–353.
- ESPGHAN Committee on Nutrition: Braegger C, Chmielewska A, Decsi T, Kolacek S, Mihatsch W, Moreno L, Piescik M, Puntis J, Shamir R, Szajewska H, Turck D, van Goudoever H (2011) Supplementation of Infant Formula With Probiotics and/or Prebiotics: A Systematic Review and Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *JPGN* 52: 238–250.
- ESPGHAN Committee on Nutrition: Agostoni C, Axelsson I, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, Puntis J, Rieu D, Rigo J, Shamir R, Szajewska H, Turck D (2006) Soy Protein Infant Formulae and Follow-On Formulae: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *JPGN* 42:352-361.
- FAO (1972) Milk and milk products in human nutrition. Food and Agriculture Organization, FAO, Rome
- Filipiak B, Zutavern A, Koletzko S, von Berg A, Brockow I, Grubl A, Berdel D, Reinhardt D, Bauer CP, Wichmann HE, Heinrich J (2007) Solid food introduction in relation to eczema: results from a four-year prospective birth cohort study. *J Pediatr* 151(4): 352-358.

- Friedemann M (2009) Epidemiology of invasive neonatal Cronobacter (*Enterobacter sakazakii*) infections. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 28: 1297-1304.
- Geleijnse JM, Hofman A, Witteman JC, Hazebroek AA, Valkenburg HA, Grobbee DE (1997) Long-term effects of neonatal sodium restriction on blood pressure. *Hypertension* 29(4):913-917.
- Glover J, Sandilands M (1990) Supplementation of breastfeeding infants and weight loss in hospital. *J Hum Lact* 6:163-166.
- Greer FR, Sicherer SH, Burks AW (2008) Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods hydrolyzed formulas. *Pediatrics* 121(1): 183-191.
- Grübl A (2000) Sind Karotten als frühe Beikost bei Atopierisikokindern ein Allergierisiko? *pädiat prax* 58: 685.
- Günther AL, Remer T, Kroke A, Buyken AE (2007) Early protein intake and later obesity risk: which protein sources at which time points throughout infancy and childhood are important for body mass index and body fat percentage at 7 y of age? *Am J Clin Nutr* 86(6):1765-1772.
- Guez S, Chiarelli G, Menni F, Salera S, Principi N, Esposito S (2012) Severe Vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old Italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy. *BMC Pediatr* 12:85.
- Hackenberg A, Huppertz HI (2004) Kasuistik – Vitamin-B12-Mangel durch vegane Ernährung der Mutter. *Pädiatrie hautnah* 4: 212-215.
- Hallberg L, Brune M, Rossander L (1986) Effect of ascorbic acid on iron absorption from different types of meals. Studies with ascorbic-acid-rich foods and synthetic ascorbic acid given in different amounts with different meals. *Hum Nutr Appl Nutr* 40(2): 97-113.
- Hallberg L, Brune M, Rossander L (1989) Iron absorption in man: ascorbic acid and dose-dependent inhibition by phytate. *Am J Clin Nutr* 49(1): 140-144.
- Hallberg L, Brune M, Erlandsson M, Sandberg AS, Rossander-Hulten L (1991) Calcium: effect of different amounts on nonheme- and heme-iron absorption in humans. *Am J Clin Nutr* 53(1): 112-119.
- Hilbig A, Lentze MJ, Kersting M (2012) Einführung und Zusammensetzung der Beikost – wissenschaftliche Evidenz und praktische Empfehlungen in Deutschland. *Monatsschr Kinderheilkd* 160:1089-1095.
- Hofman A, Hazebroek A, Valkenburg HA (1983) A randomized trial of sodium intake and blood pressure in newborn infants. *Jama* 250(3):370-373
- Ivarsson A, Persson LA, Nyström L, Ascher H, Cavell B, Danielsson L, Dannaeus A, Lindberg T, Lindquist B, Stenhammar L, Hernell O (2000) Epidemic of celiac disease in Swedish children. *Acta Paediatr* 89: 165-171.
- Ivarsson A, Hernell O, Stenlund H, Persson LA (2002) Breastfeeding protects against celiac disease. *Am J Clin Nutr* 75: 914-921
- Kersting M, Alexy U, Clausen K (2012) Kinderernährung heute: Grundlagen und lebensmittelbezogene Ernährungsrichtlinien. *kinder- und jugendarzt* 43:433-437.
- Kersting M (2013) Alternative Ernährung. In: *Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung*. Rodeck B, Zimmer KP Hrsg. 2. überarb. Auflage, Springer Berlin Heidelberg S 605-609
- Koletzko B, Bauer CP, Brönstrup A, Cremer M, Flothkötter M, Hellmers C, Kersting M, Krawinkel M, Przyrembel H, Schäfer T, Vetter K, Wahn U, Weißenborn A (2013) Säuglingsernährung und

- Ernährung der stillenden Mutter. Aktualisierte Handlungsempfehlungen des Netzwerks Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie, ein Projekt von IN FORM. *Monatsschr Kinderheilkd* 161: 237-246.
- Koletzko B, von Kries R, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, Beyer J, Demmelmair H, Gruszfeld D, Dobrzanska A, Sengier A, Langhendries JP, Rolland Cachera MF, Grote V (2009) Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr* 89(6): 1836-1845.
- Koletzko B, von Kries R, Monasterolo RC, Subias JE, Scaglioni S, Giovannini M, Beyer J, Demmelmair H, Anton B, Gruszfeld D, Dobrzanska A, Sengier A, Langhendries JP, Cachera MF, Grote V (2009) Infant feeding and later obesity risk. *Adv Exp Med Biol* 646: 15-29.
- Kramer M, Kakuma R (2002) Optimal duration of exclusive breast-feeding. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD003517.
- Kramer MS, Guo T, Platt RW, Vanilovich I, Sevkovskaya Z, Dzikovich I, Michaelsen KF, Dewey K (2004) Feeding effects on growth during infancy. *J Pediatr* 145(5): 600-605.
- Kull I, Bergstrom A, Lilja G, Pershagen G, Wickman M (2006) Fish consumption during the first year of life and development of allergic diseases during childhood. *Allergy* 61(8): 1009-1015.
- Largo R (2007) Wachstum und Entwicklung. In: *Pädiatrie Grundlagen und Praxis*. Lentze MJ, Schaub J, Schulte F, Spranger J (Hrsg). Berlin, Springer, S. 8-62.
- Lee J, Seto D, Bielory L (2008) Meta-analysis of clinical trials of probiotics for prevention and treatment of pediatric atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 121:116-121.
- Macdonald PD, Ross SRM, Grant L, Young D (2003). Neonatal weight loss in breast and formula fed infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 88: F472-476.
- Maier AS, Chabanet C, Schaal B, Leathwood PD, Issanchou SN (2008) Breastfeeding and experience with variety early in weaning increase infants' acceptance of new foods for up to two months. *Clin Nutr* 27(6): 849-857.
- Makrides M, Neumann MA, Jeffrey B, Lien EL, Gibson RA (2000) A randomized trial of different ratios of linoleic to alpha-linolenic acid in the diet of term infants: effects on visual function and growth. *Am J Clin Nutr* 71(1): 120-129.
- Maller O, Desor JA (1973) Effect of taste on ingestion by human newborns. *Symp Oral Sens Percept* (4): 279-291.
- Mariani A, Chalies S, Jeziorski E, Ludwig C, Lalande M, Rodiere M (2009) Consequences of exclusive breastfeeding in vegan mother newborn – case report. *Arch Pediatr* 16(11): 1461-1463.
- Monsen ER (1988) Iron nutrition and absorption: dietary factors which impact iron bioavailability. *J Am Diet Assoc* 88(7): 786-790.
- Neifert MR (2001) Prevention of breast-feeding tragedies. In: *Breastfeeding 2001. Part II. The Management of Breastfeeding*. *Pediatr Clin North Am* 48: 273-296.
- Neville MC (2001) Anatomy and physiology of lactation. In: *Breastfeeding 2001. Part I. The Evidence for Breastfeeding*. RJ Schanler (ed.) *Pediatr Clin North Am* 48: 13-34
- Neville MC, Keller RP, Seacat J, Lutes V, Neifert M, Casey C, Allen J, Archer P (1988) Studies in human lactation: milk volumes in lactating women during the onset of lactation and full lactation. *Am J Clin Nutr* 48: 1375-1386.
- Nisbett RE, Gurwitz SB (1970) Weight, sex, and the eating behavior of human newborns. *J Comp Physiol Psychol* 73: 245-253.

Norris JM, Barriga K, Taki I, Miao D, Emery LM, Sokol RJ, Erlich HA, Eisenbarth GS, Rewers M (2005) Risk of celiac disease autoimmunity and timing of gluten introduction in the diet of infants at increased risk of disease. *JAMA* 293: 2343-2351.

Osborn DA, Sinn JKH (2006a). Formulas containing hydrolysed protein for prevention of allergy and food intolerance in infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 4. Art. No.: CD003664. DOI: 10.1002/14651858.CD003664.pub3.

Osborn DA, Sinn JKH (2006b) Soy formula for prevention of allergy and food intolerance in infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 4. Art. No.: CD003741. DOI: 10.1002/14651858.CD003741.pub4.

Osborn DA, Sinn JKH (2007a) Prebiotics in infants for prevention of allergic disease and food hypersensitivity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 4. Art. No.: CD006474. DOI: 10.1002/14651858.CD006474.pub2.

Osborn DA, Sinn JKH (2007b). Probiotics in infants for prevention of allergic disease and food hypersensitivity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 4. Art. No.: CD006475. DOI: 10.1002/14651858.CD006475.pub2.

Poets A, Steinfeldt R, Poets CF (2011) Sudden deaths and severe apparent life-threatening events in term infants within 24 hours of birth. *Pediatrics* 127:e869-873.

Poole JA, Barriga K, Leung DY, Hoffman M, Eisenbarth GS, Rewers M, Norris JM (2006) Timing of initial exposure to cereal grains and the risk of wheat allergy. *Pediatrics* 117(6): 2175-2182.

Righard L, Alade MO (1992) Sucking technique and its effect on success of breastfeeding. *Birth* 19: 185-189.

Rodriguez G, Ventura P, Samper MP, Moreno L, Sarria A, Perez-Gonzalez JM (2000) Changes in body composition during the initial hours of life in breast-fed healthy term newborns. *Biol Neonate* 77: 12-16.

Roed C, Skovby F, Lund AM (2009) Severe vitamin B12 deficiency in infants breastfed by vegans. *Ugeskr Laeger* 171(43): 3099-3101.

Schubiger G, Schwarz U, Tönz O (1997) UNICEF/WHO baby-friendly hospital initiative: does the use of bottles and pacifiers in the neonatal nursery prevent successful breastfeeding? Neonatal Study Group. *Eur J Pediatr* 1997 156: 874-877.

Steiner JE (1979). Human facial expressions in response to taste and smell stimulation. *Adv Child Dev Behavior* 13: 257-295.

Szajewska H, Horvath A (2010) Meta-analysis of the evidence for a partially hydrolyzed 100% whey formula for the prevention of allergic diseases. *Curr med Res Opin* 26: 423-437.

Tanzi MG, Gabay MP (2002) Association between honey consumption and infant botulism. *Pharmacotherapy* 22(11): 1479-1483

van der Aa LB, Heymans HS, van Aalderen WM, Sillevis Smitt JH, Knol J, Ben Amor K, Goossens DA, Sprikkelman AB, Synbad Study Group (2010) Effect of a new synbiotic mixture on atopic dermatitis in infants: a randomized-controlled trial. *Clin Exper Allergy* 40: 795-804.

Varendi H, Porter RH, Winberg J (1994) Does the newborn baby find the nipple by smell? *Lancet* 344: 989-990

VERORDNUNG (EG) Nr. 1881/2006 DER KOMMISSION vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln. Amtsblatt der Europäischen Union vom 20.12. 2006, L362/5

v Schenck U, Bender-Götze C, Koletzko B (1996) Vitamin B12 Mangel gestillter Kinder bei streng vegetarischer mütterlicher Ernährung. In: Alternative Ernährung bei Kindern in der Kontroverse. Koletzko B Hrsg Springer Berlin Heidelberg New York 1996, pp 215-230.

von Berg A, Filipiak-Pittroff B, Krämer U, Hoffmann B, Link E, Beckmann C, Hoffmann U, Reinhardt D, Grübl A, Heinrich J, Wichmann HE, Bauer CP, Koletzko S, Berdel D (2013) Allergies in high-risk schoolchildren after early intervention with cow's milk protein hydrolysates: 10-year results from the German Infant Nutritional Intervention (GINI) study. *J Allergy Clin Immunol* 131(6): 1565-1573.

Wabitsch M, Koletzko B, Moß A (2011) Ernährungscommission, Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (2011) Vitamin-D-Versorgung im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter. *Mtschr Kinderhlkd* DOI 10.1007/s00112-011-2407-5.

Winberg J (2001) Das Stillen und der Austausch von Signalen zwischen Mutter und Kind - eine entwicklungsgeschichtliche und neuroendokrinologische Betrachtung. In: Stillen und Muttermilchernährung. Gesundheitsförderung konkret, Band 3. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln

Zutavern A, von Mutius E, Harris J, Mills P, Moffatt S, White C, Cullinan P (2004) The introduction of solids in relation to asthma and eczema. *Arch Dis Child* 89(4): 303-308.

Legenden zu den Abbildungen

Abbildung 1:

Schema des ‚Ernährungsplans für das 1. Lebensjahr‘ mit Milchernährung und Beikost sowie Nährstoff-Supplementen (Hilbig et al, 2012)

Abbildung 2:

Rezepte für die Selbstherstellung der Beikost im ‚Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr‘ und geeignete industriell hergestellte Beikostmahlzeiten (Hilbig et al, 2012)

Abbildung 3:

Rezepte für die Selbstherstellung eines Gemüse-Kartoffel-Fisch-Breis und eines vegetarischen Gemüse-Kartoffel-Getreide-Breis sowie geeignete industriell hergestellte Beikostmahlzeiten (Kersting, 2013)

Abbildung 4:

Mahlzeiten beim Übergang von der Säuglingsernährung auf die Familienkost (Kersting et al, 2012)