

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fachbereich Ökotrophologie

Energie- und Nährstoffversorgung vollgestillter gesunder Säuglinge

-Diplomarbeit-

Vorgelegt am 31.8.2006

Von:

Julia Reiss

██████████
████████████████████

Referent:

Frau Professor Behr-Völtzer

Herr Professor Hamm

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungen	4
Einleitung	5
1.0 Historie des Stillens und die heutige Situation	7
1.1 Stillen und frühe Formen der Ersatznahrung	7
1.2 Stillen in verschiedenen Regionen Europas	7
1.3 Ammendienste	8
1.4 Ernährung in den ersten Lebenstagen	8
2.0 Eigenschaften der Muttermilch und Muttermilchersatzprodukten	9
2.1 Vorteile der Muttermilch	9
2.2 Veränderung der Milch während der Stillzeit	13
2.3 Veränderung der Milch während des Stillvorgangs	15
2.4 Frühkindlicher Gewichtsverlust	16
2.5 Stillerfolg in Abhängigkeit von früher Zufütterung	18
2.6 Gustatorische Reize durch Muttermilch	20
2.7 Muttermilchersatzprodukte	20
3.0 Ernährungseinflüsse auf Mutter und Kind	21
3.1 Bedeutung der Schwangerenernährung	21
3.2 Ernährung in der Stillzeit	23
3.3 Nährstoffe in der Muttermilch und Bedarf des Kindes	33
3.4 Nährstoffversorgung des Säuglings in Abhängigkeit vom mütterlichen Ernährungszustand	44
3.5 Schadstoffgehalt der Muttermilch	55
3.6 Einfluss von Genussmitteln (Nikotin, Alkohol, Koffein)	56
4.0 Ernährungsempfehlungen für das erste Lebensjahr	59
4.1 Empfehlungen des Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund	59

4.2	Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung	60
4.3	Empfehlungen der Nationalen Stillkommission	61
4.4	Empfehlungen der WHO	61
4.5	Empfehlungen von UNICEF und Stillfreundliches Krankenhaus	63
4.6	Empfehlungen von Linkages und SARA	63
4.7	Empfehlung der American Academy of Pediatrics	65
5.0	Gesundheitliche Auswirkungen einer Stilldauer von über sechs Monaten	66
5.1	Nährstoffversorgung	66
5.2	Bedeutung bei Erkrankungen des Kindes	67
5.3	Erkrankungs- und Mortalitätsrisiko	68
6.0	Wachstumsreferenzkurven	68
6.1	Wachstumsreferenzkurven aus den 70er Jahren	68
6.2	Neuentwickelte Wachstumsreferenzkurven	69
6.3	Konsequenzen der Nutzung von Wachstumskurven aus den 70er Jahren	69
7.0	Wie lange soll vollgestillt werden?	70
7.1	Diskussion	70
8.0	Zusammenfassung	75
9.0	Abstract	77
	Abbildungsverzeichnis	79
	Tabellenverzeichnis	79
	Literaturverzeichnis	80

Abkürzungen:

AAP	American Academy of Pediatrics
ADI's	Acceptable Daily Intakes
afs	Arbeitsgemeinschaft freier Stillgruppen
aid	Infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BgVV	Bundesinstitutes für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
DDT	Dichlordiphenyltrichlormethan
DEBInet	Deutsches Ernährungsberatungs- und Informationsnetz
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DTA	duldbar tägliche Aufnahmen
EZR	Extrazellulärraum
FKE	Forschungsinstitut für Kinderernährung
IBFAN	The International Baby Food Action Network
IgA	Immunglobulin A
IVAGC	International Vitamin A Consultative Group
LDL	low densities lipoprotein
NCHS	National Center for Health Statistics
NEC	Nekrotisierende Enterocolitis
NOAEL	No observed adverse effect level
PAF-Acetylhydrolase	Platelet-Activating-Factor Acetylhydrolase
PBDE	polybromierte Diphenylether
SARA	Support of Analysis and Research in Africa
UNICEF	United Nations Children's Fund
VFED	Verband für Ernährung und Diätetik e. V.
WHA	World Health Assembly
WHO	World Health Organization

Einleitung

In der Vorbereitung für die vorliegende Arbeit wird in veröffentlichten Studienergebnissen (zum Beispiel Scherbaum, Biesalski, Parlesak) und Untersuchungen (Cohen, Chen, Lønnerdal) zum Thema Stillen recherchiert. Empfehlungen verschiedener Institutionen unter anderen der WHO und der Deutschen Gesellschaft für Ernährung hinsichtlich der Themen „Stilldauer“ und „Nährstoffempfehlungen für Schwangere, stillende Frauen und Säuglinge“ werden herangezogen.

Betrachtet wird der Nährstoffgehalt von Muttermilch und der Nährstoffbedarf von Säuglingen hinsichtlich der Frage, ob ausschließliches Stillen über vier oder über sechs Monate empfehlenswert ist. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

Zum Zweck einer Einführung in das Thema „Stillen“ werden anfänglich die Historie des Stillens und Eigenschaften der Muttermilch ausgeführt.

Im Folgenden beschäftigt sich die Arbeit mit dem Nährstoffbedarf der schwangeren Frau, der stillen Mutter, des Fetus und des Säuglings von dessen Geburt bis zum Ende des sechsten Lebensmonats. Anschließend wird eine Übersicht über die Nährstoffversorgung des Säuglings in Abhängigkeit vom mütterlichen Ernährungszustand gegeben. Die Übersicht dient der Erkenntnis, über welchen Zeitraum ein Säugling ausschließlich über die Muttermilch mit allen Nährstoffen ausreichend versorgt ist und gesund gedeiht.

Ebenso wird der Einfluss von Schadstoffen in der Muttermilch hinsichtlich der Dauer des ausschließlichen Stillens betrachtet.

Anschließend werden Empfehlungen verschiedener Institutionen, unter anderen des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund, der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und der WHO zur Dauer der Stillzeit und der Substitution mit Vitaminen und Mineralstoffen dargelegt, um einen Überblick über die heutige Situation zu verschaffen.

Es folgt eine kurze Zusammenfassung der gesundheitlichen Auswirkungen einer Stillzeit von über sechs Monaten auf das Kind.

Die bisher genutzten Wachstumsreferenzkurven, die zur Bewertung des kindlichen Gedeihens herangezogen werden sind nicht mehr zeitgemäß. Es wird dargestellt wie die WHO in Kooperation mit dem National Center for Health Statistics neue Kurven entwickelte.

Abschließend erfolgt eine Diskussion und Bewertung der gesammelten Daten.

Alle verwendeten Daten beziehen sich auf gesunde Säuglinge, da kranke Säuglinge einen veränderten Nährstoffbedarf haben und ihre Ernährung somit ein abweichendes Themengebiet betrifft.

Im Folgenden bezeichnet „vollgestillt“ und „ausschließlich gestillt“, dass der Säugling einzig mit Muttermilch ernährt wird. Industriell hergestellte Säuglingsmilch, Kohlenhydratlösung, Tee oder Wasser werden dem Kind auch nachts nicht gefüttert.

1.0 Historie des Stillens und die heutige Situation

1.1 Stillen und frühe Formen der Ersatznahrung

Die Stillkultur durchlief im Wandel der Jahrhunderte viele Veränderungen. Mesolithische Felszeichnungen von 10 000 bis 5000 vor Christus zeigen bereits stillende Mütter. In der Mythologie der antiken Götter, früheren Bildschriften und plastischen Darstellungen hat das Stillen seinen Platz.

Etwa aus derselben Zeit stammen Aufzeichnungen die dokumentieren, dass die Ernährung des Kindes durch die eigene Mutter schon bald von der Ernährung durch eine Saugamme oder mittels Tiermilch verdrängt wurde. Nahmen die Mütter die Dienste einer Amme nicht in Anspruch, fütterten sie Ziegenmilch, Kuhmilch oder seltener Eselmilch (Tönz in Scherbaum et al. 2003, Seite 1).

1.2 Stillen in verschiedenen Regionen Europas

Da Stillen im 19. Jahrhundert noch nicht Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen war, liegen aus dieser Zeit keine Stillstatistiken vor. Das damalige Vorgehen wurde aus vorhandenen Schriften rekonstruiert (Tönz in Scherbaum et al. 2003, Seite 2).

Das Stillen wurde in verschiedenen europäischen Regionen unterschiedlich gehandhabt. In Südbayern, Tirol, der Lausitz und Böhmen war stillen über Jahrhunderte fast ausgestorben (Fildes in Scherbaum et al. 2003, Seite 3), in Schwaben wurde um 1880 circa dreieinhalb Wochen gestillt, der Anteil der Kinder, die über sechs Monate die Brust erhielten, lag bei 2,2% (Knodel in Scherbaum et al. 2003, Seite 3). In München wurden zur gleichen Zeit nur 10% der Kinder gestillt. Anders dagegen in den Gebieten des heutigen Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Hessen und Thüringen, wo über 85% der Säuglinge an der Brust trinken durften (Kintner in Scherbaum et al. 2003, Seite 3). Aus Schriften von Bernheim aus dem Jahr 1888 und Knodel von 1977 geht hervor, dass die Mortalität in Gebieten mit geringer Stillfrequenz, wie der bayrisch-schwäbischen Hochebene, in der über 400-500 Jahre nur selten gestillt wurde doppelt so hoch lag, wie in Gebieten mit guter Stilltätigkeit zu denen Ober- und Unterfranken und die Pfalz gehörten (Bernheim, Knodel in Scherbaum et al. 2003, Seite 3/4).

1.3 Ammendienste

Die Nutzung von Ammendiensten verbreitete sich ab dem 17. Jahrhundert besonders in höheren Ständen. 1752 versuchte der Arzt Carl von Linné in seiner Schrift „Nutrix Noverca“ (Die Amme als Stiefmutter) der Unsitte der Ammenschaft beizukommen. Er publizierte, dass junge gesunde und starke Mütter ihr Kind selber stillen, kranke und schwächliche Mütter dagegen die Dienste einer Amme in Anspruch nehmen sollten.

Bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts blieb die Säuglingsernährung durch Ammen weit verbreitet. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden Sammelstellen für Frauenmilch eingerichtet, die die Ammendienste ablösten (Tönz in Scherbaum et al. 2003, Seite 3).

Der Einsatz der Ammen in Krankenhäusern führte zu einem Umschwung in der Stillkultur. Wurde sich vorher am Bedarf des Kindes orientiert, musste sich das Kind nun nach den Arbeitszeiten der Amme richten. Gestillt wurde um 6:00, 10:00, 14:00, 18:00 und 22:00 Uhr, nicht aber nachts (Czerny et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 5). Das Schreien des Kindes sollte die Amme nicht dazu verleiten, von den vorgegebenen Zeiten abzuweichen (Stirnimann in Scherbaum et al. 2003, Seite 5).

Trotz der strengen Vorschriften kam es ab Anfang des Jahrhunderts bis etwa 1940 in Deutschland zu einem deutlichen Anstieg der Stilltätigkeit durch die Mütter (erste Stillrenaissance) (Manz et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 5).

1968 brach die zweite Stillrenaissance an, in der das Kind gleich nach der Geburt und in der folgenden Zeit nach Bedarf gestillt wurde (Tönz in Scherbaum et al. 2003, Seite 5- 6).

1.4 Ernährung in den ersten Lebenstagen

Stillen in den drei ersten Lebenstagen wurde bis ins 18. Jahrhundert hinein nicht praktiziert. In vielen Regionen bestand die Tradition, die Kinder vor dem ersten Stillen zu taufen. Zusätzlich herrschte die Meinung, Mekonium und Kolostrum seien unvereinbar (Fildes in Scherbaum et al. 2003, Seite 4). Unter Einsatz von Purgantien (Mandelöl, Rosensirup, Honig, Butter, Fencheltee) wurde das so genannte „Kindspech“ abgeführt. Das Kolostrum wurde durch eine andere Frau, zum Teil sogar von Welpen abgesaugt und verworfen (1693). Eine Amme ernährte das

Neugeborene in diesen Tagen mit reifer Frauenmilch. Erst ein Jahrhundert später, 1793, führte Rosen von Rosenstein den Nutzen des Kolostrums in seinem Buch „Anweisungen zur Kenntnis und Cur der Kinderkrankheiten“ an (Tönz in Scherbaum et al. 2003, Seite 4).

Noch bis in die 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurde nach der Geburt eine 24stündige Nahrungskarenz eingehalten, um der Mutter Ruhe zu gönnen. Es wurde davon ausgegangen, dass das Kind fast nur schlafe, kaum Hunger zeige und von der Mutter ohnehin nur sehr wenig Milch bekommen würde (Tönz in Scherbaum et al. 2003 Seite 5).

2.0 Eigenschaften der Muttermilch und Muttermilchersatzprodukte

2.1 Vorteile der Muttermilch

- Prophylaxe vor Erkrankungen des Kindes

Muttermilch, die natürlich vorgesehene Nahrung für das neugeborene Kind, enthält Bestandteile wie Cytokine (Interferon gamma $IFN\gamma$ und Granulocyte Colony Stimulating Faktor G-CSF) (Hawkes et al. in Scherbaum et al. 2003 Seite 97), Antikörper (IgA) und Wachstumsfaktoren (siehe Tabelle 2-1), die das gesundheitliche, motorische und geistige Gedeihen des Kindes positiv beeinflussen (Przyrembel in BZgA 2001, Seite 21). Die in Muttermilch enthaltenen immunaktiven Faktoren sind in Tabelle 2-1 in die drei Gruppen antimikrobiell, antientzündlich und immunmodulatorisch eingeteilt. Den jeweiligen Gruppen sind die entsprechend wirkenden Faktoren zugeteilt.

Der Stoffwechsel des Säuglings wird auf bisher zum Teil noch unbekannt Weise von der Muttermilch beeinflusst. Belegt ist aber, dass das gestillte Kind einen geringeren Energieumsatz, eine niedrigere Herzfrequenz und eine geringere Körpertemperatur hat als das mit der Flasche ernährte Kind. (Butte et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 89).

Tabelle 2-1: Abwehrsystem der Muttermilch

Wirkung	Wirkfaktoren
antimikrobiell	z. B. sekretorisches Immunglobulin A (sIgA) Laktoferrin Lysozym Glykoproteine/-lipide Oligofaktoren Freie Fettsäuren, Monoglyceride Leukozyten
antientzündlich	z. B. Antioxidantien Wachstumsfaktoren Hormone
immunmodulatorisch	z. B. Nukleotide Cytokine antiidiotypische Antikörper Hormone T-Lymphozyten

(Przyrembel in BZgA 2001, Seite 21)

Bei gestillten Kindern treten Infektionen seltener auf, verlaufen schwächer und klingen schneller ab als bei Flaschenkindern. Stillkinder leiden seltener an Diarrhöen, Erkrankungen der Atemwege, Mittelohrentzündungen, Harnwegsinfektionen und Hirnhautentzündung (Howie et al., Dewey et al., Duffy et al. Silferdal et al. in BZgA 2001, Seite 19). Chronische Erkrankungen wie Diabetes mellitus Typ1 und Morbus Crohn brechen seltener aus als bei Kindern die mit der Flasche ernährt werden (Davis et al., Koletzko et al., Åkerblom et al. in BZgA 2001, Seite 20).

Tabelle 2-2 zeigt die Ergebnisse einer prospektiven Langzeitstudie mit 618 schottischen Mutter-Kind-Paaren, die zwischen 1983 und 1986 durchgeführt wurde. Die Tabelle spiegelt wider das Stillkinder im ersten und im vierten Vierteljahr ihres Lebens weniger unter Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, der Luftwege und Koliken leiden als nicht-gestillte Kinder. Nicht-gestillte Kinder erkranken im ersten Lebensvierteljahr um 13% häufiger an Infektionen des Magen-Darm-Traktes als

gestillte Kinder. Im vierten Lebensvierteljahr liegt die Erkrankungshäufigkeit nicht-gestillter Kinder sogar um 16% höher als bei gestillten Kindern.

Im Hinblick auf Luftwegsinfektionen liegt das Erkrankungsrisiko gestillter Kinder im ersten Lebensvierteljahr um elf Prozent niedriger als bei nicht-gestillten Kindern. Im vierten Lebensvierteljahr liegt das Risiko noch um neun Prozent niedriger.

Hinsichtlich des Auftretens von Koliken liegt das Erkrankungsrisiko nicht-gestillter Kinder im ersten Lebensvierteljahr nur ein Prozent über dem von gestillten Kindern. Für das vierte Vierteljahr liegen keine Daten vor.

Tabelle 2-2: Erkrankungshäufigkeit im ersten und vierten Lebensvierteljahr bei gestillten und nicht gestillten Kindern

Erkrankung	gestillt		nicht gestillt	
	1. Vierteljahr n=95	4. Vierteljahr n=89	1. Vierteljahr n=257	4. Vierteljahr n=246
Infektionen des Magen-Darm-Traktes	3%	7%	16%	23%
Luftwegsinfektionen	26%	44%	37%	53%
Koliken	9%	-	10%	-

(Howie et al. in Przyrembel et al. 2001, Seite19)

Nekrotisierende Enterokolitis (NEC) ist eine entzündliche Darmerkrankung bei Neugeborenen, die häufig tödlich verläuft und vermehrt bei nicht gestillten Kindern auftritt. Muttermilch enthält Wachstumsfaktoren, Antikörper, zelluläre Immunfaktoren (siehe Tabelle 2-1) und den Platelet-Aktivating-Factor Acetylhydrolase (PAF-Acetylhydrolase). Diese Faktoren sollen ursächlich für das seltenere Auftreten von Nekrotisierender Enterokolitis bei gestillten Säuglingen sein (Both 2002, Seite 133).

- Übergewicht

Von Kries et al. ermittelten in einer bayerischen Studie, dass Kinder die länger als zwölf Monate gestillt wurden in ihrer Kindheit kaum Übergewicht entwickelten. Vermutlich lag dem jedoch nicht nur das Stillen zu Grunde, sondern auch der bewusste Umgang der Mutter mit der Ernährung des Kindes (Beikost) (Kocutuk, Zetterstrom und Habicht in Scherbaum 2003, Seite 367).

- Geistige Entwicklung des Kindes

Eine neuseeländische Kohortenstudie an 1000 Kindern, die bis zum 18. Lebensjahr regelmäßig untersucht wurden, zeigte in Abhängig von einer längeren Stilldauer folgende statistisch signifikanten Assoziationen: höhere IQ-Werte im Alter von acht bis neun Jahren, bessere Leseleistung und besseres mathematisches Verständnis vom 10. bis 13. Lebensjahr sowie bessere Schulabschlussbewertungen (Horwood et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 218).

- Sprachliche und sensomotorische Entwicklung des Kindes

Stillen ist die beste Vorbereitung für die Beikosteinführung. Saugen an der Brust sorgt für eine optimale Ausbildung der Gesichts-, Kiefer- und Mundmuskulatur, was zusätzlich vor Zahnfehlstellungen schützt und die Sprachentwicklung fördert (Both 2002, Seite 133).

Im Rahmen des Yale Harvard Research Projektes stellte Young et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 217) in einer Langzeitstudie an über 1000 Kindern in einem Entwicklungsland fest, das Stillen sich günstig auf die sensomotorische Entwicklung der Kinder auswirkte.

Florey et al. und Tembory et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 217) konnten hingegen im Hinblick auf die motorische Entwicklung von Kindern in europäischen Ländern keine signifikanten Unterschiede zwischen gestillten und nicht gestillten Kindern feststellen. In einer später durchgeführten Studie von Lanting (in Scherbaum et al. 2003, Seite 217) konnten in bestimmten Alters-Subgruppen von ausschließlich gestillten Kindern nach dem sechsten Monat und in einer Studie von Vestergaard et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 217) an acht Monate alten Säuglingen im Zusammenhang mit zunehmender Stilldauer geringfügig bessere motorische Fortschritte festgestellt werden als bei nicht gestillten Kindern.

Eine an norwegischen Kindern im Alter von 13 Monaten durchgeführte Studie zeigte bei einer Stilldauer von unter drei Monaten häufig niedrige Werte auf der motorischen Entwicklungsskala (Angelsen et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 218).

Zwiauier (in Scherbaum et al. 2003, Seite 218) kommt zu dem Ergebnis, dass in unterentwickelten Ländern mit Mangelernährung die Vorteile der Muttermilch hinsichtlich der motorischen Entwicklung stärker zum Tragen kommen, als in entwickelten Ländern, in denen sich der Effekt nur in den ersten Lebensmonaten und in geringerer Ausprägung zeigt.

- Prophylaxe vor Erkrankung der Mutter

Langfristig senkt Stillen, abhängig von der Länge der Stillzeit, das Erkrankungsrisiko der Mutter an hormonrelevanten Karzinomen: Mammakarzinom, Endometriumkarzinom, Ovarialkarzinom. Das mütterliche Erkrankungsrisiko korreliert umgekehrt proportional mit der Länge der Stillzeit.

In Nordamerika konnte gezeigt werden, dass das individuelle Brustkrebsrisiko durch eine Stillzeit von 24 Monaten um bis zu 50% gesenkt wird (Newcomb, Storer et al., Layde, Webster et al., McTiernan et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 317).

Größter Risikofaktor für die Entstehung eines Endometriumkarzinoms ist Übergewicht. In Folge der Gewichtsabnahme während einer Stillzeit von über sechs Monaten tritt die mit Nicht-Stillen in Verbindung gebrachte durchschnittliche Gewichtszunahme um 3,5kg nicht auf, woraus sich ein geringeres Erkrankungsrisiko ergibt (Green, Smiciklas-Wright et al., Troisi, Wolf et al., McKeown et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 319). Bei der Annahme einer Stillzeit von über zwölf Monaten ließe sich ein um 25% geringeres Risiko an Gebärmutterkrebs zu erkranken errechnen (Pettersson, Adami et al. in Scherbaum 2003, Seite 319).

Hinsichtlich des Ovarialkarzinoms sinkt das Erkrankungsrisiko bei Frauen, die lange stillen, um 20 bis 50% oder pro Stillmonat um mindestens 1% (Stuart-Macadam in Scherbaum et al. 2003, Seite 320).

Bei Frauen, die ihr erstes Kind im Alter von 35 Jahren bekommen und anschließend 15 Monate stillen reduziert sich das Risiko um 55% , bei einem weiteren Kind das verbleibende Risiko um weitere 50% (Whittemore in Scherbaum et al. 2003, Seite 320).

2.2 Veränderung der Milch während der Stillzeit

Im Verlauf der Stillzeit verändert sich die Milch und passt sich den Bedürfnissen des wachsenden Säuglings an. Es werden drei Phasen unterschieden. Das so genannte Kolostrum wird nur in der Zeit vom zweiten bis fünften Tage post partum (p. p.) gebildet. Danach produziert die Mutter die transitorische Milch, die das Kind bis zum vierzehnten Tag erhält. Diese geht's in der Folge in die reife Muttermilch über (Lønnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 92).

- Kolostrum

Das Kolostrum hat für die Immunabwehr sowie den beginnenden kindlichen Stoffwechsel große Bedeutung. Es enthält Lipase und α -Amylase zur Unterstützung des Pankreas, der gerade zu Beginn der Stillperiode nur zu eine geringe Sekretionsleistung fähig ist (Hamosh et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 98).

Das süße und dickflüssige Kolostrum (Brandt- Schenk 2004, S. 8) enthält einige Makronährstoffe (Proteine), Vitamine (A und E) und Mineralstoffe (Natrium, Zink) in höherer Konzentration als in reifer Frauenmilch (Lönnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 92). Die Notwendigkeit dafür besteht darin, dass das Kind je Trinkmahlzeit am ersten Tag etwa nur zehn ml Kolostrum aufnehmen kann. Trotz der geringen Trinkmenge muss eine adäquate Nährstoffversorgung des Neugeborenen in den ersten Tagen erfolgen (Wehling in BZgA 2001, Seite 69).

- Transitorische Milch

Die transitorische Milch wird auch als Übergangsmilch bezeichnet, da sie in der Phase zwischen Kolostrum und reifer Muttermilch sezerniert wird. Die transitorische Milch wird etwa vom fünften bis zum 14. Tag getrunken, sie enthält weniger Proteine aber mehr Kohlenhydrate als das Kolostrum (Lönnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 92).

- Reife Muttermilch

Reife Muttermilch erhält der Säugling etwa ab dem 15. Tag post partum bis zum Abstillen.

Obwohl Veränderungen in der Nährstoffzusammensetzung der reifen Frauenmilch stattfinden werden diese nicht in Phasen eingeteilt. Die Gehalte an Zink und Kupfer unterliegen einer strengen physiologischen Regulation und nehmen über den Verlauf der Stillzeit kontinuierlich ab (Vuori et al., Lombeck et al., Al-Awadi et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 192). Inwieweit dieser Vorgang über die gesamte Stillzeit relevant ist, bedarf noch der Klärung (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 192).

2.3 Veränderung der Milch während des Stillvorgangs

- Verlauf des Stillvorgangs

Konsistenz und Zusammensetzung der Muttermilch ändern sich bezüglich der Viskosität und der sättigenden Wirkung über den zeitlichen Verlauf des Stillvorgangs. Der Lipidgehalt der Muttermilch unterliegt dabei starken Schwankungen. Zu Beginn einer Brustmahlzeit trinkt das Kind die Vormilch. Sie ist dünnflüssig, durststillend und hat einen Fettgehalt von zirka 1,5g pro Deziliter. Zum Ende der Brustmahlzeit steigt der Fettgehalt auf zirka 6,0g pro Deziliter. Die Milch ist dann dickflüssig und sättigend. Auch die Tageszeit beeinflusst den Fettgehalt der Muttermilch. Der höchste Gehalt wird in der Zeit zwischen 16.00 und 20.00 Uhr gemessen. In der Nacht sinkt der Fettgehalt dagegen ab (Jackson et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 90).

- Wachstumsschübe

Befindet sich das Kind in einem Wachstumsschub, benötigt es eine größere Milchmenge. Wachstumsschübe treten in der Regel um den zehnten Tag, in der siebten Woche und nach drei Monaten auf. Eine Anpassung der Milchmenge erfolgt innerhalb von ein bis drei Tagen durch die vermehrte Anregung der Milchproduktion durch das Kind (Brandt-Schenk 2004, S. 14).

- Anregung der Milchproduktion

Durch das Saugen des Kindes an der Brust werden die Hormone Oxytozin und Prolaktin ausgeschüttet. Prolaktin sorgt für eine ausreichende Milchproduktion, Oxytozin löst den Milchspendereflex aus (Huch in BZgA 2001, Seite 28).

Entscheidenden Einfluss auf die Milchproduktion haben die Stilldauer und die Häufigkeit des Anlegens durch die Auslösung des Milchspendereflexes. Je länger das Kind bei einer Mahlzeit trinkt, umso weiter wird die Brust geleert. In einer vollständig leeren Brust bildet sich mehr Milch als in einer Brust, die nur zur Hälfte abgetrunken wurde. Das Angebot wird also durch den Bedarf des Kindes bestimmt (aid; DGE 2002, Seite 23). Studienergebnisse ergaben, dass die vom Kind aufgenommene Milchmenge oft weit unterhalb der möglichen Milchkapazität der Mutter liegt (Dewey et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 350). Daher ist es durch häufiges Anlegen möglich die Milchmenge so zu steigern, dass auch für Zwillinge ausreichend Milch vorhanden ist (Saint et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 350).

Die durchschnittliche Milchmenge einer stillenden Frau lässt sich wie folgt berechnen:

Milchmenge in ml = (Lebenstage - 1) x Anzahl der Mahlzeiten x 10

(DEBinet: <http://www.ernaehrung.de/tipps/kinder/stillen10.htm>, Zugriff am 23.8.2006).

2.4 Frühkindlicher Gewichtsverlust

Der anfänglich schnelle Gewichtsverlust des Säuglings führte zu ärztlicher Besorgnis über eine unzureichende natürliche Nährstoffversorgung. Folgende Ergebnisse arbeitete von Stockhausen für den BgVV und die Nationale Stillkommission zur routinemäßigen Zufütterung mit Tee, Glukoselösung oder Milchersatzprodukten aus:

- Energieumsatz:

Der Energieumsatz (E) des Säuglings errechnet sich wie folgt:

Energieumsatz (E) = E-Grundumsatz (45%) + E-Wachstum (35-40%) + E-Aktivität (5-10%) + E-Ausscheidung (10%).

Der Energiebedarf liegt in den ersten drei Lebenstagen zwischen 35 und 50 kcal pro Kilogramm Körpergewicht am Tag. Der Energieverbrauch für das Wachstum und die Verluste über das Mekonium sind in diesen Tagen sehr gering, Grundumsatz und Aktivität sind deutlich reduziert (Sauer in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 2, Zugriff am 23.5 2006).

Voraussetzung für den niedrigen Energieumsatz ist, dass das Kind warm gehalten wird, keinen Sauerstoffmangel erleidet und keinem Trennungsstress mit wiederholten Schreiphasen unterworfen wird (Sauer et al. in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 2, Zugriff am 23.5 2006). Während dieser Zeit zehrt das Neugeborene von seinen Glykogen- und Fettreserven sowie in geringem Maße vom ersten Kolostrum (von Stockhausen in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 2, Zugriff am 23.5 2006).

- Flüssigkeitsbilanz:

Die kindliche Flüssigkeitsbilanz wird durch die Perspiratio insensibilis und die Nierenfunktion beeinflusst. Beim reifen Neugeborenen ist der insensible Wasserverlust gering, die Nieren postnatal auf geringe Diurese eingestellt und der Abatemungsverlust zu vernachlässigen.

Das Neugeborene bezieht die benötigte Flüssigkeit aus dem Überschuss des

Extrazellulärtraumes (EZR), aus dem vor Atmungsbeginn reichlichen Lungenwasser und durch die postnatale Volumenexpansion des Kreislaufes durch Blut aus der Plazenta. Ein geringer Teil stammt aus dem Kolostrum und dem Oxidationswasser (Bauer et al., Schaffer et al., Shargo in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 2/3, Zugriff am 23.5 2006).

Der schnellen Gewichtsverlust von Neugeborenen ist nicht auf eine Dehydration des Kindes zurückzuführen (Bauer et al., Schaffer et al. in BfR: <http://www.bfr.bund.de> Zugriff am 23.5 2006). Vielmehr beruht er zu 90% auf einer Reduktion der Flüssigkeit im Extrazellulärtraum während der ersten postnatalen Tage (Bauer et al., Schaffer et al., Shargo in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5 2006).

Begründet werden konnte diese Erkenntnis dadurch, dass sich das Volumen des Extrazellulärtraumes bei Nahrungszufuhr und steigendem Gewicht nicht wieder vergrößert, sondern konstant bleibt beziehungsweise sich langsam verkleinert (Bauer et al., Schaffer et al. in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5 2006).

Eine zusätzliche Flüssigkeitszufuhr durch Tee, Glukoselösung oder Milchersatznahrung vermochte den Prozess nicht zu verhindern sondern nur zu verzögern (Betremieux et al. in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5 2006).

- Stoffwechsel:

Neben dem postnatalen Gewichtsverlust kommt es zu einem kurzfristigen Abfall des kindlichen Blutzuckerspiegels, der sich -auch ohne exogene Glukosezufuhr- nach zwei Stunden wieder auszugleichen beginnt. Die einsetzende Glykogenolyse und die Glukoneogenese aus Laktat, Alanin und Glyzerin sind dafür der Grund. Gleichzeitig kommt es zu einem Abfall des respiratorischen Quotienten und die Anzahl freier Fettsäuren steigt an. Daraus ist zu schließen, dass die meiste Energie aus dem Fettabbau stammt (Hawdon et al., Ogata in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5.2006).

Im Gegensatz zum Erwachsenen ist der Säugling in der Lage, neben Glukose auch Laktat und Ketonkörper aus dem Fettstoffwechsel zur Energiegewinnung zu nutzen (Edmond et al., Hawdon et al., Kraus et al. in BfR: <http://www.bfr.bund.de> Seite 3, Zugriff am 23.5.2006).

Der wichtigste Grund für die routinemäßige Zufütterung in den ersten Lebenstagen ist die Sorge vor einer auftretenden Hypoglykämie des Neugeborenen (Cornblath et al. in BfR Internetquelle: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5 2006). In

Folge der frühen Zufütterung wurden die Blutzuckernormalwerte neugeborener angehoben, was nicht als physiologisch angesehen werden kann (Heck et al., Srinivasan et al. in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5 2006).

Eine Vergleichsstudie von Hawdon et al. (in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 3, Zugriff am 23.5 2006) an gestillten und nicht gestillten Kindern zeigte bei gestillten Kindern geradlinige aber signifikant niedrigere Blutzuckerwerte als bei nicht gestillten Kindern. Dabei wurden bei den Stillkindern in den ersten drei Lebenstagen Blutzuckerwerte unter 45mg pro Deziliter gemessen. Die Häufigkeit des Stillens schien einen positiven Einfluss auf den Blutzuckerspiegel zu haben. Bei Risikokindern (zum Beispiel Frühgeborene, Hypotrophie, diabetische Fetopathie) sind Blutzuckerkontrollen und Zufütterung induziert.

Marchini et al. (in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 4, Zugriff am 23.5 2006) untersuchten den Einfluss ausschließlichen Stillens auf den Stoffwechsel Neugeborener. Dabei betrug der durchschnittliche Gewichtsverlust der Säuglinge in den ersten zwei bis drei Tagen 5,8%. Trat ein Gewichtsverlust von über 10% auf, wurde ein signifikant höherer Spiegel an freien Fettsäuren, Ketonkörpern und Laktat festgestellt. Der Insulinspiegel war dabei deutlich reduziert. Die Kinder hatten vermehrt Hunger und wurden öfter angelegt. Fazit: Die Autoren schließen, dass ein postnataler Gewichtsverlust von 10% physiologisch ist. Erst bei einer Gewichtsabnahme von über 10% erscheint eine Zufütterung in Form von Milchersatz sinnvoll (von Stockhausen in BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Seite 4, Zugriff am 23.5 2006)

2.5 Stillerfolg in Angängigkeit von früher Zufütterung

Von 1997 bis 1998 wurde in Deutschland die bisher größte Untersuchung im Bereich Stillen durchgeführt. Dabei handelt es sich um die so genannte SuSe-Studie, eine prospektive Feldstudie, an der 1717 Mutter-Kinde-Paare aus 177 Geburtskliniken über die Dauer eines Jahres teilnahmen. Untersucht wurde unter anderem, wie sich die Zufütterung verschiedener Flüssigkeiten auf die Stilldauer auswirken (Kersting et al. in BZgA 2001, Seite 270).

Tabelle 2-3: Einflussfaktoren auf eine kurze Stillzeit (<4 Monate) in der SuSe- Studie (multivariate Analyse)

Nicht modifizierbare Faktoren	Modifizierbare Faktoren
<p>Mütterlicherseits*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedriger Ausbildungsabschluss • Parität • Alter <25 Jahre • Fehlende Stillerfahrung • Alleinerziehend 	<p>Mütterlicherseits*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stillprobleme in den ersten 14 Tagen • Fehlende bzw. unklare Stillabsichten • Keine vorgeburtliche Information über Säuglingsernährung <p>Stillpraxis*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufütterung von Milch in den ersten drei Lebenstagen • Häufiges wiegen des Säuglings • Zufütterung von Flüssigkeit (Kohlenhydratlösung, Tee) in den ersten drei Lebenstagen • Rooming-in überwiegend tagsüber • Erstes Anlegen später als eine Stunde nach der Geburt • Schnuller in den ersten Lebenstagen

* Reihenfolge nach absteigender Bedeutung der Einflussfaktoren

(Kersting. et al. in BZgA 2001, Seite 275)

Die Zufütterung von Milch, Tee oder Kohlenhydratlösung in den ersten drei Lebenstagen wurde neben Faktoren wie Stillprobleme in den ersten 14 Tagen, Alter der Mutter von unter 25 Jahren und fehlende Stillerfahrung für eine kurze Stilldauer verantwortlich gemacht (siehe Tabelle 2-3). Es stellte sich heraus, dass bei Zufütterung mit Milchnahrung die Wahrscheinlichkeit für eine kurze Stilldauer höher war als bei Fütterung von anderen Flüssigkeiten (Kersting et al. in BZgA 2001, Seite 275/276).

Aus Tabelle 2-3 ist zu erkennen, dass die Einflussfaktoren auf eine kurze Stillzeit in nicht modifizierbare und modifizierbare Faktoren eingeteilt. Nicht modifizierbare Faktoren sind zum Beispiel Parität und fehlende Stillerfahrung. Modifizierbare Faktoren sind fehlende oder unklare Stillabsichten, häufiges wiegen des Säuglings und die erwähnte Zufütterung von Flüssigkeiten.

2.6 Gustatorische Reize durch Muttermilch

Für den Säugling, dessen Sehorgane in den ersten Lebenswochen noch nicht ihre vollständige Funktion aufgenommen haben sind olfaktorische und gustatorische Reize besonders wichtig, daran zuerkennen, dass das Kind direkt nach der Geburt die mütterliche Brust allein durch ihren Geruch zu finden vermag (Varendi et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 343).

In Versuchen von Mennella (in Scherbaum et al. 2003, Seite 342) zeigte sich, dass Erwachsene, die Muttermilchproben verkosteten erkennen konnten, ob die Mutter zuvor Knoblauch, Vanille, Pfefferminze, scharfe Gewürze oder Alkohol zu sich genommen hatte.

Bossy und Cowart (in Scherbaum et al. 2003, Seite 343) stellten fest, dass Geruchs- und Geschmackssinn bereits im ersten Trimenon der Schwangerschaft vollständig ausgebildet werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Säugling Geschmacksunterschiede in der Muttermilch erkennen kann (Mucha in Scherbaum et al. 2003, Seite 343).

Bestätigung findet sich darin, dass in einem Stillvorgang, der direkt nach Zigarettenkonsum stattfindet, die Milch weniger gerne getrunken wird (VFED: <http://www.vfed.de>, Zugriff am 18.8.2006).

Säuglinge, die gestillt wurden und bereits in der Stillzeit mit ständig wechselnden Geschmacksrichtungen konfrontiert wurden, sind in ihrem späteren Leben neuen Geschmacksempfindungen gegenüber aufgeschlossener als Flaschenkinder (Schaal et al in Scherbaum et al 2003, Seite 343). Adaptierte Säuglingsnahrung bietet keine neuen Geschmackserlebnisse (Mucha in Scherbaum et al. 2003, Seite 342), was die mangelnde Aufgeschlossenheit gegenüber neuen gustatorischen Reizen begründet.

2.7 Muttermilchersatzprodukte

Um ein Kind im Fall von Muttermilchmangel zu ernähren wurden bereits im 17. Jahrhundert Versuche mit Ersatzprodukten gemacht.

Besonders häufig wurde zu verdünnter oder unverdünnter Tiermilch gegriffen, die vom Säugling aber meist nur schlecht vertragen wurde. Häufig waren Gedeihstörungen oder Erkrankungen die Folge (Krasselt et al. in Scherbaum et al 2003, Seite 16).

Moderne Säuglingsnahrung basiert auf Kuhmilchproteinen, Eiweißhydrolysaten oder Sojaproteinisolaten (Heine in Kluthe 2000, 3/19.1.2 Seite 5). Säuglingsanfangsnahrung wird in folgende Gruppen eingeteilt:

- Produkte mit der Vorsilbe „Pre“ können gleich nach der Geburt und ad-libitum gefüttert werden. Sie enthalten als einziges Kohlenhydrat Laktose
- Produkte mit der Ziffer „1“ enthalten als zweites Kohlenhydrat Stärke und gegebenenfalls Maltodextrin, Glucose, Fructose oder Saccharose. Laut Hersteller kann das Produkt jedoch auch bereits von Geburt an gefüttert werden.

Trotz der langen Erfahrung in der Herstellung ist es noch nicht gelungen eine adaptierte Säuglingsnahrung zu entwickeln, die in der Zusammensetzung der Muttermilch entspricht. Die Eiweißkonzentration in Säuglingsanfangsnahrung ist fast doppelt so hoch wie in Muttermilch. Die Fettkonzentration reifer Frauenmilch liegt deutlich über dem in Industrienahrung, wobei sich auch die Fettsäuremuster unterscheiden (Heine in Kluthe 2000, 3/19.1.2 Seite 8).

3.0 Ernährungseinflüsse auf Mutter und Kind

3.1 Bedeutung der Schwangerenernährung

Ernährt sich eine werdende Mutter bereits in der Schwangerschaft hinsichtlich der Mikro- und Makronährstoffe ausgewogen, wird das Kind in der Fetalen- und der Säuglingsphase ausreichend versorgt sein (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 193).

- Energie

In der Schwangerschaft lagert die Mutter 36000kcal in Form von Fett ein. Dieser Vorrat wird während der Stillzeit zu Gunsten der Versorgung des Säuglings abgebaut (Hyttén und Leitch in Scherbaum et al. 2003, Seite 168).

- Vitamin A

Auch bei mütterlicher Mangelernährung und damit einhergehenden niedrigen Serum Vitamin-A-Werten, wurde im Nabelschnurblut normale Werte gemessen (Azais-

Braesco et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 173).

Im dritten Abschnitt der Schwangerschaft beginnt der Fetus Vitamin A Speicher in der Leber anzulegen und benötigt als Säugling mehrere Monate um die Speicher aufzufüllen. Ist die Mutter in der Schwangerschaft marginal ernährt, reichen ihre Reserven nicht aus um das Kind via Plazenta und später über die Muttermilch ausreichend mit Vitamin A zu versorgen. Dabei ist zu bedenken, dass ein großer Teil der mütterlichen Reserven bereits durch die Schwangerschaft aufgebraucht ist. Daher ist es notwendig, die mütterlichen Speicher vor und während der Schwangerschaft zu füllen, was durch die Aufnahme von retinolhaltigem Gemüse oder Leber leicht möglich wäre. Die Empfehlungen lauten jedoch, keine Leber während der Schwangerschaft aufzunehmen, weshalb eine hohe Aufnahme von β -carotinhaltigem Gemüse obligatorisch ist. In Deutschland herrscht im Allgemeinen kein Vitamin-A-Mangel. Die Studien wenden sich eher der Toxizität hoher Vitamin A Dosen zu, da in Tierversuchen teratogene Effekte nachgewiesen wurden (Grimm et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 173/174).

- Kalzium

Vor und während einer Schwangerschaft wird Kalzium in den Knochen der Mutter eingelagert. Durch eine Erhöhung der intestinalen Resorption von 33% auf 54% während der Schwangerschaft sowie eine drastische Einschränkung der renalen Elimination in der Stillzeit, sind die mütterlichen Speicher sechs bis zwölf Monate nach der Geburt wieder aufgefüllt (Ritchie et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 174). Werden einer Schwangeren mit sehr niedrigen Kalziumwerten Supplemente verabreicht, kommt es zu einer höheren Knochenmineralisierung des Kindes und später einer höheren Kalziumkonzentration in der Muttermilch (Prentice in Scherbaum et al. 2003, Seite 174/175).

- Jod

Um einen Jodmangel bei Mutter und Fetus zu vermeiden, wird der Schwangeren empfohlen täglich 230 μ g Jod, über jodiertes Speisessalz, maritime Lebensmittel und in Jodmangelgebieten in Form von Tabletten zu sich zu nehmen, da die Jodzufuhr über die Nahrung beeinflussbar ist (Chiercici et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 192).

Die Jodversorgung der Mutter bestimmt den Jodtransport zum Kind und die mütterliche Thyroxinsynthese. Thyroxin ist plazentagängig und an der neuronalen

Entwicklung des Fetus beteiligt. Etwa eine Milliarde Menschen leben in Regionen mit Jodmangel aufgrund von Bodenverarmung. Zirka 20% der dort lebenden Frauen leiden an einem Jodmangelstruma, ein bis zehn Prozent der Neugeborenen zeigen eine Schilddrüsenunterfunktion (Grimm et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 176).

Bezogen auf schwangere Frauen mit Malnutrition wurde folgende Theorie der fetalen Programmierung entwickelt:

„Mütterliche Mangelernährung ruft in den ersten Lebensmonaten Adaptionsmechanismen beim unterversorgten Fetus hervor, die zu lebenslänglichen Beeinträchtigungen vor allem bei zentralnervösen Regulationsvorgängen führen können.“ (Grimm et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 167).

Nach Godfrey (in Scherbaum et al. 2003, Seite 167) haben Kinder, die bei der Geburt klein oder leicht sind, im späteren Leben mit koronaren Herzerkrankungen, Bluthochdruck, erhöhtem Cholesterin, gestörter Glucosetoleranz und Diabetes zu kämpfen. Da in der Studie von Godfrey die Ernährung der Mutter nicht mit einbezogen wurde, wurde unterstellt, dass kleine und leichte Kinder während der Schwangerschaft mit Nährstoffen unterversorgt waren.

Eine holländische Studie stellt fest, dass in Industrieländern mütterliche Mangelversorgung in der ersten Hälfte der Schwangerschaft sich nicht auf das Geburts- und Plazentagewicht auswirkt (Mathews et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 168). Derzeit vorliegende Daten reichen nicht aus um festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen der Schwangerenernährung und im späteren Leben des Kindes auftretende in Industrieländern üblichen Zivilisationserkrankung besteht (Grimm et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 168).

3.2 Ernährung in der Stillzeit

Die mütterliche Milchbildung fordert zusätzliche Energie. Eine Stillende benötigt pro Tag etwa 530kcal Energie mehr, als eine nicht-stillende Frau. Die Flüssigkeitszufuhr sollte um einen Liter am Tag erhöht werden (aid, DGE 2002, Seite 31).

Eine geringfügig eingeschränkte Flüssigkeitszufuhr wird über eine eingeschränkte Urinproduktion kompensiert. Eine deutliche Flüssigkeitseinschränkung geht mit einer Reduzierung des Milchvolumens einher (Dusdieker et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 185).

Bei einer ausgewogenen Ernährung mit Mischkost die Cerealien, Gemüse, Obst, Milchprodukten, Fisch, Fleisch und Eiern in moderaten Mengen, ein bis zweimal im Monat Leber beinhaltet, wirkt sich das mütterliche Ernährungsverhalten sowohl quantitativ als auch qualitativ nur geringfügig auf die Milchmenge beziehungsweise die Zusammensetzung der Milch aus. Eine ausgeglichene Nährstoffversorgung wird durch die Aufnahme von sowohl pflanzlichen, als auch tierischen Lebensmitteln erreicht. Tierische Lebensmittel sollten enthalten sein, um den Bedarf an Mikronährstoffen wie Kalzium, Vitamin A, Folsäure und Vitamin B₁₂ zu decken.

Unzureichende oder energiereduzierte Ernährung beeinträchtigt langfristig die Gesundheit der Mutter, da für die Milchproduktion Nährstoffe aus den mütterlichen Speichern bezogen werden. Das gilt besonders für Vitamin A, Folsäure und Kalzium (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 184).

- Protein:

Eine Erhöhung der Proteinzufuhr der stillenden Mutter ist notwendig. Eine tägliche Proteinzufuhr von 1,1g pro Kilogramm Körpergewicht soll angestrebt werden. Der Grund dafür ist, dass für die Bildung von 100g sezernierter Milch zirka 2,0g zusätzlich verfügbares Protein erforderlich sind. Ein Teil des Proteins liefert der sich zurückbildende Uterus. Der Proteingehalt der Milch ändert sich nicht durch eine überhöhte Eiweißzufuhr (Quaas et al. in Kluthe 2006, 3/20.1.10 Seite 1).

- Fett:

Die Empfehlung für die Fettzufuhr der Stillenden liegt bei 30 bis 35% (siehe Tabelle 3-1) der Gesamtenergie. Da die Empfehlung einen Zuschlag von 530kcal Energie pro Tag vorsieht, wird in der Bilanz mehr Fett aufgenommen als außerhalb der Stillzeit (DACH, 2000, Seite 43).

Der Fettgehalt der reifen Muttermilch ist stark schwankend und ändert sich im Laufe des Tages (beschrieben in 2.3 „Veränderung der Milch während des Stillvorganges“). Es scheint kein Zusammenhang zwischen aufgenommener und sezernierter Fettmenge in der Muttermilch zu bestehen.

167 unterschiedliche Fettsäuren wurden bereits in der Muttermilch identifiziert. Palmitinsäure, Ölsäure, Stearinsäure und Linolsäure bilden den größten Fettanteil der Milch und unterliegen ernährungsbedingten Schwankungen. Der durchschnittliche Gehalt an Linolsäure liegt bei zehn Prozent und reicht aus, den kindlichen Bedarf an essentiellen Fettsäuren zu decken. (Quaas et al. in Kluthe 2006,

3/20.1.10 Seite 2). Es ist darauf zu achten, dass sowohl pflanzliche als auch tierische Lebensmittel verzehrt werden, die ungesättigte Fettsäuren enthalten (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 186).

- Kohlenhydrate:

Die Kohlenhydratzufuhr der Stillenden soll bei über 50% der Gesamtenergie liegen (siehe Tabelle 3-1). Das Kind deckt seinen Nährstoffbedarf in den ersten sechs Monaten zu 45% durch Kohlenhydrate (Laktose, Glucose, Fruktose), die es aus der Muttermilch erhält (DACH 2000, Seite 59). Eine veränderte Kohlenhydratzufuhr der Mutter scheint keinen Einfluss auf den Laktosegehalt der Milch zu haben (Dewey et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 185). Meist erfolgt eine Erhöhung des Laktose- und Glukosegehaltes der Milch im Verlauf der Stillzeit (Allen et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 172).

Erreicht werden kann die empfohlene Kohlenhydratzufuhr über die Aufnahme von Kartoffeln, Nudeln, Reis, Brot oder Getreideflocken (aid, DGE 2002, Seite 31).

- Kalium:

Täglich soll die Stillende 2000mg Kalium aufnehmen (siehe Tabelle 3-1). Es besteht kein Mehrbedarf für Stillende gegenüber nicht-stillenden Frauen.

Erreicht werden kann die empfohlene Menge durch eine ausgewogene Mischkost mit reichlich Obst, Gemüse, Kartoffeln und Getreideprodukten (Quaas et al. in Kluthe 2006, 3/20.1.5 Seite 2).

- Kalzium:

Die Empfehlung für stillende Mütter ebenso wie für nicht-stillende Frauen im Erwachsenenalter lautet 1000mg Kalzium am Tag (siehe Tabelle 3-1). Häufig wird diese Menge in der Praxis schwer erreicht. Daher sollten Stillende darauf achten, ausreichend Milchprodukte zu sich zu nehmen und kalziumreiche Mineralwasser, mit einem Gehalt von über 400mg Kalzium pro Liter zu trinken (Quaas et al. in Kluthe 2006, 3/20.1.5 Seite 3).

- Phosphor:

In der Stillzeit liegt die empfohlene Aufnahmemenge bei 900mg Phosphor am Tag (siehe Tabelle 3-1). Berücksichtigt wird dabei die intestinale Absorbtionsrate (DACH 2000, Seite 167).

Eine zusätzliche Zufuhr für die Mutter ist nicht notwendig, da ausreichend Phosphor mit proteinreicher Nahrung zugeführt wird. Die Phosphoraufnahme sollte die Kalziumaufnahme, aufgrund der gegenseitigen Beeinflussung des Kalzium-Phosphatstoffwechsels nicht überschreiten (Quaas et al. in Kluthe 2006, 3/20.1.5 Seite 3)

Die Phosphorabsorption kann bei Säuglingen bei 90% liegen, da Muttermilch nur einen geringen Phosphorgehalt aufweist (siehe Tabelle 3-2). Durch die altersbedingte relativ niedrige Nierenfunktionskapazität des Säuglings kann Phosphor nur in geringen Mengen ausgeschieden werden (DACH 2000, Seite 166). Säuglinge, Kleinkinder und Schulkinder benötigen Phosphor während des Wachstums zur Mineralisierung des Skelettes (DACH 2000, Seite 167).

- Eisen:

Die tägliche Eisenzufuhr der Stillenden soll bei 20mg am Tag liegen, was aus Tabelle 3-1 zu ersehen ist (DACH 2000, Seite 174).

Eisen ist sowohl in pflanzlichen als auch in tierischen Lebensmitteln enthalten, wobei die Verfügbarkeit des tierischen Hämeisens bei 20% liegt. Die Aufnahme des pflanzlichen nicht-Hämeisens wird durch die Anwesenheit von absorptionshemmenden Liganden (Tannine, Lignine, Oxalsäure, Phytate und Phosphate) gehemmt. Verbessert wird die nicht-Hämeisenabsorption durch die Anwesenheit von Ascorbinsäure (DACH 2000, Seite 177).

- Zink:

11mg Zink soll die stillende Mutter täglich aufnehmen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 191).

Zink ist in Rindfleisch, Schweinefleisch, Ei, Milch und Mehlen mit niedrigem Ausmahlungsgrad enthalten (DACH 2000, Seite 193).

- Magnesium:

Die Mutter gibt über die Milch Magnesium an den Säugling ab. Um die Abgabeverluste zu kompensieren, lautet die Empfehlung für die stillende Mutter 390mg am Tag (siehe Tabelle 3-1) und liegt damit 80-90mg pro Tag höher als die Empfehlung für nicht-stillende Frauen (DACH 2000, Seite 169).

Die über die Nahrung aufgenommene Menge liegt meist bei unter 300mg täglich. Als Grund wird eine Verarmung der Böden durch zu intensiven Anbau und Nutzung von

Kunstdüngern ohne ausreichenden Magnesiumgehalt diskutiert (Quaas et al in Kluthe 2006, 3/20.1.5 Seite 6).

Für die Supplementierung stehen zum Beispiel Präparate zur oralen Anwendung mit einem Gehalt von 40 bis 300mg Magnesium zur Verfügung. Die Höchstmenge von drei bis fünf Gramm täglich sollte wegen der laxierenden Wirkung nicht überschritten werden. Zu den geeigneten Magnesiumquellen zählen Vollkorngetreide, Gemüse und einige Obstsorten (DACH 2000, Seite 171).

- Jod:

Die Stillende gibt Jod über die Muttermilch an den Säugling ab. Um den Verlust auszugleichen, wird eine Zufuhr von 260µg am Tag empfohlen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 181).

Zur Vorbeugung vor einer Unterversorgung wird der Verzehr von Jodsalz angeraten. In der Schweiz wird schon seit Jahrzehnten eine Jodmangelprophylaxe mit jodangereichertem Salz betrieben, wodurch sich die Situation deutlich verbessert hat (DACH 2000, Seite 182). Deutschland zählt laut WHO zu den Jodmangelgebieten (DACH 2000, Seite 180). Auch hier wird eine Verarmung der Böden diskutiert, durch die sowohl pflanzliche als auch tierische Nahrung niedrige Jodwerte aufweisen. Seefisch und Meerestiere sind gute Jodlieferanten (DACH 2000, Seite 182).

- Retinol (Vitamin A):

1,5mg Retinol, 0,7mg mehr als die nicht-stillende Frau, soll die stillende Mutter pro Tag zu sich nehmen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 69). Diese Menge reicht aus, um den eigenen und den Bedarf des Säuglings zu decken, der in reife Frauenmilch durchschnittlich 0,52mg Retinol-Äquivalent pro 750ml beträgt (Souci et al. in DACH 2003, Seite 233).

Vitamin-A-reiche Lebensmittel sind Leber, fette Käsesorten Fisch, Obst und Gemüse mit hohem β -Carotingehalt. Es sollte darauf geachtet werden, dass es zu keiner Überdosierung mit fettlöslichen Vitaminen kommt, da die Eigenschaft der Fettlöslichkeit dazu führt, dass die Vitamine in Körperfett eingelagert werden und bei Überdosierung toxisch wirken können (DACH 2000, Seite 73).

- Calciferole (Vitamin D):

Der größte Teil des benötigten Vitamin D wird in der Haut durch UV-Licht synthetisiert (DACH 2000, Seite 80). Der kleinere Teil stammt aus Lebensmitteln wie

Lebertran, Fettfisch, Leber, Margarine und Eigelb (DACH 2000, Seite 83). Es wird nicht empfohlen, die Calciferolzufuhr über die Nahrung in der Stillzeit zu erhöhen. Die aufzunehmende Menge soll bei $5\mu\text{g}=200\text{IE}$ pro Tag liegen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 79).

- Tocopherole (Vitamin E):

Tocopherole zählen zu den Antioxidantien und schützen mehrfach ungesättigte Fettsäuren vor Oxidation durch Radikale oder Singulett-Sauerstoff. Ölen und Fetten, die einen hohen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren enthalten, sind Tocopherole zugesetzt (Biesalski et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 189). Durch die in der Stillzeit empfohlene höhere Fettzufuhr werden gleichzeitig mehr Tocopherole aufgenommen (DACH 2000, Seite 91).

Die Tocopherolzufuhr für Stillende soll bei 17mg am Tag liegen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 87).

- Vitamin K

Ebenso wie die Vitamine A, D und E zählt Vitamin K zu den fettlöslichen Vitaminen. Die Anwesenheit von Fett ist somit essentiell zur Aufnahme der Vitamine.

Ebenso wie nicht stillende Frauen sollen Stillende $60\mu\text{g}$ Vitamin K am Tag zu sich nehmen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 95).

Gute Vitamin K-Lieferanten sind grünes Gemüse, Muskelfleisch, Eier, Getreide und Früchte (DACH 2000, Seite 98).

- Thiamin (Vitamin B₁):

Da die stillende Mutter über ihre Milch einen Teil des absorbierten Thiamins abgibt (DACH 2000, Seite 103), ist ihr Bedarf gegenüber nicht stillenden Frauen etwas erhöht. Er liegt bei $1,4\text{mg}$ am Tag (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 101).

Thiaminlieferanten sind Schweinefleisch, einige Fischarten, Vollkorn-erzeugnisse, Hülsenfrüchte und Kartoffeln (DACH 2000, Seite 103).

- Riboflavin (Vitamin B₂).

Da Stillende einen Teil des aufgenommenen Riboflavins über die Muttermilch an den Säugling weitergeben und die mütterliche Absorptionsrate von Vitamin B₂ bei 70% liegt (DACH 2000, Seite 106), leitet sich eine Empfehlung von $1,6\text{mg}$ Vitamin B₂ am Tag ab (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 105).

Milch und Milchprodukte, Muskelfleisch, Eier und Vollkornprodukte enthalten Riboflavin (DACH 2000, Seite 107).

- Niacin:

Um eine Unterversorgung der Mutter, die über die Milch Niacin an den Säugling gibt zu vermeiden (DACH 2000, Seite 111), ist eine tägliche Aufnahme von 17mg Niacin vorgesehen (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 109).

Geliefert wird Niacin in magerem Fleisch, Fisch, Eiern, Brot und Backwaren. Gemüse ist, aufgrund der schlechten Bioverfügbarkeit nur bedingt geeignet (DACH 2000, Seite 111/112).

- Pyridoxin (Vitamin B₆):

Für die stillende Mutter ist eine Pyridoxinzufuhr von 1,9mg am Tag angezeigt (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 113). Begründet wird diese Empfehlung zum einen durch die tägliche Abgabe von Pyridoxin an den vollgestillten Säugling, zum anderen da die Reserven der Mutter durch den erhöhten Bedarf in der Schwangerschaft aufgebraucht sind.

Als gute Lieferanten sind zum Beispiel Hühner- und Schweinefleisch, Fisch, einige Gemüsearten, Vollkornprodukte und Weizenkeime bekannt (DACH 2000, Seite 115).

- Folsäure/Folat:

Das Vitamin Folsäure wird zu fast 90% von der Mutter absorbiert. Es ist die stabilste Form des Vitamins mit der höchsten Oxidationsstufe. Zur Anreicherung in Supplementen und Medikamenten wird Folsäure ausschließlich in synthetischer Form verwendet (DACH 2000, Seite 118).

Folat ist die in der Nahrung üblich vorkommende Form des Vitamins (DACH 2000, Seite 118). Stillenden Frauen wird empfohlen, am Tag 600µg Nahrungsfolat zu sich zu nehmen, bzw. 400µg Folsäure (siehe Tabelle 3-1), da etwa 80µg Folsäure pro Liter mit der Milch sezerniert werden. Durch den veränderten mütterlichen Stoffwechsel besteht ein erhöhter Bedarf und ein Sicherheitszuschlag wird eingerechnet.

Besonders folatreich sind Sojabohnen und Weizenkeime, aber auch Gemüsesorten, Fleisch, Milch und Milchprodukte sind gute Lieferanten (DACH 2000, Seite 120).

- Cobalamin (Vitamin B₁₂):

Die empfohlene tägliche mütterliche Zufuhr von 4,0µg Cobalamin (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 131) ergibt sich aus einer Abgabe von 0,4µg je Tag an den vollgestillten Säugling und einer berücksichtigten mütterlichen Absorptionsrate von 50% (DACH 2000, Seite 133).

Muskelfleisch, Fisch, Eier und Milch enthalten Cobalamin (DACH 2000, Seite 134).

- Pantothensäure:

Bei Ernährung mit ausgewogener Mischkost (siehe „Bedeutung der Schwangerernährung“ Punkt 4.1) ist bei Erwachsenen und Jugendlichen ab dem 13. Lebensjahr bisher kein Pantothensäuremangel festgestellt worden, da Pantothensäure in fast allen Lebensmitteln in geringen Mengen enthalten ist (DACH 2000, Seite 124). Vor allem Muskelfleisch, Fisch, Leber, Milch, Vollkornерzeugnisse und Hülsenfrüchte sind pantothensäurereich (DACH 2000, Seite 125).

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt eine Aufnahme von 6,0mg Pantothensäure täglich sowohl innerhalb als auch außerhalb der Stillzeit. 1998 haben sich die USA und Kanada in den Dietary Reference Intakes (DRI) für eine tägliche Aufnahme von 7,0mg für die Stillende ausgesprochen da Pantothensäure über die Muttermilch an den Säugling abgegeben wird (DACH 2000, Seite 124/125).

- Biotin:

Die durchschnittliche Biotinaufnahme bei Kindern und Erwachsenen liegt bei 30 bis 60µg täglich. Ebenso wie bei Pantothensäure ist es auch bei Biotin unter ausgewogener Mischkost noch zu keiner Unterversorgung gekommen (DACH 2000, Seite 128).

Daher ist die Empfehlung nur ein Schätzwert für eine angemessene Zufuhr und liegt für stillende Frauen bei 30 bis 60µg Biotin am Tag (siehe Tabelle 3-1) (DACH 2000, Seite 127). In 750ml Frauenmilch werden dem Säugling durchschnittlich etwa 4,5µg Biotin täglich zugeführt (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

Enthalten ist Biotin in Leber, Sojabohnen, Eigelb, Nüssen, Haferflocken, Spinat, Champignons und Linsen (DACH 2000, Seite 128).

Tabelle 3-1: Versorgungen im Nährstoffbedarf von Schwangeren und Stillenden

Nährstoff	Nährstoffbedarf für		
	Frauen im gebärfähigen Alter	Schwangere Frauen	Stillende Frauen
- Energie (kcal)	2100	2350	2700
- Fett (% der Energie)	30	30- 35	30- 35
- Fettsäuren ω -6 (% der Energie)	2,5	2,5	2,5
- Fettsäuren ω -3 (% der Energie)	0,5	0,5	0,5
- Kohlenhydrate (% der Energie)	50- 55	50- 55	50- 55
- Eiweiß (g/Tag)	47	58	63
- Flüssigkeit (ml) (Getränke/ Nahrung)	2250	2350	2700
<u>Fettlösliche Vitamine</u>			
- Vitamin A (mg Retinoläquivalent)	0,8	1,1	1,5
- β -Carotin (mg)	2- 4	2- 4	2- 4
- Vitamin D (μ g)	5	5	5
- Vitamin E (mg Tocopherol- äquivalent)	12	13	17
- Vitamin K (μ g)	60	60	60
<u>Wasserlösliche Vitamine</u>			
- Vitamin B ₁ (mg)	1,0	1,2	1,4
- Vitamin B ₂ (mg)	1,2	1,5	1,6
- Niacin (mg Niacinäquivalent)	13	15	17
- Vitamin B ₆ (mg)	1,2	1,9	1,9
- Folsäure (μ g Folatäquivalent)	400	600	600
- Pantothensäure (mg)	6	6	6
- Biotin (μ g)	30- 60	30- 60	30- 60
- Vitamin B ₁₂ (μ g)	3,0	3,5	4,0
- Vitamin C (μ g)	100	110	150

Nährstoff	Nährstoffbedarf für		
	Frauen im gebärfähigen Alter	Schwangere Frauen	Stillende Frauen
<u>Mengenelemente</u>			
- Natrium (mg)	550	620	690
- Chlorid (mg)	830	830	830
- Kalium (mg)	2000	2000	2000
- Kalzium (mg)	1000	1000	1000
- Phosphor (mg)	700	800	900
- Magnesium (mg)	300	310	390
<u>Spurenelemente</u>			
- Eisen (mg)	15	30	20
- Jod(µg)	200	230	260
- Fluorid (mg)	3,1	3,1	3,1
- Zink (mg)	7	10	11
- Kupfer (mg)	1,25	1,25	1,25
- Selen (µg)	30- 70	30- 70	30- 70

(DACH 2000, in Scherbaum et al. 2003, Seite 172)

Die Zahlen sind häufig gerundet, Unterscheidungen zwischen empfohlenen Werten, Schätzwerten und Richtwerten wurden nicht angegeben.

Tabelle 3-1 gibt den Energie- und Nährstoffbedarf von Frauen im gebärfähigen Alter, in der Schwangerschaft und der Stillzeit wider. Die Angaben beziehen sich auf den Bedarf von einem Tag. Zu entnehmen ist, dass der größte Bedarf an fast allen Nährstoffen in der Stillzeit besteht. Den geringsten Bedarf haben Frauen im gebärfähigen Alter, die weder Schwanger sind noch stillen.

3.3 Nährstoffe in der Muttermilch und Bedarf des Kindes

Besonders in den ersten vier bis fünf Wochen finden Veränderungen in der Nährstoffzusammensetzung der Muttermilch statt. Der Proteinanteil sinkt ab, dafür steigt der Fettgehalt der Milch an. Der Laktosegehalt verändert sich nach dieser Zeit nicht mehr wesentlich, was auch auf die Mikronährstoffe zutrifft (Parlesak in

Scherbaum et al. 2003, Seite 91).

Der Gehalt einiger Nährstoffe wie zum Beispiel Natrium, Kalium, Kupfer und Zink sinkt in den ersten Wochen ab (Lønnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 92).

Dieser Sachverhalt ist nicht mit einer geringeren Nährstoffversorgung des Kindes gleichzusetzen. Vielmehr erhöht sich das Milchvolumen, so dass das Kind trotzdem alle Nährstoffe in ausreichender Menge aufnimmt. Am Tag der Geburt erhält das Kind eine Menge von etwa 37ml Muttermilch, am fünften Tag bereits über 500ml. Nach drei bis fünf Monaten werden 750ml und nach sechs Monaten im Durchschnitt 800ml Milch produziert (Neville et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 91).

Cohen et al. und Dewey et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 350) führten in Honduras eine Studie durch, in der festgestellt werden sollte, ob eine Beikosteinführung zur zusätzlichen Energie- und Nährstoffversorgung zwischen dem vierten und sechsten notwendig ist. Verglichen wurden Kinder, die nach vier Monaten Beikost erhielten mit Kindern, die sechs Monate ausschließlich gestillt wurden. Die Ergebnisse zeigten zwischen den beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied in der Gesamtenergiezufuhr und dem Wachstum. Auf Grund dessen, dass die Kinder die Beikost erhielten weniger gestillt wurden, schlossen die Autoren, dass die Beikosteinführung vor dem sechsten Monat die Muttermilchmahlzeiten nicht ergänzen sondern verdrängen.

- Energiegehalt:

Der Energiegehalt der Muttermilch nimmt über den Verlauf der Stillzeit stetig zu. Das Kolostrum hat mit 58kcal je 100g den geringsten, die reife Muttermilch mit 72kcal je 100g den höchsten Energiegehalt. Dazwischen liegt die transitorische Milch mit 66kcal je 100g (Souci et al. und Garza et al. in Scherbaum 2003, Seite 89).

Der Energiebedarf ist abhängig vom Geschlecht des Kindes. Männliche Säuglinge benötigen von Geburt an bis zum vollendeten dritten Lebensmonat 94kcal pro Kilogramm Körpergewicht täglich. Ab dem vierten Lebensmonat bis unter zwölf Monate täglich 90kcal pro Kilogramm Körpergewicht (DACH 2000 Seite 31).

Weibliche Säuglinge benötigen von Geburt bis unter den zwölften Monat, 91kcal pro Kilogramm Körpergewicht am Tag (DACH 2000 Seite 31).

Tabelle 3-2 gibt den von Souci et al. ermittelten Nährstoffgehalt reifer Frauenmilch wider. Dargestellt ist sowohl der durchschnittliche Nährstoffgehalt in 100g Muttermilch als auch die mögliche Schwankungsbreite des Nährstoffgehaltes in 100g Muttermilch.

Tabelle 3-2: Energie- und Nährstoffgehalt in reifer Frauenmilch

Nährstoff	reife Frauenmilch > 10 Tag post partum	
	Durchschnitt (pro 100 g)	Schwankungsbreite (pro 100 g)
Energie (kJ)	288	--
Energie (kcal)	69	--
Protein (g)	1,13	1,03-1,43
Fett (g)	4,03	3,50-4,62
Linolsäure (g)	0,41	0,29-0,61
Kohlenhydrate (g)	7	--
Vitamin A (µg) ¹	69	53-74
Carotinoide (µg)	3,0	--
Vitamin D (µg)	0,07	0,01-0,12
Vitamin E (mg) ²	0,28	0,15-0,54
Vitamin K (µg)	0,48	0,3-4,0
Thiamin (µg)	15	13-17
Riboflavin (µg)	38	30-44
Niacin (mg)	0,17	0,13-0,20
Vitamin B ₆ (µg)	14	9-17
Folsäure (µg)	8,0	3,7-8,5
Pantothensäure (mg)	0,21	0,16-0,26
Biotin (µg)	0,58	0,40-1,00
Vitamin B ₁₂ (ng)	50	30-100
Vitamin C (mg)	6,5	3,5-7,8
Natrium (mg)	13	12-19
Chlorid (mg)	40	32-49
Kalium (mg)	47	46-64
Kalzium (mg)	29	22-41
Phosphor (mg)	15	12-17

Nährstoff	reife Frauenmilch > 10 Tag post partum	
	Durchschnitt (pro 100 g)	Schwankungsbreite (pro 100 g)
Magnesium (mg)	3,2	2,9-5,0
Eisen (µg)	58	26-58
Jod (µg)	5,1	0,5-9,0
Fluorid (µg)	17	13-25
Zink (µg)	134	74-390
Selen (µg)	3,3	1,0-5,3
Kupfer (µg)	35	22-77
Mangan (µg)	0,71	0,70-1,40
Chrom (µg)	4,1	3,0-80
Molybdän (µg)	1,0	--

(modifiziert nach Souci et al. in DACH 2000, Seite 233)

¹ Retinol-Äquivalente ² Tocopherol-Äquivalente

- Proteine:

In den ersten 30 Stilltagen ist die Milch am proteinreichsten. Der Gehalt nimmt vom Kolostrum zur reifen Frauenmilch von etwa 2,1g Deziliter auf 1,4g Deziliter ab (Anderson in Scherbaum et al. 2003, Seite 89). In Relation nimmt das Kind eine größere Milchmenge auf, wodurch es eine adäquate Proteinzufuhr erfährt, die mit seinem renalen Status vereinbar ist.

Das Gesamtprotein setzt sich aus Kasein (40%) und Molkenprotein (60%) zusammen. Molkenprotein ist für den kindlichen Magen leichter verdaulich als Kasein. Alpha-Laktalbumin, Serumalbumin, Laktoferrin, Immunglobulin und Lysozym sind die Hauptbestandteile des Molkenproteins (Parlesak in Scherbaum et al. 2003, Seite 89).

In den ersten Lebenstagen macht der Anteil an freien Aminosäuren, Immunglobulin und Laktoferrin im Kolostrum 45% des Gesamtproteins aus (Riordan in Scherbaum et al. 2003, Seite 90).

Die zweithäufigste Aminosäure in humaner Milch ist Taurin. Sie zählt nicht zu den 20 klassischen Aminosäuren, ist jedoch von großer Bedeutung in der frühkindlichen Hirnentwicklung (Gaul in Scherbaum et al. 2003, Seite 90) und Fettverdauung (Riordan in Scherbaum et al. 2003, Seite 90).

Da vollgestillte Säuglinge sich in der Regel gut entwickeln, wird die kindliche Proteinzufuhr über die Muttermilch bis zum sechsten Monat als Bedarf angesetzt (DACH 2000, Seite 38). Reife Frauenmilch liefert durchschnittlich 8,5mg Protein täglich (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

Die Zufuhrempfehlung ist für männliche und weibliche Säuglinge gleich.

Der Bedarf von Geburt bis unter den zwölften Monat wird wie folgt angenommen (DACH 2000, Seite 35):

Tabelle 3-3: Empfohlene Proteinzufuhr nach DACH 2000

Alter des Säuglings	Protein g/kg ¹ /Tag (m & w)
0 bis unter 1 Monat	2,7
1 bis unter 2 Monate	2,0
2 bis unter 4 Monate	1,5
4 bis unter 6 Monate	1,3
6 bis unter 12 Monate	1,1

¹ Bezogen auf das Referenzgewicht

(DACH 2000, Seite 35)

- Kohlenhydrate:

Der größte Teil der in Muttermilch enthaltenen Kohlenhydrate besteht aus Laktose, die durch das Enzym Laktase, das von Geburt an von der Dünndarmschleimhaut des Säuglings gebildet wird zu Glukose und Galaktose gespalten wird. Galaktose wird nach Isomerisierung ebenfalls in Glukose umgewandelt. Glukose stellt für den kindlichen Organismus und vor allem für das Gehirn den größten Energielieferanten dar. Muttermilch enthält annähernd 7,0g Laktose pro Deziliter. Der Gehalt ändert sich über die Stillphase nur gering (Garza et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 90)

Neben der Laktose wurden auch geringe Konzentrationen (0,4 bis 0,6%) von Oligosacchariden im Kohlenhydratanteil der Muttermilch gefunden (Kunz et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 90). Oligosaccharide nehmen Einfluss auf die Immunabwehr des Kindes (siehe Tabelle 2-2) (Newburg in Scherbaum et al. 2003, Seite 90).

Der kindliche Kohlenhydratbedarf liegt im ersten Lebenshalbjahr bei etwa 45% des Energiebedarfs und wird über die Muttermilch gedeckt (DACH 2000, Seite 61).

- Lipide:

Der Säugling speichert in den ersten vier bis sechs Lebensmonaten 1,3 bis 1,6kg Fett. Etwas 50% der aufgenommenen Gesamtkalorien werden dem Säugling in Form von Milchfett geliefert. Die Zusammensetzung der Triglyceride, die 98% der aufgenommenen Lipide ausmachen, kann durch die Ernährung wesentlich beeinflusst werden (Hachey et al., Emmett et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 185). Eine gemischte Kost, bestehend aus pflanzlichen und tierischen Fetten, mit einem Verhältnis von gesättigten zu ungesättigten Fettsäuren von eins zu zwei ist empfehlenswert. Erst eine mütterliche Energiereduktion von über 15% wirkt sich negativ auf den Fettgehalt der Milch aus. Daher sollten stark fettreduzierte Diäten in der Stillzeit gemieden werden. (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 186).

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren wie die Docosahexaensäure und die Arachidonsäure spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des Sehapparates und des Gehirns, was besonders für Frühgeborenen von Bedeutung ist (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 186).

Ergebnisse einer chinesischen Studie zeigten, dass die Milch von Frauen aus ländlichen Gebieten einen deutlich höheren Arachidonsäure- und einen deutlich niedrigeren Docosahexaensäuregehalt der Milch aufwies als die Milch von Frauen aus seennahen Gebieten. Bei diesen verhielt es sich genau umgekehrt (Ruan et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 186). Aus dem Ergebnis ist der Rückschluss zu ziehen, dass in den seennahen Gebieten mehr docosahexaensäurehaltiger Fisch und in den ländlichen Gebieten mehr arachidonsäurehaltiges Fleisch verzehrt wurde.

Die auf Grund der geringen kindlichen Trinkmenge benötigte hohe Energiedichte der Muttermilch ist nur durch Fett zu erreichen (DACH 2000, Seite 46). Der Fettbedarf des Kindes liegt in den ersten drei Monaten bei 45 bis 50% der Gesamtenergie, ab dem vierten Monat bis unter den zwölften Monat bei 35 bis 45% der Gesamtenergie (DACH 2000, Seite 43).

Essentielle Fettsäuren benötigt das neugeborene Kind wie folgt:

ω -6-Fettsäuren in den ersten drei Monaten 4% und ab dem vierten bis unter den zwölften Monat 3,5% der Gesamtenergie.

ω -3-Fettsäuren von Geburt, bis unter den zwölften Monat 0,5% der Gesamtenergie (DACH 2000, Seite 53).

Reife Muttermilch liefert in 750ml im Durchschnitt 30,3g Fett (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

- Fettlösliche Vitamine:

Laut Parlesak (in Scherbaum et al. 2003, Seite 93) herrscht in der Wissenschaft Einigkeit darüber, dass der Säugling über die Stillzeit mit allen Vitaminen ausreichend versorgt ist. Die Mutter sollte aber von extremen Ernährungsformen wie Veganismus oder Makrobiotik absehen.

- Vitamin A

Die Reservekapazität von Vitamin A beträgt ein bis zwei Jahre, (Quaas et al. in Kluthe 2006, 3/20.1.6 Seite 11), was den Schluss zulässt, dass eine Mangelversorgung der Mutter und daraus resultierend ein unzureichender Vitamin-A-Gehalt der Milch, erst nach Monaten bis Jahren der mütterlichen Fehlernährung auftreten kann.

Da Vitamin A für die Sehfunktion und die Zellproliferation der Schleimhautzellen essentiell ist, kommt es bei Abwesenheit zu dauerhaften Schädigungen des kindlichen Auges und einer geschwächten Immunabwehr des Säuglings (Bates et al., West et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 93).

Gesunde, ausreichend ernährte Mütter, die bereits in der Schwangerschaft auf ihre Vitamin-A-Versorgung geachtet haben, liefern dem Kind in reifer Frauenmilch täglich etwa 0,52mg Retinol-Äquivalent pro Liter (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

Der geschätzte kindliche Bedarf bis unter den vierten Monat lautet 0,5mg Retinol-Äquivalent, bis unter den zwölften Monat 0,6mg (DACH 2000, Seite 69).

- Vitamin D

Der größte Teil des vom Körper benötigten Vitamin D wird durch Sonneneinstrahlung (UV-B) in der Haut synthetisiert. Der Vorgang verlor aber im Laufe der klimatischen Veränderung und der Besiedlung kühlerer Regionen an Bedeutung, da die Haut fast das ganze Jahr über zu großen Teilen mit Kleidung bedeckt ist. Zusätzlich halten sich die meisten Menschen fast ständig in Gebäuden auf und setzen sich nicht lange genug dem Sonnenlicht aus und die dem Licht ausgesetzte Hautfläche ist nicht ausreichend groß, um für eine adäquate Vitamin D Synthese zu genügen. Vor dieser Entwicklung erreichte die Sonne die Haut in weitaus größerem Maße. Folge der hohen Sonneneinstrahlung war eine erhöhte Vitamin D Synthese im Körper der Mutter und es Säuglings, so dass die über das Stillen erhaltene Vitamin D Menge den kindlichen Bedarf nur noch ergänzte (Bergmann et al. in BZgA 2001, Seite 194).

Die Empfehlung lautet 10 bis 12,5µg Vitamin D (400 bis 500IE) täglich in Tablettenform über die gesamte Säuglingszeit, unabhängig von der Jahreszeit (DACH 2000, Seite 82).

Reife Frauenmilch liefert durchschnittlich 0,53µg Vitamin D in 750ml täglich (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2000, Seite 92). Der geschätzte kindliche Bedarf von 10µg täglich wird folglich fast vollständig über Supplemente gedeckt (DACH 2000, Seite 79/82).

- Vitamin E

Reife Muttermilch enthält durchschnittlich 2,1mg Vitamin E pro Liter, was in Tabelle 3-2 zu erkennen ist (Souci et al. in DACH 2000, Seite 222). Der kindliche Bedarf wird von Geburt bis unter den dritten Monat auf 3,0mg und bis unter den zwölften Monat auf 4,0mg täglich geschätzt (DACH 2000, Seite 87).

- Vitamin K

Der Vitamin K Gehalt der Frauenmilch ist durch die Ernährung beeinflussbar, so dass die Mutter im Laufe der Stillzeit durch eine adäquate Ernährung für eine ausreichende Zufuhr sorgen kann. Reife Frauenmilch enthält in 750ml durchschnittlich 3,6µg Vitamin K, weist aber eine große Schwankungsbreite des Gehaltes auf (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

Der geschätzte kindliche Vitamin K Bedarf liegt bis zum vollendeten dritten Monat bei 4,0µg pro Tag und bis unter den zwölften Monat bei 10,0µg pro Tag (DACH 2000, Seite 95).

- Wasserlösliche Vitamine:

Der mütterliche Plasmaspiegel aller wasserlöslichen Vitamine, (Ascorbinsäure, Thiamin, Riboflavin, Pyridoxal, Cyanocobalamin, Folsäure, Niacin, Biotin, Pantothersäure) korreliert mit Ausnahme von Folsäure eng mit dem Muttermilchgehalt und ist entsprechend über die Ernährung beeinflussbar. Bei einer ausgewogenen Ernährung der Mutter ist eine Mangelversorgung mit wasserlöslichen Vitaminen nicht zu befürchten (Parlesak in Scherbaum et al. 2003, Seite 94).

Ernährt sich die Mutter vegetarisch oder veganisch, sollten Folsäure und Vitamin B₁₂ supplementiert werden, da nach längerem Verzicht auf tierische Lebensmittel ein Mangel speziell dieser Vitamine auftreten kann. Beim Kind manifestiert sich ein Folsäure und Vitamin-B₁₂-Mangel in Form von körperlicher und geistiger

Retardierung und einer gestörten Bildung von Erythrozyten (Parlesak in Scherbaum et al. 2003, Seite 94).

Außerdem liefern tierischen Produkten Eiweiß, Vitamin A, D, B₂, B₁₂, Folsäure, Eisen, Zink und weiteren Minerale, die pflanzliche Produkte nicht ausreichend oder nur mit geringerer Bioverfügbarkeit liefern können (siehe Tabelle 3-4).

Verschiedene Arten von Ernährungsformen wie Semivegetarismus, Veganismus und infolge der Ernährungsform fehlende Lebensmittel werden in Tabelle 3-4 gezeigt. Infolge des Fehlens bestimmter Lebensmittel wie Milch und Fleisch kann es zu einer kritischen Versorgung mit Nährstoffen (Vitamine/Minerale) kommen. Entsteht ein Nährstoffmangel ist eine Supplementierung mit den fehlenden Nährstoffen empfehlenswert.

Tabelle 3-4: Risikogruppen für Nahrungsergänzungsmittel

Gruppe	Fehlende Lebensmittel	Kritische Nährstoffe
Semivegetarier	Rotes Fleisch, Leber	Minerale, Vitamin A
Ovo-Lacto-Vegetarier	Fleisch	Minerale, Vitamin A, Zink
Lacto-Vegetarier	Fleisch, Eier	Minerale, Zink, Vitamin A, Eiweiß
Ovo-Vegetarier	Fleisch, Milchprodukte	Minerale besonders Eisen, Zink, Eiweiß, Vitamin B ₂ , B ₁₂ , D, A
Vegan	Fleisch, Milch, Eier	Minerale besonders Eisen, Zink, Eiweiß, Vitamin B ₂ , B ₁₂ , D, A

(Lawrence in Scherbaum et al. 2003, Seite 193)

- Mineralstoffe

Die Mineralstoff- und Spurenelementkonzentration in Muttermilch ist weitgehend unabhängig vom mütterlichen Ernährungszustand. Selen bildet hier eine Ausnahme, wie aus Tabelle 3-7 zu erkennen ist (Trafikowska et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 93).

Trotz der physiologisch niedrigen Gehalte einiger Mikronährstoffe in Muttermilch scheint es, nach heutigem Kenntnisstand, bei normalgewichtigen und gesunden Frauen nicht sinnvoll zu supplementieren, da die meisten Mikronährstoffe eine hohe Bioverfügbarkeit aufweisen und noch in niedrigen Konzentrationen ausreichend metabolisiert werden können (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 192/193).

- Kalzium und Magnesium:

Der geringe Gehalt an Kalzium, Phosphat, Natrium und Kalium in der Muttermilch verhindert eine renale Belastung und mögliche Diurese des Kindes (Lönnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 92). Trotz der geringen Mineralstoffzufuhr kommt es zu keiner kindlichen Unterversorgung, da die Muttermilch Liganden enthält, die für eine hohe Bioverfügbarkeit der Mineralstoffe sorgt (Bergmann et al. in BZgA 2001, Seite 194).

Der geschätzte Kalziumbedarf des Säuglings liegt bis zum vollendeten dritten Lebensmonat bei 220mg täglich und bis zum vollendeten zwölften Lebensmonat bei 400mg täglich (DACH 200, Seite159). Reife Muttermilch enthält durchschnittlich 217,5mg Kalzium in 750ml (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

24,0mg Magnesium täglich benötigt der Säugling bis unter den vierten Monat, 60mg bis unter den zwölften Monat. Hierbei handelt es sich um Schätzwerte (DACH 2000, Seite 169). Der durchschnittliche Magnesiumgehalt von 750ml reifer Frauenmilch liegt bei 24,0mg, zeigt aber eine Schwankungsbreite von 21,8mg bis 37,5mg in 750ml (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

- Eisen und Kupfer:

Ebenso wie bei Kalzium, Phosphat, Natrium und Kalium ist die Eisen- und Kupferionenkonzentration der Muttermilch nicht vom mütterlichen Serumspiegel abhängig und nicht durch die Ernährung zu beeinflussen (siehe Tabelle 3-7). Bei ausreichender Ernährung ist eine Anhebung des Eisengehaltes in Muttermilch durch Supplemente nicht möglich (siehe Tabelle 3-7). Eisen ist in Muttermilch an das Transportprotein Laktoferrin gebunden. Im Falle einer Eisenmangelanämie bleibt der Eisengehalt in der Muttermilch unverändert (Dorea in Scherbaum et al. 2003, Seite 93). Reife Frauenmilch liefert 0,44mg in 750ml Milch (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2000, Seite233).

Bis unter den vierten Monat liegt der kindliche Eisenbedarf bei 0,5mg am Tag. Da das Kind Speichereisen aus dem stark hämoglobinhaltigen fetalen Blut und durch die plazentare Hypertransfusion mitbringt, steigt der Bedarf nennenswert erst ab dem vierten Lebensmonat. Unter Berücksichtigung der kindlichen Eisenabsorptionsrate ergibt sich ab dem vierten Monat bis unter den zwölften Monat eine Zufuhrempfehlung von 1,0mg Eisen pro Kilogramm Körpergewicht täglich (DACH 2000, Seite 174, 176/177).

- Selen

Die Angaben über den Selengehalt in Muttermilch schwanken stark (Souci et al. in DACH 2000, Seite 198), zum einen auf Grund der regional unterschiedlichen Bodenbeschaffenheiten und zum anderen auf Grund des erheblichen Abfalls der Selenkonzentration in der Muttermilch zu Beginn der Stillzeit (DACH 2000, Seite 198).

Der Selengehalt der Muttermilch ist ernährungsabhängig. Durch entsprechende Supplemente kann der Serumgehalt der Mutter und in Folge dessen auch der Gehalt der Milch gesteigert werden (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 197). 750 ml reife Frauenmilch liefert im Schnitt 24,8µg Selen (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH et al. 2000, Seite 233).

Der Selenbedarf des Säuglings liegt bei 5 bis 15µg bis zum vierten Monat und bis zum zwölften Monat bei 7 bis 30µg täglich. Die vorgeburtliche, hepatische Selenspeicherung des Kindes beugt einer Unterversorgung vor (DACH 2000, Seite 195/198).

- Zink

Ein deutlicher Abfall des Zinkgehaltes der Muttermilch von 3,9mg pro Liter in der zweiten Woche bis auf 0,85mg pro Liter im siebten Monat ist zu verzeichnen. Der Grund besteht in der hohen Zellteilungsrate des Neugeborenen, die anfänglich einen Mehrbedarf an Zink verursacht, der im Laufe der Monate absinkt. Zink ist ein essentieller Bestandteil der DNA-replizierenden Enzyme (Trafikowska et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 93).

Die geschätzte Zinkzufuhr für das Kind soll laut DACH bei 1,0mg je Tag bis unter den vierten Lebensmonat und bei 2,0mg je Tag bis unter den zwölften Lebensmonat liegen (DACH 2000, Seite 191).

- Fluorid

Fluorid ist essentiell zur Bekämpfung der Zahnkaries, die sich in Folge von hohem Zuckerkonsum und mangelnder Zahnhygiene in den zivilisierten Industrienationen des 19. und 20. Jahrhunderts manifestiert hat. Gegenmaßnahmen sind Trinkwasserfluoridierung (in den USA bereits eingeführt), Fluortabletten, fluoridiertes Speisesalz und Zahnpasta mit Fluorid (Bergmann et al. in BZgA 2001, Seite 195/196).

Um den kindlichen Fluorbedarf, der bis zum vollendeten dritten Lebensmonat bei

0,25mg am Tag und bis zum vollendeten elften Monat bei 0,5mg am Tag liegt zu decken, erhalten Kleinkinder täglich Fluorid in Tablettenform (DACH 2000, Seite185). Meist wird ein Kombinationspräparat angewandt, das Fluorid und Vitamin D enthält. Die Zahnpflege sollte erst dann mit fluoridhaltiger Zahncreme erfolgen, wenn das Kind die Zahncreme nicht mehr schluckt, da es sonst zu einer unerwünschten Fluoridakkumulation kommen kann (Bergmann et al. in BZgA 2001, Seite 196/197). Der Gehalt der reifen Muttermilch ist mit durchschnittlich 0,13mg pro 750ml (siehe Tabelle 3-2) zu gering um den Säugling ausreichend zu ernähren (Souci et al. in DACH 2000, Seite 233).

- Jod

Jodmangel beim Neugeborenen kann zu einer verlängerten Neugeborenenengelbsucht führen. Überprüfung des Jodstatus des Neugeborenen und Supplementierung bei Bedarf kann vor erheblichen geistigen Schäden schützen.

Der Jodgehalt der Muttermilch ist geringfügig über die mütterliche Ernährung beeinflussbar, weshalb auf die Verwendung von jodiertem Speisesalz und den Verzehr von Fisch und anderen Meerestieren geachtet werden muss (Chierci et al., Roth et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 192).

Reife Frauenmilch enthält im Mittel 5,1µg Jod pro Deziliter, was einer Menge von durchschnittlich 38,3µg in 750ml Milch entspricht (siehe Tabelle 3-2) (Souci et al. in DACH 2009, Seite 233).

Der kindliche Bedarf liegt geschätzt bei 40µg am Tag bis Ende des dritten Monats und bei 80µg am Tag bis Ende des elften Monats (DACH 2000,Seite 179).

3.4 Nährstoffversorgung des Säuglings in Abhängigkeit vom mütterlichen Ernährungszustand

Die für die Milchherstellung benötigten Mikro- und Makronährstoffe stammen mehrheitlich aus der täglich aufgenommenen Nahrung (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 193), wobei einige Stoffe wie z. B. Vitamin A (Garg et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197) und Kalzium (Ritchie et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 174) aus den mütterlichen Speichern mobilisiert werden können, weshalb trotz marginaler Ernährung der Mutter eine ausreichende Versorgung des Kindes gewährleistet ist. Zu bedenken ist, dass die Ausnutzung der mütterlichen

Nährstoffspeicher langfristig die Gesundheit der Mutter beeinträchtigt (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 187).

Untersuchungen haben bis jetzt keinen Hinweis auf eine Unterversorgung des Säuglings mit Mineralstoffen gegeben (Lønnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 92).

- Energie

Laut einer Empfehlung des „Subcommittee on Nutrition during Lactation“ aus dem Jahr 1991 (in Scherbaum et al. 2003, Seite 187) ist die Mutter bei einer Energiezufuhr von 2700kcal pro Tag mit allen Mikronährstoffen versorgt, mit Ausnahme von Zink und Kalzium. Bei einer Zufuhr von 2200kcal täglich ist zusätzlich mit Defiziten an Magnesium, Thiamin, Vitamin B₆ und Vitamin E zu rechnen. Sinkt die Zufuhr auf 1800kcal, tritt zusätzlich ein Mangel an Vitamin B₂, Folsäure, Phosphor und Eisen auf. Die Energieaufnahme sollte nicht unter 1800kcal sinken, wenn es nicht langfristig zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Mutter kommen soll.

Um eine geringe Energie- und Nährstoffzufuhr der Mutter auszugleichen, sinkt der mütterliche Grundumsatz, die Thermogenese wird reduziert und die physischen Aktivitäten weitestgehend eingestellt (Prentice et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 187).

Frauen können mit einer großen Variabilität in ihrer Energiezufuhr erfolgreich stillen. Bei einer ausgewogenen Mischkost kann eine Erhöhung der täglichen Kalorienzufuhr von 200-300kcal bereits ausreichend sein, um alle benötigten Nährstoffe aufzunehmen (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 186).

- Lipide

Die Art der aufgenommenen Nahrung spiegelt sich im Fettsäuremuster der Muttermilch wider (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 185).

Gesunde Mischkost enthält sowohl pflanzliche als auch tierische Fette mit einem günstigen Verhältnis gesättigter Fettsäuren zu ungesättigten Fettsäuren. Diese Zusammensetzung ist geeignet die Muttermilch hinsichtlich der Fettsäuren den wechselnden Bedürfnissen des Kindes anzupassen.

Stark fettreduzierte Diäten sind während der Stillzeit nicht angezeigt, da eine ungünstige Zusammensetzung der Muttermilch zu befürchten ist (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 186).

Perez-Escamilla et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 196) führte in Honduras eine

Studie über den Fettgehalt in der Milch mangelernährter Frauen im Vergleich zu Frauen mit normalem Körpergewicht durch. Der Fettgehalt in der Milch der mangelernährten Frauen war im Gegensatz zum Fettgehalt der nicht mangelernährten Frauen verringert. Wurden die Säuglinge jedoch nach Bedarf gestillt konnte durch die größere Trinkmenge die aufgenommene Gesamtenergie ausgeglichen werden.

- Immunologische Aspekte

Studien, die den Zusammenhang zwischen dem Ernährungszustand der Mutter und dem Gehalt an immunologisch wirksamen Komponenten in Muttermilch beleuchten sollten, wurden an indischen und chinesischen Frauen durchgeführt. Dabei lag bei den Inderinnen mit einem BMI<20 die Gesamtzellenzahl und das sekretorische IgA im Kolostrum niedriger als bei Frauen mit einem BMI>20 (Saha et al., Garg et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 196).

Ähnlich in der chinesischen Studie, wo IgA und Lysozym in der ersten und achten Stillwoche in der Milch mangelernährter Frauen etwa um die Hälfte gesenkt war (Chang in Scherbaum et al. 2003, Seite 196). Aus Tabelle 2-2 ist zu entnehmen, dass das Immunglobulin IgA und Lysozym antimikrobiell wirken. Eine Senkung dieser Komponenten der Muttermilch hat daher eine verringerte Immunabwehr zur Folge.

- Fettlösliche Vitamine

Bei fettlöslichen Vitaminen, die auf Grund ihrer Eigenschaft vom Körper gespeichert werden, besteht eine geringere Abhängigkeit von der täglichen Nahrungsaufnahme als bei wasserlöslichen Vitaminen (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 188).

- Vitamin A

Bei mangelernährten Frauen hat die Zufuhr von β -carotinhaltigem Gemüse nur einen geringen Effekt auf die Vitamin-A-Konzentration in der Muttermilch. Nur die Zufuhr von präformiertem Vitamin A oder β -Carotin als Supplement zeigen eine Wirkung.

Verzichtet die Mutter in der Stillzeit völlig auf die Zufuhr tierischer Lebensmittel (Leber, Fisch, Eier), muss sie bei einer Konversion des Provitamins von 1:12, 15-20mg β -Carotin am Tag aufnehmen, um den Bedarf in der Stillzeit sicherzustellen. Vitamin A wird zwar langfristig im Körper gespeichert (12-18 Monate), durch die Schwangerschaft sind die mütterlichen Speicher meist jedoch erheblich geleert.

Vitamin-A-Mangel in den ersten Lebensmonaten hat besonders in Entwicklungsländern Einfluss auf die Infektanfälligkeit und die Gesamtentwicklung des Kindes (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 190).

Um in Gebieten mit endemischen Vitamin-A-Mangel die Versorgung zu sichern, empfiehlt die WHO, der Mutter innerhalb der ersten acht Wochen nach Entbindung 200.000IU Vitamin A zu verabreichen (WHO/UNICEF/IVAGC in Scherbaum et al. 2003, Seite 197).

In Deutschland besteht kein Bedarf Vitamin A zu supplementieren, da der Gehalt reifer Frauenmilch bei 60µg pro Deziliter (Souci et al. in Scherbaum et al. 2002, Seite 93) liegt und der Säugling ausreichend versorgt ist (Underwood in Scherbaum et al. 2002, Seite 93).

- Vitamin D

Der Vitamin D Gehalt der Muttermilch ist abhängig von der Ernährung der Mutter und der endogenen Vitamin-D-Synthese in Folge von UV-Strahlung (Ala-Houhala in Scherbaum et al. 2003, Seite 190). Folglich ist eine verstärkte Vitamin D Aufnahme über die Nahrung und längere Exposition zum Tageslicht notwendig, um den Vitamin-D-Gehalt der Muttermilch zu erhöhen, wobei die größere Bedeutung der Sonnenlicht-Exposition zukommt.

Vitamin-D-Defizite des gestillten Kindes (klinische Ausprägung: Rachitis) können auftreten, wenn Mutter und Kind die Zeit des Wochenbettes in dunklen Räumen verbringen, dunkel pigmentiert sind, die Mutter auf Milchprodukte verzichtet oder sich aus religiösen Gründen vollständig bedeckt (Kreiter et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 189/190).

In den gemäßigten Breiten Nordeuropas ist die Sonneneinstrahlung zu gering, um genügend mütterliches Vitamin D zu bilden, dass den Säugling über die Muttermilch ausreichend versorgt. Daher ist die Zufuhr von Vitamin D in Form von Tabletten notwendig, um den Bedarf des Kindes sicherzustellen (Bergmann et al. in BZgA 2001, Seite 194).

Tabelle 3-5 zeigt die Nahrungsabhängigkeit fettlöslicher Vitamine in Muttermilch, die Wirkung von Supplementen bei Frauen mit und ohne Mangelernährung und ob Zeichen eines Defizits beim Säugling erkennbar sind oder nicht.

Tabelle 3-5: Fettlösliche Vitamine: Bezug zur Muttermilch und zum mütterlichen bzw. kindlichen Ernährungszustand

Vitamin	Nahrungsquelle	Nahrungs- abhängigkeit in Muttermilch	Wirkung von Supplementen bei Müttern mit Mangelernährung	Erkennbares Zeichen eines Defizits beim Säugling
A	Leber, fette Käsesorten und Fisch, gelbes/dunkelgrünes Obst und Gemüse (Aprikosen/Spinat)	ja	ja gering	ja
D	Fetteiche Fische und Fleisch, Leber, Eigelb, Milch, verschiedene Pilzsorten und andere	ja	ja ja	ja
E	Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl, Maiskeimöl, Samen und Nüsse, Sojabohnen, Weizenkeime und andere	fraglich	unbekannt ja	unbekannt
K	Grünes Gemüse, Fleisch, Eier, Milch- Produkte, Hülsen- Früchte, Getreide, Früchte und andere	wahrscheinli- ch	ja variabel	ja

(Subcommittee on Nutrition during Laktation in Scherbaum et al. 2003, Seite 190)

- Vitamin E

Vitamin E wird als Antioxidans Ölen, die ungesättigten Fettsäuren enthalten, zugegeben. Durch eine Steigerung des Verzehrs von Ölen und Fetten, die Vitamin E und ungesättigte Fettsäuren enthalten, kann die Mutter in eingeschränktem Masse den Vitamin E Gehalt der Muttermilch erhöhen. Vitamin E gelangt über Lipidtransporter (LDL-Partikel) in die Muttermilch. Limitierender Faktor ist die

Transportkapazität der LDL-Partikel, die selbst bei höherer Vitamin-D-Dosierung begrenzt ist. Daher kann eine Anreicherung der Muttermilch über die Nahrung nur durch eine längerfristige Vitamin E Aufnahme erreicht werden. Hält sich die Mutter an die Vitamin-E-Zufuhrempfehlungen, wird das Kind ausreichend über die Muttermilch versorgt.

Einmalig hohe Gaben Vitamin E haben nur einen geringfügigen Effekt auf den Muttermilchgehalt (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 189).

- Vitamin K

In Folge verlangsamter plazentarer Vitamin K Transporte und einer unzureichende mütterliche Zufuhr im letzten Dritten der Schwangerschaft (Pietsching et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 189), kann es beim Neugeborenen zur Unterversorgung kommen. Außerdem setzt eine effiziente Vitamin-K-Synthese in der intestinalen Flora des Säuglings erst in den Tagen nach der Geburt ein (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 94).

Ein Mangel an Vitamin K in den ersten Lebenstagen kann Hämorrhagien auslösen (Biesalski et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 189). Das höchste Risiko von Hämorrhagien besteht innerhalb des ersten Lebensstages (frühe Form), in der ersten Lebenswoche (klassische Form) und in der zweiten bis zwölften Lebenswoche (späte Form). Da das Kind in den ersten Lebenstagen nur geringe Mengen Milch und somit nur sehr wenig Vitamin K zu sich nimmt, wird die erste Prophylaxebehandlung am ersten Lebenstag durchgeführt. Die Empfehlung für Deutschland lautet dreimal 2,0mg Vitamin K in Form von Tropfen (DACH 2000, Seite 97).

In den USA erhält der Säugling innerhalb der ersten sechs Lebensstunden eine Dosis von 1,0mg Vitamin K intramuskulär (American Academy of Pediatrics 2005, Seite 500).

In Studien von Golding et al. aus dem Jahr 1990 und 1993 (in Kohl 1999, Seite 154), wurden Fälle von Leukämie bei Säuglingen mit intramuskulären Vitamin K Injektionen in Verbindung gebracht. Studien von Ekelund 1993, Klebanoff 1993 und Olsen 1994 (in Kohl 1999, Seite 154) konnten keinen Zusammenhang von Vitamin K Injektionen und Leukämie aufdecken. Andererseits konnte weder in der Fall-Kontroll-Studie von Passmore et al. von 1998 (in Kohl 1999, Seite 154) noch in der Studie von Parker et al. aus 1998 (in Kohl 1999, Seite 154) das vermehrte Auftreten von Krebs nach Vitamin K Injektion ausgeschlossen werden.

Eine Nahrungsabhängigkeit des Vitamin K Gehaltes in Muttermilch wird zurzeit

vermutet (Subcommittee on Nutrition during Laktation in Scherbaum et al. 2003, Seite 190). Gering dosierte Vitamin K Supplemente haben nur einen minimalen Einfluss auf den Muttermilchgehalt (Pietsching et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 189). Eine hohe Dosis führt kurzfristig zu einer höheren Vitamin-K-Konzentration in der Muttermilch (Greer et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 189).

Die interstinale Vitamin-K-Synthese des Säuglings (Parlesak in Scherbaum et al. 2003, Seite 94), sorgt in Kombination mit der oralen Substitution des Kindes und der Zufuhr über die Muttermilch für eine ausreichende Zufuhr des Kindes.

Aus Tabelle 3-5 ist zu erkennen, dass eine Supplementierung mangelernährter Frauen Einfluss auf den Muttermilchgehalt hat.

- Wasserlösliche Vitamine

Wasserlösliche Vitamine sind in tierischen Lebensmitteln, Obst und Gemüse enthalten (siehe Tabelle 3-6) (Subcommittee on Nutrition during Laktation in Scherbaum et al. 2003, Seite 188). Nimmt die Mutter eine adäquate Menge wasserlöslicher Vitamine durch gesunde Mischkost auf, ist eine ausreichende Versorgung von Mutter und Säugling gewährleistet. Als einziges wasserlösliches Vitamin ist die Folsäure in Muttermilch nicht nahrungsabhängig (siehe Tabelle 3-6) (Parlesak in Scherbaum et al. 2003, Seite 94).

- Vitamin C

Durch eine unzureichende Zufuhr wasserlöslicher Vitamine infolge einseitiger Ernährung oder Nahrungstabus in der Stillzeit kann es zu Defiziten bei Mutter und Kind kommen. Ein Verzicht auf Obst und Gemüse kann zu einem Vitamin C Mangel führen (Bates et al., Wheeler et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 196), der durch Supplemente ausgeglichen werden kann (siehe Tabelle 3-6) (Prentice et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 196).

- Thiamin

Fehlen von Thiamin in der Muttermilch kann bei scheinbar gut ernährt wirkenden Kindern zum Auftreten von Beri-Beri führen (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 187). Tabelle 3-6 macht deutlich, dass eine Zufuhr von Supplementen den Muttermilchspiegel erhöhen kann.

Tabelle 3-6 zeigt die Nahrungsabhängigkeit wasserlöslicher Vitamine in Muttermilch, die Wirkung von Supplementen bei Frauen mit und ohne Mangelernährung und ob Zeichen eines Defizits beim Säugling erkennbar sind oder nicht.

Tabelle 3-6: Ausgewählte Vitamine: Bezug zur Muttermilch und zum mütterlichen bzw. kindlichen Ernährungszustand

Vitamin	Nahrungsquelle	Nahrungs- abhängig in Muttermilch	Wirkung von Supplementen bei Müttern mit ohne Mangelernährung	Erkennbares Zeichen eines Defizits beim Säugling
C	Früchte und Beeren, Salate und Gemüse	bis 50 mg/l	ja minimal	selten
B ₁	Fleisch, Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Gemüse, Kartoffeln	bis 200 mg/l	ja limitiert	ja
B ₂	Fleisch, Fisch, Milchprodukte, Getreide, Pilze	ja	ja ja	ja
Niacin	Fleisch, Fisch, Pilze, Gemüse, Hülsenfrüchte	ja	ja ja	ja
B ₆	Fisch, Fleisch, Getreide, Hülsenfrüchte, Gemüse, Leber	ja	ja ja	ja
Folat	Leber, Hülsenfrüchte, Gemüse, Hefe	nein	ja nein	unbekannt
B ₁₂	Leber, Fleisch, Fisch, Käse, Eier, Milch	ja	ja nein	selten

(Subcommittee on Nutrition during Laktation in Scherbaum et al. 2003, Seite 188)

- Cobalamin

Ein Verzicht auf tierische Lebensmittel kann zu einem Mangel an B-Vitaminen, speziell B₁₂ führen (siehe Tabelle 3-4 und 3-6) (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 196/197). So wurden in Deutschland bei strengen Veganerinnen infolge von Vitamin B₁₂-Mangel Lähmungserscheinungen beobachtet. Die Säuglinge litten unter Entwicklungsstörungen.

Frauen die vollständig auf tierische Lebensmittel verzichten sollte die Supplementierung mit Vitamin B₁₂ und anderen, bevorzugt in tierischen Lebensmitteln vorkommenden Vitaminen, nahe gelegt werden (siehe Tabelle 3-4) (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 187).

- Folsäure

Vermehrte Aufnahme von Folsäure führt bei ausreichend ernährten Frauen zu keiner Zunahme des Folsäuregehaltes der Muttermilch (siehe Tabelle 3-6). Ein Mangel führt zu keinem Abfall des Muttermilchgehaltes, sondern bewirkt eine Senkung des mütterlichen Serumspiegels (Salmenpera et al., Mackey et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 188). Folglich werden bei unzureichender Folsäureaufnahme die Folsäurereserven der Mutter zugunsten des Kindes eingesetzt.

- Mineralstoffe und Spurenelemente, ernährungsabhängig

Bei Selen und Jod wurde ein Zusammenhang zwischen der Aufnahme über die Nahrung und dem Gehalt in Muttermilch festgestellt (Kumpulainen et al., Funk et al., Pongpaew et al., Semba et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197).

- Selen

Eine erhöhte Zufuhr über die Nahrung sorgt für eine Erhöhung des mütterlichen Selen-Serumspiegels und des Selengehaltes in Muttermilch. Beachtung muss der Selengehalt im Boden finden, von dem der Nährstoffgehalt der Nahrungsmittel abhängig ist (Kumpulainen et al., Funk et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197). Durch ausreichende Zufuhr von Fleisch, Fisch, Eiern und Linsen ist der mütterliche Selenbedarf, über Muttermilch der kindliche Bedarf gedeckt (siehe Tabelle 3-7) (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 191).

- Jod

Niedriger Jodgehalt der Milch einer mangelernährten Frau kann durch entsprechende Supplemente angehoben werden und den Säugling vor erheblichen

Entwicklungsstörungen bewahren (Pongpaew et al., Semba et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197). Die Wirkung von Supplementen bei nicht-mangelernährten Frauen ist noch fraglich (siehe Tabelle 3-7) (Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 191). Trotzdem wird Stillenden in Deutschland eine Zufuhr von 260µg Jod täglich angeraten, da Deutschland nach Definition der WHO auf Grund von Bodenverarmung zu den Jodmangelgebieten zählt (DACH 2000, Seite179/180).

- Mineralstoffe und Spurenelemente, nicht ernährungsabhängig

Kein Zusammenhang konnte zwischen der Aufnahme von Eisen, Zink (Garg et al. Donangelo et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197), Kalzium (Moser et al., Laskey et al., Prentice et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197) und Magnesium (Dorea in Scherbaum et al. 2003, Seite 197) über die Nahrung und der Konzentration in Muttermilch nachgewiesen werden.

- Eisen

Zwischen der Milch von anämischen und nicht-anämischen Frauen besteht hinsichtlich des Eisengehaltes kein Unterschied (Chang et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197). Zavaleta et al. und Lönnerdal et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 197) stellten fest, dass weder ein Abfall des Eisen-Serumspiegels noch eine Eisensubstitution (Chang et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197) zu einer Veränderung des Eisengehaltes der Muttermilch führte. Der Eisengehalt der Muttermilch ist also nahrungsunabhängig (siehe Tabelle 3-7). Tabelle 3-7 zeigt auch, dass kein Zusammenhang zwischen der Supplementierung mit Eisen und der Eisenversorgung des Kindes besteht.

Obwohl Muttermilch relativ wenig Eisen enthält, ist bei einem gesunden Neugeborenen keine Unterversorgung zu befürchten, da die Eisen-Bioverfügbarkeit in Muttermilch bei etwa 50% liegt. Bei sieben Monate alten vollgestillten Säuglingen fanden sich bei Bluttests am Ende des ersten und des zweiten Lebensjahres keine Eisenmangel, laut Lönnerdal et al. 1994 und Pisacane et al. 1995 (in Scherbaum et al. 2003, Seite 192). Um einen Eisenmangel ihrerseits zu vermeiden, sollte die Mutter, wegen des enthaltenen Häm-Eisens auf eine ausreichende Versorgung mit tierischen Lebensmitteln achten (siehe Tabelle 3-4 und Punkt 4.2 Eisen) (Lawrence in Scherbaum et al. 2003, Seite 193).

Tabelle 3-7 zeigt die Nahrungsabhängigkeit von einigen Nährstoffen und Spurenelementen in Muttermilch, die Wirkung von Supplementen bei Frauen mit und ohne Mangelernährung und ob Zeichen eines Defizits beim Säugling erkennbar sind oder nicht.

Tabelle 3-7: Ausgewählte Nährstoffe und Spurenelemente: Bezug zur Muttermilch und zum mütterlichen bzw. kindlichen Ernährungszustand

Mineralstoffe und Spurenelemente	Nahrungsquelle	Nahrungsabhängig in Muttermilch	Wirkung von Supplementen bei Müttern mit Mangelernährung ohne	Erkennbares Zeichen eines Defizits beim Säugling
Kalzium	Milch und Milchprodukte, Gemüse, Nüsse, Hülsenfrüchte	nein	ja fraglich	fraglich
Eisen	Leber, Fisch, Fleisch, Getreide, Hülsenfrüchte, Gemüse, Pilze	nein	ja nein	ja
Zink	Leber, Fisch, Fleisch, Vollkornprodukte	nein	ja nein	ja
Kupfer	Leber, Fisch, Fleisch, Vollkornprodukte	nein	ja unbekannt	ja
Selen	Fleisch, Fisch, Eier, Linsen	ja	ja ja	fraglich
Jod	Meeresfische, jodiertes Salz, Gemüse, Eier, Fleisch	ja	ja fraglich	ja

(Biesalski in Scherbaum et al. 2003, Seite 188)

- Kalzium und Magnesium

Ein Zusammenhang zwischen der Ernährung von Bevölkerungsgruppen und dem Kalziumgehalt in Muttermilch konnte nicht einheitlich nachgewiesen werden (Moser et al., Laskey et al., Prentice et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 197).

Begünstigt durch niedrige Östrogenspiegel ist eine Dekalzifizierung des mütterlichen Skeletts um 2% in 100 Tagen nachzuweisen, wobei die größten Veränderungen im 3. Trimenon der Schwangerschaft und unter Einfluss erhöhter Prolaktinkonzentration in der frühen Stillzeit festzustellen ist (Geer et al., Dorea in Scherbaum et al. 2003, Seite 191/192). Die intestinale Kalziumresorption steigt bereits in der Schwangerschaft von 33% auf 54% und es kommt zu einer drastischen Einschränkung der renalen Elimination in der Stillzeit und der anschließenden Auffüllphase (Ritchie et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 174).

Unabhängig vom mütterlichen Serum-Kalzium-Gehalt bleibt der Gehalt der Milch konstant (Lönnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 91). Prentice et al. (in Scherbaum 2003, Seite 91) stellten bereits 1995 fest, dass sich der Kalzium- und Magnesiumgehalt der Milch auch durch Supplementierung der Mutter nicht anheben ließ. Es wird davon ausgegangen, dass die Brustdrüsen über einen Kontrollmechanismus verfügen der es ermöglicht, dass nach gleicher Stilldauer eine entsprechende Menge Kalzium in der Muttermilch enthalten ist (Lönnerdal in Scherbaum et al. 2003, Seite 91/92). Milch von Müttern, die sich makrobiotisch ernähren hat dagegen eine geringere Kalzium- und Magnesiumkonzentration (Dagnelie et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 192).

Eine Supplementierung mangelernährter Frauen mit Kalzium hat eine positive Auswirkung auf den Milchgehalt (siehe Tabelle 3-7).

3.5 Schadstoffgehalt der Muttermilch

Fettlösliche Substanzen aus der Luft, Lebensmitteln oder Getränken lagern sich im Fettgewebe des Körpers ab. In der Stillzeit werden die mütterlichen Fettreserven abgebaut und die Schadstoffe freigesetzt. Aus diesem Grund bietet sich Muttermilch als idealer Bioindikator für Umweltbelastungen mit fettlöslichen Substanzen an. Zu den belastenden Substanzen zählen Alkohol, Nikotin, Koffein, und Insektenvernichtungsmittel (z. B. DDT). (BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Zugriff am 26.5.2006).

In schwedischen Muttermilchproben aus den Jahren 1972 bis 1997 wurden polybromierte Diphenylether (PBDE) nachgewiesen. Bei polybromiertem Diphenylether handelt es sich um Flammschutzmittel, die in Wandfarben, Textilien, Bodenbelägen und Computern eingesetzt werden. Der Anstieg der nachzuweisenden Menge polybromierter Diphenylether ist signifikant. 1972 lag der Muttermilchgehalt bei 0,07ng je Gramm Milchfett, 1997 waren es 4,02ng je Gramm Milchfett (Meironyte et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 209). In Tierversuchen an Ratten wurde bei einer Dosierung von über 80mg je Kilogramm Körpergewicht eine Beeinflussung von Schilddrüse, Leber und Niere festgestellt (Dagani et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 209).

Untersuchungsergebnisse des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) deuten darauf hin, dass polybromierte Diphenylether und hautgängige synthetische Duftstoffe (z. B. polyzyklische Moschusverbindungen) aus Kosmetika zukünftig ins Spektrum der zu untersuchenden Stoffe aufgenommen werden sollten (BgVV: <http://www.bfr.bund.de>, Zugriff am 4.8.2006).

In den 70er Jahren wurde die Vermutung ausgesprochen, die Vorteile der Muttermilchernährung werde von den zu erwartenden Nachteilen der Schadstoffbelastung überlagert (DFG in Scherbaum et al. 2003, Seite 204).

Infolgedessen wurde die Empfehlung ausgesprochen, die Stillzeit auf vier Monate ausschließliches Stillen zu verkürzen. Mütter, die eine Stillzeit von über sechs Monaten anstrebten, wurde eine Muttermilchuntersuchung nahe gelegt. Lagen die gemessenen Werte über der empfohlenen Norm, sollten die Mütter nur noch teilweise Stillen und das Kind zusätzlich mit industrieller Nahrung füttern. Je nach Belastungsgrad, erhielt der Säugling 850, 600, 400 oder 250ml Muttermilch am Tag. Diese Auflagen führten dazu, dass viele Mütter die Milch aus Sorge bereits viel früher untersuchen ließen oder abstillten (BgVV in Scherbaum et al. 2003, Seite 204).

In den 70er Jahren haben WHO und FAO „duldbar tägliche Aufnahmen“ (DTA bzw. ADIs- Acceptable Daily Intakes) als Grenzwert festgelegt (WHO in Scherbaum et al. 2003, Seite 205). Zur Ermittlung der duldbaren täglichen Aufnahme wird in Fütterungsversuchen bei Nagetieren die Menge ermittelt, bei der weder eine spontane Symptomatik, noch eine teratogene, mutagene oder karzinogene Wirkung nachgewiesen werden kann (NOAEL: No observed adverse effect level). Der ermittelte Wert wird nach weiteren Risikoabschätzungen durch einen Sicherheitsfaktor von 10 bis 1000 dividiert. Es ergibt sich die duldbare tägliche

Aufnahme für einen Erwachsenen in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht. Bis zu der ermittelten Konzentration kommt es bei chronischer Zufuhr zu keinen gesundheitlichen Beeinträchtigungen.

Säuglinge nehmen zwar nur wenige Monate Muttermilch zu sich, in Relation zu ihrem geringen Körpergewicht aber eine weitaus größere Schadstoffmenge als Erwachsene (Stütz in Scherbaum et al. 2003, Seite 205). Trotz der über die Stillzeit relativ hohen Konzentration ist die Schadstoffbelastung so weit zurückgegangen, das sowohl die WHO als auch die Nationale Stillkommission die Empfehlung, nur vier Monate voll zu stillen, zurückgezogen haben. Das Kind kann bedenkenlos auch über einen deutlich längeren Zeitraum ausschließlich Muttermilch erhalten (BgVV: <http://www.bfr.bund.de>, Zugriff am 4.8.2006).

3.6 Einfluss von Genussmitteln (Nikotin, Alkohol, Koffein)

- Nikotin

In einer Untersuchung von Howard und Lawrence aus dem Jahr 2001 (in Scherbaum et al. 2003, Seite 213) wurde bewiesen, dass nur wenige Raucherinnen, die in der Schwangerschaft auf Nikotin verzichtet haben, dass auch in der Stillzeit durchhielten. Rauchen verändert die Stillphysiologie, die Stillmotivation und die Zusammensetzung der Muttermilch (Vio et al., Eriksen, Hornell et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 213). Horta et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 213) stellten fest, dass die Menge von zehn Zigaretten, die pro Tag in einem Haushalt geraucht werden, bereits zu einer signifikant verkürzten Stilldauer führte.

Nikotin zählt zu den fettlöslichen Substanzen, die in der Muttermilch nachgewiesen werden können. Der Nikotingehalt der Milch richtet sich nach der Höhe des Zigarettenkonsums. Etwa eineinhalb Stunden beträgt die Halbwertszeit von Nikotin in der Muttermilch (Przyrembel in Scherbaum et al. 2003, Seite 213). Durch Einhalten von möglichst großen Zeitabständen zwischen Rauchen und Stillen kann der Nikotingehalt in der Muttermilch reduziert werden. Nimmt das Kind zu viel Nikotin über die Milch oder die Lungen auf, kann es zu Unruhe, Erbrechen, Bauchkrämpfen und Diarrhöe kommen. Fettlösliche Inhaltsstoffe der Zigarette, Benzpyrene, Dioxine und Nitrosamine sind kanzerogen, sie werden mit der Muttermilch über den Darm vom Kind aufgenommen (Dahlstrom et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 213).

Rauchen erhöht das Risiko des Kindes, am plötzlichen Kindstod (SIDS) zu sterben.

Nach Untersuchungen von Stoll et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 214) ernähren sich Nichtraucherinnen gesünder als Raucherinnen. Nichtraucherinnen verzehren mehr Getreideprodukte, Obst und Gemüse als Raucherinnen, die mehr Fleisch, Fett, Alkohol und Kaffee zu sich nehmen. Dadurch kann es zu Defiziten in der Versorgung mit Vitamin A, C und Folsäure kommen (Stoll et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

Zigarettenkonsum beeinflusst den Geschmack der Milch, so dass es zu geringeren Trinkmengen des Kindes kommen kann, infolgedessen ein mangelndes Gedeihen des Kindes auftreten kann (VFED: <http://www.vfed.de>, Zugriff am 18.8.2006).

- Alkohol

Ebenso wie Nikotin geht auch Alkohol in die Muttermilch über. 30 bis 60 Minuten nach Alkoholkonsum wird der Höchstwert in der Muttermilch erreicht, bei gleichzeitiger geringer Nahrungsaufnahme nach 60 bis 90 Minuten (Mennella et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

Alkohol beeinflusst das Schlaf- und Trinkverhalten des Kindes. Die Milch verändert sich geschmacklich durch den Alkohol, wodurch das Kind zum Beginn der Stillmahlzeit schnell trinkt, insgesamt aber weniger als bei einer Brustmahlzeit, vor der kein Alkohol konsumiert wurde. Ebenso verhält es sich mit der Schlafzeit. Das Kind schläft schnell ein, insgesamt aber kürzer. Trinkt die Mutter keinen weiteren Alkohol mehr, holt das Kind bei der nächsten Mahlzeit durch eine größere Trinkmenge das entstandene Defizit wieder auf (Mennella et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

Der traditionelle Glaube, Alkohol, besonders Bier Sorge für eine gute Laktogenese ist wissenschaftlich widerlegt. Der Effekt beruht auf einem Polysaccharid der Gerste und erfolgt ebenso bei alkoholfreiem Bier (Koletzko et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

Möchte die Mutter Alkohol konsumieren, sollte sie den Abstand zwischen Alkoholgenuss und Stillen planen, damit das Kind möglichst keinen Alkohol über die Milch aufnimmt (Ho et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

Bei guter Planung von Stillmahlzeit und Alkoholkonsum ist die Aufnahme eines kleinen Glases Bier oder Wein vertretbar (Koletzko et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

Bei größeren Mengen Alkohol kann es zu einer Hemmung des Milchspendereflexes und dadurch zu geringerer Milchbildung kommen. Folgen können eine

unzureichende Gewichtszunahme und eine gestörte motorische Entwicklung sein (Krasselt in Scherbaum et al. 2003, Seite 214).

- Koffein

Kaffee, Tee, Kakao, Eistee, Cola und manche Medikamente, zum Beispiel Schmerzmittel enthalten Koffein (Krasselt in Scherbaum et al. 2003, Seite 215). Auch Koffein geht in die Muttermilch über und es kann zu einer Verzögerung oder Verhinderung des Milchspendereflexes kommen (Berlin et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 215). Koffein wirkt bei jedem Menschen unterschiedlich stark. So kann es bereits nach dem Genuss eines Glases Cola zu Schlafstörungen kommen.

Konsumiert die Mutter zwei bis drei Tassen Kaffee am Tag, was einer Menge von 300-450ml entspricht, können beim Säugling Reaktionen wie weit geöffnete Augen, Unruhe, Schlaflosigkeit und Nervosität auftreten.

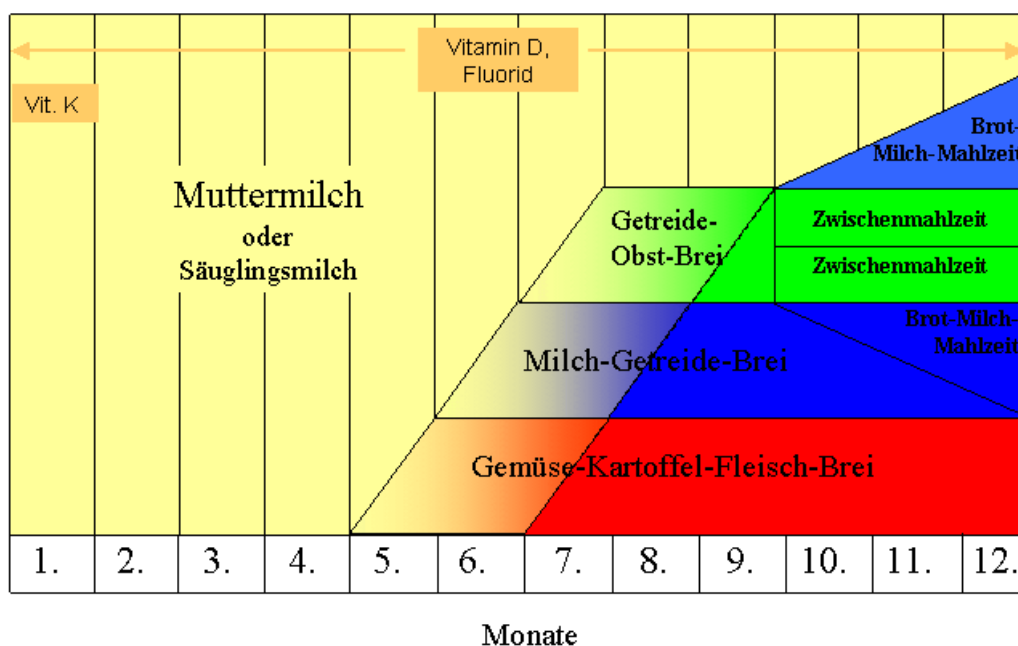
Theobromin, ein dem Koffein verwandter Stoff, ist in Schokolade enthalten und kann, bei Verzehr großer Mengen, die entsprechenden Symptome wie Koffein hervorrufen. Um eine Beeinflussung des Milchspendereflexes und Unruhreaktionen beim Kind zu vermeiden, sollte der Konsum von Kaffee, koffeinhaltigen Getränken und Schokolade eingeschränkt werden. Eine mögliche Alternative ist koffeinfreier Kaffee (Krasselt in Scherbaum et al. 2003, Seite 215).

4.0 Ernährungsempfehlungen für das erste Lebensjahr

4.1 Empfehlungen des Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund

Das Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) in Dortmund spricht sich für eine Stillzeit von vier bis sechs Monaten aus. Der gesundheitsfördernde Aspekt wird hoch bewertet, die Belastung der Milch mit Schadstoffen als unproblematisch angesehen. Der vom Forschungsinstitut für Kinderernährung entwickelte „Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr“ (Abb. 5-1) zeigt den vorgesehenen Ablauf der Beikosteinführung und die Art der Beikost. Deutlich zu erkennen ist, dass die Beikosteinführung nicht mit dem sofortigen Abstillen gleichzusetzen ist, sondern die Muttermilch lediglich ergänzt (FKE: <http://kunden.interface-medien.de/fke/index.php>, Zugriff am 28.7.2006).

Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr



Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund

Abbildung 4-1: Ernährungsempfehlungen für das erste Lebensjahr

(FKE: <http://kunden.interface-medien.de/fke/index.php>, Zugriff am 28.7.2006).

Die Beikosteinführung erfolgt in diesem Plan zwischen dem fünften und siebten Monat. Die verschiedenen Breie werden in einem Abstand von einem Monat zueinander eingeführt, bis die Beikost ab dem zehnten Monat langsam in die Familienkost übergeht. Zu den verbleibenden Mahlzeiten wird weiterhin Muttermilch gegeben (FKE: <http://kunden.interface-medien.de/fke/index.php>, Zugriff am 28.7.2006).

Eine Supplementierung mit Vitamin K im ersten Monat ist im „Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr“ vermerkt (siehe Abbildung 4-1). Vitamin-D-Gaben zur Rachitisprophylaxe erfolgen ab Ende der ersten Lebenswoche täglich mit 400-500IE Vitamin D₃ in Form von Tabletten. Ein Kombinationspräparat von Vitamin D und Fluor wird empfohlen. Fluor dient zur Kariesprophylaxe und soll über das gesamte erste Lebensjahr verabreicht werden. Um Überdosierungen zu vermeiden, richtet sich die verabreichte Menge nach der Fluorkonzentration des örtlichen Trinkwassers. Üblicherweise ist eine Menge von 0,25mg Fluor täglich erforderlich (aid, DGE 2005, Seite 24). Für die Mutter empfiehlt das Forschungsinstitut für Kinderernährung eine

Jodzufuhr von 100µg am Tag in Tablettenform, um eine ausreichende Zufuhr über die Milch zu gewährleisten (aid, DGE 2002, Seite 30).

4.2 Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung

Ebenso wie das Forschungsinstitut für Kinderernährung in Dortmund spricht sich auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) für eine vier bis sechs Monate dauernde Stillzeit aus. Die Beikost wird zwischen dem fünften und siebten Monat eingeführt. Nach Ende des zwölften Monats erhält das Kind keine Muttermilch mehr (FKE: <http://kunden.interface-medien.de/fke/index.php>, Zugriff am 18.8.2006).

Die Substitution mit Vitamin K (siehe Abbildung 5-1), Vitamin D und Fluor entspricht den Empfehlungen des Forschungsinstituts für Kinderernährung (aid, DGE 2005, Seite 24).

Der „Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr“ findet auch bei der Deutschen Gesellschaft für Ernährung Verwendung. In Kooperation mit dem aid Infodienst haben die Deutsche Gesellschaft für Ernährung und das Forschungsinstitut für Kinderernährung die Informationsbroschüren „Schwangerschaft und Stillzeit-Empfehlungen für die Ernährung von Mutter und Kind“ und „Empfehlungen für die Ernährung von Säuglingen“ erstellt (aid, DGE 2002, aid, DGE 2005).

4.3 Empfehlungen der Nationalen Stillkommission

In den „Empfehlungen zur Stilldauer“ der Nationalen Stillkommission im Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wird sich, für eine Stillzeit von sechs Monaten ausschließlichem Stillen, basierend auf der WHA Resolution vom 18. Mai 2001 ausgesprochen. Auch wird der „Ernährungsplan für das erste Lebensjahr“ des Forschungsinstituts für Kinderernährung ausdrücklich unterstützt.

Die Einführung von Beikost richtet sich nach den kindlichen Bedürfnissen, erfolgt aber nicht vor dem Beginn des fünften Monats und spätestens zu Beginn des siebten Monats. Auch kürzeres ausschließliches Stillen als sechs Monate hält die Nationale Stillkommission für nutzbringend. Die Einführung von Beikost soll nicht der Beginn des Abstillens sein. Für den endgültigen Zeitpunkt des Abstillens gibt die Nationale Stillkommission keinen Zeitpunkt vor (BfR: <http://www.bfr.bund.de>, Zugriff am

16.8.2006).

Bezüglich der Zufuhr von Vitaminen und Spurenelementen beruft sich die Nationale Stillkommission auf die „Empfehlungen für das 1. Lebensjahr“. Demnach erhalten Säuglinge Vitamin D zur täglichen Rachitisprophylaxe, Vitamin K innerhalb der ersten Lebenstage und Fluor in Tablettenform über die Dauer des ersten Lebensjahres (FKE: <http://kunden.interface-medien.de/fke/index.php>, Zugriff am 28.7.2006).

4.4 Empfehlungen der WHO

„Am 18. Mai 2001 hat die Weltgesundheitsversammlung (World Health Assembly, WHA), die Versammlung aller Mitgliedsstaaten der WHO, die Resolution 54.2 verabschiedet, in der es heißt: „Die WHA fordert die Mitgliedsstaaten auf, [...] die Anstrengungen zu verstärken und neue Herangehensweisen zu entwickeln, um das ausschließliche Stillen für die Dauer von sechs Monaten als weltweite Empfehlung für die öffentliche Gesundheit zu schützen, zu fördern und zu unterstützen, unter Berücksichtigung der Ergebnisse des WHO-Expertengesprächs über die optimale Dauer ausschließlichen Stillens, und sichere und angemessene Beikost zur Verfügung zu stellen bei fortgesetztem Stillen bis zu zwei Jahre oder darüber hinaus, den Schwerpunkt auf Wege für die Verbreitung dieser Konzepte legend um die Gemeinschaft dahin zu führen, diese Praktiken anzuwenden.“ (IBFAN: <http://www.ibfan.org>, Zugriff am 18.8.2006). Deutschland als Mitgliedsstaat der WHO unterstützt diese Empfehlung (afs: www.afs-stillen.de, Zugriff am 18.8.2006).

Abbildung 4-2 zeigt die Ernährungsempfehlungen für Säuglinge und Kleinkinder nach der WHA- Resolution 54.2 vom 18. Mai 2001. In der Schrift „Global Strategie for Infant and Young Child Feeding“, veröffentlicht 2003 von der WHO und UNICEF wird noch mal darauf hingewiesen, dass die Stillempfehlungen aus der WHA Resolution 54.2 eingehalten werden sollen. Sämtliche seit 1979 veröffentlichte Resolutionen bezüglich Stillempfehlungen wurden wiederholt genannt und deren Einhaltung gefordert. (WHO: <http://www.who.int>, Zugriff am 18.8.2006, Seite 28).

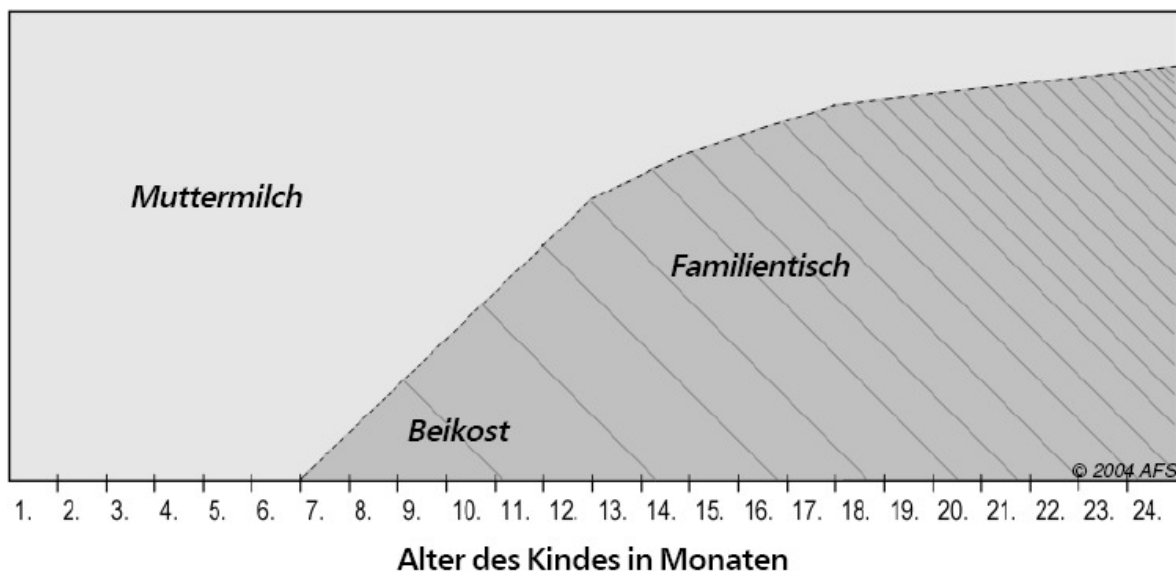


Abbildung 4-2: Allgemeine Ernährungsempfehlungen für Säuglinge und Kleinkinder nach WHO, (WHA- Resolution 54.2. vom 18. Mai 2001 (AFS: <http://www.afs-stillen.de>, Zugriff am 28.7.2006)

Hinsicht der Versorgung mit Vitamin A (WHO 2002, Seite 26), Vitamin B₆ (WHO 2002, Seite 32), Vitamin D (WHO 2002, Seite 30), Zink (WHO 2002, Seite 37) und Eisen (WHO 2002, Seite 35) weist die WHO darauf hin, dass es mit längerer Dauer der Stillzeit und vor allem in Gebieten mit Unterernährung zu einem Defizit dieser Nährstoffe beim Säugling kommen kann. Vitamin D Mangel kann als Folge von geringer Exposition zum Tageslicht entstehen (WHO 2002, Seite 30).

Es werden keine Zufuhrempfehlungen der genannten Nährstoffe bei ausgewogen ernährten Frauen ausgesprochen (WHO 2002, Seite 1).

4.5 Empfehlungen von UNICEF und Entwicklung eines Aktionsplanes in Zusammenarbeit mit Stillfreundliches Krankenhaus

UNICEF empfiehlt 6 Monate ausschließliches Stillen. Anschließend erhält das Kind Muttermilch bis zum zweiten Lebensjahr und darüber hinaus (UNICEF Internetquelle, Zugriff am 16.8.2006: http://www.unicef.org/nutrition/index_breastfeeding.html).

UNICEF, WHO und Stillfreundliches Krankenhaus bilden eine gemeinsame Initiative. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit, an der 28 EU Staaten beteiligt sind, wurde der Aktionsplan „Protection, promotion and support of breastfeeding in Europe: a blueprint for action“ erstellt. Der Aktionsplan umfasst Strategien, die es Stillenden

ermöglichen, den Empfehlungen nachzukommen, wie medizinisches Personal geschult werden soll und wie die Ergebnisse der Maßnahmen erfasst werden können. UNICEF und Stillfreundliches Krankenhaus empfehlen allen beteiligten Staaten die Mitarbeit (Stillfreundliches Krankenhaus Internetquelle, Zugriff am 29.7.2006: <http://www.stillfreundlicheskrankenhaus.de/46.html>).

Im Hinblick auf Vitamine und Spurenelemente macht UNICEF darauf aufmerksam, dass bei Kindern in Entwicklungsländern ein Defizit besteht. Eine Supplementierung mit Jod, Vitamin A, Eisen und Folsäure ist notwendig (UNICEF Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006: http://www.unicef.de/versteckter_hunger.html).

4.6 Empfehlungen von Linkages und SARA

Die internationalen Organisationen Linkages (Breastfeeding, LAM, Related Complementary Feeding, and Maternal Nutrition Program) und SARA (Support of Analysis and Research in Africa) die von der Academy of Education Development geleitet, und von USAID unterstützt werden, haben im April 2004 die "Facts for Feeding, Guidelines for Appropriate Complementary Feeding of Breastfed Children 6- 24 Month of Age", herausgegeben. Hierin sprechen sich Linkages und SARA für eine Stillzeit von sechs Monaten ausschließlichem Stillen aus. In diesen sechs Monaten erhält der Säugling außer Muttermilch keine andere Flüssigkeit oder Nahrung. Anschließend erfolgt die Beikosteinführung. Die Beikost soll wenn möglich zu Anfang mit Muttermilch versetzt werden, um eine weichere Konsistenz zu erreichen.

Beikost, die in der Zeit vom sechsten bis zum elften Monat gefüttert wird, weist einen hohen Nährwert auf. Mit acht Monaten erhält das Kind Lebensmittel, die es selber in die Hand nehmen kann, als Zwischenmahlzeit. Der Übergang zur Familienkost erfolgt mit zwölf Monaten.

Linkages und SARA empfehlen folgenden Beikostaufbau:

- 6-8 Monate alte Säuglinge erhalten zirka 200kcal Energie pro Tag durch Beikost
- 9-11 Monate alte Säuglinge erhalten zirka 300kcal Energie pro Tag durch Beikost
- 12-24 Monate alte Säuglinge erhalten 550kcal Energie pro Tag durch Beikost.

Zum Erreichen der empfohlenen Gesamtenergiemenge wird zusätzlich weiterhin

Muttermilch gegeben (Linkages: <http://www.linkagesproject.org/>, Zugriff am 28.7.2006).

Sechs bis acht Monate alte Säuglinge benötigen ca. 700kcal am Tag, ebenso neun bis elf Monate alte Säuglinge. 12 bis 24 Monate alte Kinder sollen täglich etwa 1100kcal aufnehmen (DACH 2000, Seite 31).

Die gesamte Stilldauer setzen Linkages und SARA auf 24 Monate, wenn möglich länger an (Linkages: <http://www.linkagesproject.org/>, Zugriff am 28.7.2006).

Zurzeit empfehlen Linkages und SARA in Vitamin-A-Mangelgebieten post partum eine möglichst schnelle Versorgung der Mutter mit 200.000IU Vitamin A, um eine ausreichende Versorgung des Säuglings über die Milch zu gewährleisten. Die Mangelprophylaxe sollte nicht nach der achten Woche post partum erfolgen, da die Möglichkeit einer neuen Schwangerschaft besteht. Vitamin A Gaben in hoher Dosierung können sich schädigend auf den Fetus auswirken (Linkages: <http://www.linkagesproject.org/>, Zugriff am 28.7.2006).

4.7 Empfehlung der American Academy of Pediatrics

Die Stellungnahme der American Academy of Pediatrics (AAP) zur Stilldauer aus dem Jahr 1997 wird durch das Policy Statement „Breastfeeding and the Use of Human Milk“, das im Februar 2005 in der Zeitschrift Pediatrics erschienen ist, abgelöst. Die Academy spricht sich für eine Dauer von sechs Monaten ausschließlichen Stillens aus. Anschließend soll so lange weiter gestillt werden, wie Mutter und Kind es mögen. Es wird darauf hingewiesen, dass das Kind optimal wächst und sich entwickelt, wenn über einen Zeitraum von sechs Monaten ausschließlich gestillt wird. Es wird auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Kinder hingewiesen, sodass einige Kinder bereits nach dem vierten Monat Beikost benötigen und vertragen, andere dagegen nach dem achten Monat noch nicht bereit für Beikost sind (Naylor et al. in AAP 2005, Seite 499). Ebenso wie z. B. die WHO, die Deutsche Gesellschaft für Ernährung und die Nationale Stillkommission hebt die Academy die besonderen Vorteile des Stillens für die Gesundheit, das Gedeihen (Singhal et al. in AAP 2005, Seite 496/497) und die geistigen Fähigkeiten hervor (Lucas et al. in AAP 2005, Seite 497).

Zur Prävention von Hämorrhagien empfiehlt die American Academy of Pediatrics eine intramuskuläre Vitamin-K-Gabe von 1,0mg nach dem ersten Stillen,

beziehungsweise innerhalb der ersten sechs Lebensstunden (AAP 2005, Seite 500). Von oralen Gaben wird abgeraten, weil laut American Academy of Pediatrics keine ausreichende Auffüllung der Vitamin K Speicher erfolgt, es sei denn, die Gabe wird innerhalb der ersten vier Lebensmonate wiederholt (Hansen et al. in AAP 2005, Seite 500).

Ob Vitamin K oral oder intramuskulär verabreicht wird, war laut einem Artikel der Ärztezeitung von 1998 seit Beginn der 90er Jahre in der Diskussion (Kreutz: <http://www.aerztezeitung.de/>, Zugriff am 2.8.2006). Studien, unter anderem erstellt von Golding et al. aus den Jahren 1990 bis 1992, konnten teilweise die intramuskuläre Vitamin K Gabe mit der Entstehung von vor allem Leukämie im Kindesalter in Verbindung bringen. (Göbel, von Kries in: <http://www.aerzteblatt.de/>, Zugriff am 2.8.2006). In Deutschland erhalten Säuglinge weiterhin orale Gaben von Vitamin K.

Die American Academy of Pediatrics rät in den ersten zwei Monaten eine Vitamin D Supplementierung mit 200IU pro Tag zur Rachitisprophylaxe an. Die Gabe soll weitergeführt werden, bis eine tägliche Aufnahme von 500 ml Muttermilch oder Formulanahrung erreicht ist. Es wird darauf hingewiesen, dass Vitamin D vor allem durch ultraviolettes Licht in der Haut synthetisiert wird, Säuglinge aber dem Sonnenlicht selten für eine längere Zeit ausgesetzt werden, um die Kurzzeitfolgen (Sonnenbrand) und Langzeitfolgen (Hautkrebs) zu vermeiden (Gartner et al. In AAP 2005, Seite 500).

Eine Nahrungsanreicherung mit Fluor in den ersten sechs Lebensmonaten ist nicht angezeigt. In der Zeit vom sechsten Monat bis zu einem Alter von drei Jahren sollte die Nahrung mit Fluor angereichert werden, wenn das Trinkwasser weniger als 0,3ppm Fluor enthält und in Abhängigkeit vom Fluorgehalt anderen Flüssigkeiten, der Nahrung und der Zahncreme (Centers for Disease Control and Prevention in AAP 2005, Seite 500).

5.0 Gesundheitliche Auswirkungen einer Stilldauer von über 6 Monaten

5.1 Nährstoffversorgung

Hauptsächlich in Entwicklungsländern ist das Stillen über den sechsten Monat hinaus überlebenswichtig für das Kind, da die Muttermilch noch immer einen hohen Fettgehalt hat. An fettreicher Nahrung besteht in Entwicklungsländern Mangel, Hauptbestandteil der Mahlzeiten sind Kohlenhydrate.

In entwickelten Ländern spielt das Stillen im zweiten Lebenshalbjahr bei besonderen Ernährungsformen des Kindes eine Rolle. In einer holländischen Studie von Dagnelie et al. (in Scherbaum et al. 2003, Seite 365), in der 24 Monate alte Kinder makrobiotisch ernährt wurden, lieferte Muttermilch einen bedeutenden Teil der benötigten Fettsäuren.

Die WHO errechnete, dass 500ml Muttermilch im zweiten Lebensjahr des Kindes noch 31% des Energiebedarfs, 38% der Proteine, 45% der benötigten Vitamin A Menge und 95% des Vitamin C Bedarfs decken kann. Muttermilch ist auch in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres von Nutzen für ein gutes Gedeihen (WHO/CDR/93.4 in Scherbaum et al. 2003, Seite 366).

Die Berechnungen der WHO machen deutlich, dass eine Beikosteinführung ab dem siebten Monat vonnöten für eine ausreichende Energie- und Nährstoffversorgung ist.

5.2 Bedeutung bei Erkrankungen des Kindes

Ebenso wie die Nährstoffversorgung ist die Immunabwehr für Kinder in Entwicklungsländern von Bedeutung. Bereits in älteren Studien von Hoyle et al. aus dem Jahr 1980 (in Scherbaum et al. 2003, Seite 366) konnte festgestellt werden, dass an akuter Diarrhöe erkrankte Kinder in Bangladesch über die Muttermilch (77,0kcal pro Kilogramm Körpergewicht am Tag) mehr Energie aufnahmen als über Flaschennahrung (49,9kcal pro Kilogramm Körpergewicht am Tag).

Außer der besseren Energieversorgung spielen in Krankheitssituationen die immunologischen Bestandteile der Muttermilch eine bedeutende Rolle, allen voran die Cytokine (Kaufmann et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 366). Mangelernährte Kinder, deren Appetit und immunologischer Status häufig vermindert ist (Prentice in

Scherbaum et al. 2003, Seite 366), biete das Weiterstillen eine wichtige Überlebensstrategie (Briend et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 366).

Um kranken Kindern in mangelernährten Regionen zu einer schnelleren Gesundung zu verhelfen und um die Sterblichkeit zu reduzieren, werden diese Kinder wieder vermehrt gestillt. Trotz der mit der Erkrankung einhergehenden Appetitlosigkeit ist das Kind motiviert, Muttermilch zu sich zu nehmen (Brown et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 366).

Bedeutsam ist dabei auch die körperliche Nähe, die das Stillen mit sich bringt. Körperkontakt ist für das psychische und physische Gedeihen des Neugeborenen bedeutend (Kennel et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 103).

5.3 Erkrankungs- und Mortalitätsrisiko

Ebenso wie für die Gesunderhaltung des Kindes sind die immunologischen Bestandteile der Muttermilch für die Entwicklung bedeutend. 12-35 Monate alte nicht gestillte Säuglinge in Guinea-Bissau hatten ein 3,5-fach höheres Mortalitätsrisiko gegenüber noch gestillten Kindern (Feachem et al., Briend et al., WHO in Scherbaum et al. 2003, Seite 366). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass es sich bei Guinea-Bissau um ein Entwicklungsland handelt, das in Bezug auf die Nährstoffversorgung nicht mit Deutschland verglichen werden kann. Die in Entwicklungsländern zu bekämpfenden Parameter sind geringes Geburtsgewicht (Low Birth Weight) und Mütter-/Kindersterblichkeit. Industrialisierte Länder wie Deutschland schenken dem Gesichtspunkt Beachtung, wie sich die Ernährung der Mutter in Schwangerschaft und Stillzeit auf Erkrankungen des Kindes in späteren Jahren auswirkt (Grimm et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 167).

6.0 Wachstumsreferenzkurven

Ausreichendes Wachstum und eine altersgemäße Entwicklung eines Kindes werden von Geburt bis ins Jugendalter im Vergleich mit so genannten Wachstumsreferenzkurven festgelegt.

Wachstumsreferenzkurven stellen den Body Maß Index (BMI) in Relation zum Alter

über die so genannten Perzentilen, oder die Größe in Relation zum Alter über die so genannten z-Scores dar (NCHS: <http://www.cdc.gov/>, Zugriff am 2.8.2006).

6.1 Wachstumsreferenzkurven aus den 70er Jahren

Die WHO und das National Center for Health Statistics (NCHS) veröffentlichten vor mehr als 30 Jahren Wachstumsreferenzkurven, die seitdem weltweit verwendet werden. Die damals genutzten Daten basierten auf mit der Flasche gefütterten amerikanischen Säuglingen. Die verwendeten Flaschenprodukte sind auf dem heutigen Markt nicht mehr zu finden. Zusätzlich wurden Ernährungsweisen empfohlen, die heute keine Anwendung mehr finden, hierzu zählt zum Beispiel die Zufütterung von Beikost in den ersten Lebensmonaten.

Die Datenerhebung in den 70er Jahren erfolgte zum Zeitpunkt der Geburt, nach drei, sechs, neun und zwölf Monaten. Die frühkindliche Entwicklung verläuft in schnellen Schritten, so dass eine engmaschigere Datenerhebung sinnvoll erscheint. Zur Auswertung wurde eine Kurvenanpassungstechnik eingesetzt, die bei aktuellen Erhebungen nicht mehr verwendet wird (de Onis et al. in Scherbaum et al. 2003, Seite 222).

6.2 Neuentwickelte Wachstumsreferenzkurven

Seit dem 27.4.2006 stehen auf der Internetseite der WHO neue Wachstumskurven zur Verfügung, die unter folgendem Link zu finden sind: <http://www.who.int/childgrowth/en/> (Zugriff am 2.8.2006).

Die Datenbasis der neuen Wachstumsreferenzkurven bilden 8440 gestillte gesunde Säuglinge mit ungehindertem Wachstum aus Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman und den USA. Die Mütter orientierten sich an einem Gesundheitskonzept, dass zum Beispiel Nichtrauchen der Mutter während und nach der Schwangerschaft, gesunde Ernährung und medizinische Betreuung der Mutter und des Kindes beinhaltet (WHO: <http://www.who.int/>, Zugriff am 2.8.2006, Seite 1).

Für die Datenerhebung wurden zwei parallele Studien durchgeführt, eine Langzeitstudie von Geburt an bis zum Alter von 24 Monaten und eine Querschnittsstudie vom 18. bis zum 71. Monat.

Im Rahmen der Langzeitstudie wurden die Daten bei der Geburt, in der zweiten, vierten, sechsten und achten Woche, danach monatlich und im zweiten Lebensjahr alle zwei Monate erhoben (de Onis in Scherbaum et al. 2003 Seite 224).

6.3 Konsequenzen der Nutzung von Wachstumskurven aus den 70er Jahren

Das Gedeihen gestillter Säuglinge wurde in den letzten 30 Jahren an Hand von US-NCHS-Wachstumskurven gemessen, deren Daten sich auf Kinder stützen, die mit industriell hergestellter Milch ernährt wurden. Flaschenernährte Säuglinge nehmen mehr an Gewicht zu als Stillkinder, die in Folge dessen fälschlicherweise oft als leicht mangelernährt eingestuft wurden. Daraus ist zu schließen, dass das Wachstum gestillter Säuglinge über Jahre falsch bewertet wurde, was dazu führte, dass Mütter verfrüht mit der Beikosteneinführung begannen, obwohl die zur Verfügung stehenden Nährstoffe noch in ausreichender Menge in der Muttermilch vorhanden waren. Der unterschiedliche Wachstumsverlauf gestillter und nicht gestillter Kinder ist erst in den letzten Jahren bekannt geworden (WHO in Scherbaum et al. 2003, Seite 350). Durch die Entwicklung neuer Wachstumskurven, basierend auf gestillten Säuglingen, schaffte die WHO einen Goldstandard. Nun sind die Hersteller künstlicher Flaschennahrung in der Beweisspflicht, dass Säuglingseratzmilch produziert werden kann, die ein Wachstum entsprechend gestillter Kinder fördert (de Onis in Scherbaum et al. 2003, Seite 225).

7.0 Wie lange soll vollgestillt werden?

Auf Grund der Menge unterschiedlich lautender Empfehlungen bezüglich der Dauer ausschließlichen Stillens besteht eine Verunsicherung unter den Stillenden. Ist das Kind bei sechsmonatigem vollen Stillen ausreichend mit Energie und Nährstoffen versorgt oder ist es doch angebracht, wie die Hersteller industrieller Säuglingsnahrung propagieren, zuzufüttern sobald das Kind den Eindruck macht, nicht mehr satt zu werden?

7.1 Diskussion

Auf Grund der völlig unterschiedlichen Lebensbedingungen in unterentwickelten Ländern, in Schwellenländern und in entwickelten Ländern kann es keine weltweit einheitlichen Empfehlungen zur Stilldauer geben.

Empfehlungen für Entwicklungsländer, die sich für eine Dauer von über sechs Monaten möglichst ausschließlichem Stillen aussprechen, zielen darauf ab, die Morbidität und die Mortalität aufgrund mangelnder Hygiene und Unterernährung im Kindesalter zu senken.

Ausschließliches Stillen über sechs Monate wird in entwickelten Ländern zwar auch zur Senkung der Morbiditätsrate empfohlen, zugrunde liegende Erkrankungen sind hier aber so genannte Zivilisationskrankheiten aufgrund von Überernährung und mangelnder Bewegung wie Adipositas, Diabetes Mellitus Typ2 und koronare Herzerkrankungen.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Energie- und Nährstoffversorgung gesunder Kinder. Um eine adäquate Versorgung des vollgestillten gesunden Säuglings über einen Zeitraum von mehreren Monaten zu gewährleisten, muss die Mutter die Möglichkeit haben, sich mit allen benötigten Nährstoffen in ausreichender Menge zu versorgen.

Diese Voraussetzung besteht meist nur in entwickelten Ländern, weshalb das folgende Fazit nicht auf unterentwickelte Länder anzuwenden ist.

Erhielt der Säugling Milch der eigenen Mutter, einer Amme oder Tiermilch zu trinken, das Ziel war immer eine ausreichende Ernährung des Neugeborenen. Ob die Nahrung schadete oder nutzte konnte lange Zeit nur anhand des kindlichen Gedeihens festgemacht werden. Nicht selten starben die Kinder.

Die Entwicklung von Analysemethoden zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes von Lebensmitteln und auch von Muttermilch macht es möglich zu bewerten, welche Inhaltsstoffe in welcher Konzentration enthalten sind.

Untersucht wurden nicht nur Nährstoffe, sondern auch der Schadstoffgehalt von Muttermilch. Aufgrund von maßlosem Einsatz von Pflanzenschutz- und Insektenvernichtungsmitteln in den 60er und 70er Jahren des letzten Jahrhunderts kam es zur Anreicherung von fettlöslichen, gesundheitsschädigenden Substanzen in der Muttermilch. Da Untersuchungen die gesundheitsschädigende Wirkung der Substanzen, zu denen zum Beispiel DDT gehörte belegten, folgte eine

Beschränkung der Dauer des ausschließlichen Stillens auf einen Zeitraum von vier Monaten. Nachfolgend sollte die Milch abhängig vom Schadstoffgehalt nur in begrenzten Mengen verfüttert werden.

Nach bekannt werden der Belastungen durch fettlösliche Substanzen wurde der Einsatz der belastenden Pflanzenschutzmitteln und Insektenvernichtungsmittel stark eingeschränkt oder ganz eingestellt. Aktuell ist die Belastung der Muttermilch deutlich gesunken, weshalb die ausgesprochenen Empfehlungen überdacht wurden. Aus gesundheitlicher Sicht sprach nichts mehr für eine Reglementierung. Bei Überlegungen über die Ausdehnung der Stillzeit auf eine Dauer von vier Monaten stand nun die Nährstoffversorgung des Säuglings an erster Stelle.

Wachstum und steigende Mobilität des Kindes fordern zusätzliche Energie und Nährstoffe, die in Form von Muttermilch geliefert werden müssen, woraus die Frage entsteht wie hoch der Energie- und Nährstoffbedarf des Säuglings liegt.

Aus ethischen Gründen verbieten sich Versuche an Säuglingen, weshalb ein anderer Weg gefunden werden musste, den Bedarf des Kindes zu ermitteln.

Schlüsse wurden aus dem Nährstoffgehalt der Muttermilch gezogen und Schätzwerte für die kindliche Nährstoffversorgung entwickelt. Die Entwicklung des Säuglings unter ausschließlicher Muttermilchversorgung in den ersten Monaten des Lebens wurde mit WHO-NCHS-Wachstumskurven aus den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts verglichen. Wie berichtet basieren diese Kurven jedoch auf mit der Flasche ernährten Kindern und stellen somit keinen gültigen Vergleichswert dar. Zudem stellte sich vor einigen Jahren heraus, dass bei gestillten Kindern anfänglich geringere Gewichtszunahmen zu verzeichnen sind als bei Flaschenkindern.

Wie der Gedeih gestillter Kinder anhand der neuen, von WHO und dem National Center for Health Statistics entwickelten Wachstumskurven zu bewerten ist, wird sich zukünftig zeigen müssen, da die Kurven erst seit Ende April 2006 auf der Homepage der WHO zur Verfügung stehen.

Unabhängig von der Entwicklungsbewertung mit Hilfe von Wachstumskurven wurde die Nährstoffversorgung des Kindes bei ausschließlichem Stillen innerhalb des ersten Lebenshalbjahres untersucht.

Festgestellt wurde, dass ausgewogen ernährte Frauen, die an keinem Nährstoff über längere Zeit einen Mangel litten, auch gesunde Kinder hatten, die keine Merkmale eines Nährstoffmangels aufwiesen. Regelmechanismen im Stoffwechsel der Mutter sorgen anscheinend dafür, dass gleich bleibende Konzentrationen der meisten Nährstoffe in der Muttermilch, unabhängig vom Ernährungszustand der Mutter,

bestehen. Bei mütterlichen Mangelzuständen verschiedener Nährstoffe, zum Beispiel Kalzium, erfolgt langfristig eine Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes der Mutter, da ein Abbau der mütterlichen Reserven zugunsten der Versorgung des Kindes erfolgt.

Zurzeit vorliegende Untersuchungen weisen auf eine ausreichende Versorgung des Kindes mit Energie, Makro- und Mikronährstoffen bei ausschließlicher Stillen über sechs Monate hin. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. Ein geringer Nährstoffgehalt der Muttermilch ist nicht gleichbedeutend mit einer Unterversorgung des Kindes, da das Kind eigene Reserven aus der fetalen Entwicklung mitbringt und die Milch Liganden enthält, die die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe erhöhen.
2. Der kindliche Bedarf ist nur geschätzt und lehnt sich an den Nährstoffgehalt der Muttermilch an.
3. Der Nährstoffgehalt der Muttermilch unterliegt Schwankungen, so dass über längere Zeit ein Ausgleich der Zufuhr stattfinden kann.
4. Weist die Milch einen geringeren Nährstoffgehalt auf, nimmt das Kind eine größere Milchmenge zu sich, um die benötigte Energie und die Nährstoffe in ausreichender Menge aufzunehmen.

Ein häufiger Grund für frühzeitiges Abstillen ist der Eindruck der Mutter, dass das Kind nicht mehr satt wird. Die laktierte mütterliche Milchmenge liegt aber meist weit unter der möglichen Kapazität. Ein verbessertes Stillmanagement ist wünschenswert, in dem die Mutter angeleitet wird, entsprechend auf solche Situationen zu reagieren und nicht zufüttert oder abstillt.

Unabhängig von der Nährstoffversorgung des Kindes fördert Stillen die geistige und motorische Entwicklung des Kindes, die Gesunderhaltung von Mutter und Kind und die Mutter-Kind-Beziehung und damit einhergehend das psychische Gedeihen des Kindes.

Das Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund und die Deutsche Gesellschaft für Ernährung sprechen sich für eine Stilldauer von vier bis sechs Monaten aus. Die Beikost ergänzt die Muttermilch, bis ab dem zehnten Monat die Einführung in die Familienkost erfolgt. Muttermilch wird ergänzend bis Ende des ersten Lebensjahres gegeben.

Eine Nahrungsergänzung mit Fluor und Vitamin D für die ersten zwölf Monate und eine Behandlung mit Vitamin K in den ersten Lebenstagen wird empfohlen.

Die WHO, UNICEF, Linkages/SARA und die American Academy of Pediatrics sprechen sich für eine Zeit ausschließlichen Stillens von sechs Monaten aus. Weiterhin erhält der Säugling bis zum zweiten Lebensjahr Muttermilch als Ergänzung des Speiseplanes.

WHO, UNICEF und Linkages/SARA weisen darauf hin, dass es in Regionen, in denen Nahrungsmangel herrscht zu Defiziten an folgenden Nährstoffen führen kann:

WHO Vitamin A, Vitamin B₆, Vitamin D, Kalzium, Eisen und Zink

UNICEF Vitamin A, Folsäure, Eisen und Jod

Linkages/SARA Vitamin A

Deshalb ist in Mangelgebieten eine Substitution angebracht.

Für entwickelte Länder, in denen die Nährstoffversorgung im Allgemeinen nicht gefährdet ist, geben die Institutionen keine Empfehlungen.

Die American Academy of Pediatrics rät eine Versorgung mit Vitamin D über das erste Lebensjahr und Vitamin K intramuskulär am ersten Lebenstag an.

Fazit:

Auf Grund der angeführten Studienergebnisse, die eine ausreichende Versorgung des Säuglings mit den meisten Nährstoffen über einen Zeitraum von sechs Monaten belegen, unter der Voraussetzung, dass die Mutter ausreichend ernährt ist und sich über Schwangerschaft und Stillzeit entsprechend der Empfehlungen weiter ernährt, ist ein Zeitraum von sechs Monaten ausschließlichem Stillen angezeigt. Mit einer Unterversorgung und daraus folgenden Erkrankungen von Mutter und Kind ist nicht zu rechnen.

Deutschland befindet sich in den gemäßigten Breiten, wo mit geringer Sonneneinstrahlung zu rechnen ist. Wie berichtet kann die UV-Lichtinduzierte Vitamin-D-Synthese der mütterlichen und der kindlichen Haut unter diesen Bedingungen meist nicht ausreichend ablaufen um für den Vitamin-D-Bedarf des Kindes zu reichen. Aus diesem Grund ist eine Vitamin-D-Supplementierung des Kindes zur Rachitisprophylaxe sinnvoll.

Wie Studien aufdecken kann es aufgrund unzureichender mütterlicher Vitamin-K-Aufnahme im letzten Trimenon der Schwangerschaft, geringe plazentare Transporte

und anfänglich niedrigem Vitamin-K-Gehalt der Muttermilch zu einer Unterversorgung des Neugeborenen mit Vitamin K kommen. Als Folge können Hämorrhagien beim Neugeborenen auftreten. Vorbeugend ist die Gabe von Vitamin K anzuraten.

Wie beschrieben ist Zahnkaries in Industrieländern ein immer größer werdendes Problem. Wie angeführt soll durch eine Supplementierung mit Fluor eine Verbesserung der Situation eingetreten. Aus diesem Grund ist die Zufuhr von Fluor in Tablettenform für den Säugling zu empfehlen.

Hinsichtlich der empfehlenswerten Mengen werden an dieser Stelle keine Empfehlungen ausgesprochen beziehungsweise scheint es sinnvoll zu sein sich Empfehlungen des Forschungsinstitutes für Kinderernährung anzuschließen.

Um den steigenden Bedürfnissen bezüglich der Nährstoffversorgung des Kindes und dem Bedarf nach selbstständigem Essen nachzukommen, ist eine Beikosteinführung nach dem sechsten Monat angebracht. Aufgrund der angeführten Vorteile einer Stillzeit von über sechs Monaten, soll die Beikost die Muttermilch vorerst nur ergänzen, nicht aber ersetzen. Der Zeitpunkt der Beikosteinführung ist nicht gleichzusetzen mit dem Beginn des Abstillens.

Langzeitstillen über das erste Lebensjahr hinaus ist in Deutschland bisher eher unüblich. In europäischen Ländern mit guter Lebensmittelqualität und Versorgung ist Stillen über das erste Lebensjahr hinaus nicht unter dem Aspekt der Nährstoffversorgung zu betrachten, sondern eher hinsichtlich des kindlichen Bedarfes nach mütterlicher Nähe. Hier sollten die Mutter-Kind-Paare selbst entscheiden was für sie das Beste ist.

8.0 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Energie- und Nährstoffversorgung vollgestillter gesunder Säuglinge. Es wird geklärt, über welchen Zeitraum ein vollgestillter Säugling in der Regel ausreichend mit allen Nährstoffen versorgt ist und ob daraus resultierend eine Stillzeit von vier oder von sechs Monaten ausschließlichen Stillens anzuraten ist.

Nach Sichtung bestehender Studie, Untersuchungen und Empfehlungen in der

Literatur und dem Internet erfolgte eine Auswahl der Daten hinsichtlich ihrer Evidenz. Folgende Ergebnisse ergaben sich aus der Recherche:

Aktuelle Untersuchungen verdeutlichen den Vorteil der Muttermilch. Stillkinder werden seltener krank als Flaschenkinder. Studien bezüglich der Entwicklung der Intelligenz zeigen, dass gestillte Kinder häufig einen höheren Schulabschluss erlangen als nicht gestillte Kinder.

Auch die Mutter profitiert vom Stillen besonders in gesundheitlicher Hinsicht. Das Risiko an einem Mamma-, Endometrium-, oder Ovarialkarzinom zu erkranken sinkt mit der Dauer der Stillzeit ab.

Auf Grund frühkindlicher Gewichtsverluste wurden Untersuchungen durchgeführt, ab wann es notwendig ist industriell hergestellte Säuglingsnahrung, Tee oder Glukoselösung zuzufüttern. Es zeigte sich, dass ein kindlicher Gewichtsverlust von 10% physiologisch ist. Erst bei einem Gewichtsverlust von über 10% sollte eine Zufütterung in Erwägung gezogen werden. Unter früher Zufütterung besonders von industriell hergestellter Milch kommt erfolgreiches, langfristiges Stillen seltener zustande als ohne Zufütterung.

Hinsichtlich der Ernährung stellte sich heraus, dass der Säugling bei einer ausgewogenen Ernährung der Mutter in Schwangerschaft und Stillzeit über eine Zeit von sechs Monaten ausschließlichem Stillen mit Energie und allen Nährstoffen ausreichend versorgt ist. Mütterliche Mangelernährung führt zu Anpassungsprozessen infolge dessen das Kind Nährstoffe aus den mütterlichen Reserven erhält um eine ausreichend Versorgung sicherzustellen. Langfristig läuft dieser Vorgang auf Kosten des Gesundheitszustandes der Mutter ab.

Bezüglich der Muttermilchbelastung mit fettlöslichen Schadstoffen stellt die Nationale Stillkommission fest, dass aufgrund eines Rückganges der Belastungen eine Reglementierung der Stilldauer nicht mehr notwendig ist.

Im Hinblick auf die Empfehlungen zur Dauer des ausschließlichen Stillens herrscht zurzeit keine Einigkeit. Das Forschungsinstitut für Kinderernährung und die Deutsche Gesellschaft für Ernährung sprechen sich für eine ausschließliche Stillzeit von vier bis sechs Monaten und die Supplementierung mit Vitamin K, Vitamin D und Fluor aus. Die Nationale Stillkommission propagiert volles Stillen über sechs Monate, weißt aber auf den Wert des Stillens auch über einen kürzen Zeitraum hin. Bezüglich der Supplementierung von Nährstoffen schließt sich die Nationale Stillkommission der Empfehlung des Forschungsinstitutes für Kinderernährung und der Deutschen Gesellschaft für Ernährung an.

WHO, UNICEF, Linkages/SARA und die American Academy of Pediatrics plädieren für eine sechsmonatige Zeit ausschließlichen Stillens, anschließend bis ins zweite Lebensjahr weiter Stillen und Beikost ergänzend füttern. Die American Academy of Pediatrics empfiehlt die Injektion vom 1,0mg Vitamin K am ersten Lebenstag. WHO, UNICEF und Linkages/SARA sprechen sich unterschiedliche zur Frage der Supplementierungen von Nährstoffen in Entwicklungsländern aus. Für Industrieländer geben sie keine Empfehlungen ab.

Wachstum und Gedeih von Säuglingen unter Muttermilchernährung wird im Vergleich mit Wachstumsreferenzkurven bewertet. Auf Grund dessen, dass die in den letzten 30 Jahren genutzten Kurven veraltet sind und als Datenbasis mit der Flasche ernährte Kinder gewählt wurden, hat die WHO in Zusammenarbeit mit dem National Center for Health Statistics neue Kurven entwickelt, die seit dem 27.4.2006 auf der Homepage der WHO zur Verfügung stehen und deren Datenbasis Stillkinder bilden.

Fazit: Eine Stillzeit von sechs Monaten ausschließlichem Stillen ist, bei ausreichender Nährstoffversorgung der Mutter, zu empfehlen. Vitamin K, Vitamin D und Fluor sollten, in Anlehnung an die Empfehlung des Forschungsinstitutes für Kinderernährung, dem Kind als Supplemente zugeführt werden.

9.0 Abstract

This thesis analyzes provision of sucking babies with nutriments and energy. In this text the following questions will be discussed: Does the breast milk provide sufficient nutriments to the baby as a rule? Moreover, is to be advised, that breastfeeding mothers solely provide breast milk to their babies during their first four to six months of life?

After studying and analyzing researches, studies and recommendations in literature and internet the author chose the relevant ones regarding their levels of evidence. The results are as follows:

Current studies show significant advantages of breast feeding compared to other feeding manners. Breast fed children fall ill more seldom than bottle fed ones. Studies concerning development of intelligence show that breast fed graduate higher than bottle fed children.

Furthermore, also mother's health benefits from breast feeding. The risk of suffering from mamma, endometrium or ovarian carcinoma decreases over the period of breast feeding. Researches concerning loss of weight during babies' first life time period provide decision guidance from which moment on provision of additional baby food like industrial manufactured products, tea or glucose solution is necessary. The results show that babies lose physiologically ten percent of their weight during their first days. Only if loss exceeds ten percent additional food provision should be taken into consideration. Moreover, early provision of additional food undermines successful long-term breast feeding, which normally provides sufficient energy and nutrients for baby's health during the first six months.

Even if mothers nourish themselves insufficiently adaptation mechanisms lead to sufficient nutrition provision. Maternal reserves are released in these cases, which naturally can induce disadvantages to mother's health on the long run.

Disadvantages of breast milk compared to industrial feeding products are to be neglected as well (at least in developed countries like Germany).

The „Nationale Stillkommission“ (National Breast Feeding Commission) states that there is no need to regularize breast feeding in any way, as the contamination of the environment in general and food in special decreased in Germany over the recent years. Corresponding, the contamination of breast milk does not reach critical values. However, there is an on-going discussion among the experts about the length of time during which solely breast milk is to be provided.

The German research institute for child nourishment and the German society for nourishment recommend a period of exclusive breast feeding of four to six months with supplementary application of vitamins and fluorine. The national commission for breast feeding prefers periods of six months, but indicates the value of breast feeding even for shorter terms. Concerning supplement of nutrition the national breast feeding commission agrees on the recommendations of the research institute for child nourishment and the German society for child nourishment.

WHO, UNICEF, Linkages/SARA and the American Academy of Pediatrics plead on six months exclusive breast feeding. Additionally, these organizations recommend a nourishment of children by breast feeding and complementary food in addition up to the age of two years.

The American Academy of Pediatrics recommends an injection of 1.0mg Vitamin K on the child's first day of life. WHO, UNICEF and Linkages/SARA provide varying recommendations concerning food supplement in less or least developed countries.

No reference is given by those organizations concerning food supplement in developed countries.

Experts evaluate growth and development of babies by using reference curves. These curves were developed 30 years ago basing on reference data, which were collected by researches about bottle-fed babies. Therefore these curves are considered as outdated. WHO and National Center for Health Statistics introduced new reference values for breast-fed children, which are published on the internet site of WHO since April, 7th 2006.

The author of this study draws the conclusion that a period of six months exclusive breast feeding is recommendable. Vitamins (K and D) should be provided to the child supplementary basing on the recommendation of the research institute for child nourishment.

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung	Bezeichnung	Seite
4-1	Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr	59
4-2	Allgemeine Ernährungsempfehlungen für Säuglinge und Kleinkinder nach WHO	62

Tabellenverzeichnis:

Tabelle	Bezeichnung	Seite
2-1	Abwehrsystem der Muttermilch	10
2-2	Erkrankungshäufigkeit im ersten und vierten Lebensvierteljahr bei gestillten und nicht gestillten Kindern	11
2-3	Einflussfaktoren auf eine kurze Stillzeit (<vier Monate) in der SuSe Studie (multivariate Analyse)	19
3-1	Versorgung im Nährstoffbedarf von Schwangeren und Stillenden	31
3-2	Energie- und Nährstoffgehalt in reifer Frauenmilch	34
3-3	Empfohlene Proteinzufuhr nach DACH 2000	36
3-4	Risikogruppe für Nahrungsergänzungsmittel	40
3-5	Fettlösliche Vitamine: Bezug zur Muttermilch und zum mütterlichen bzw. kindlichen Ernährungszustand	46
3-6	Ausgewählte Vitamine: Bezug zur Muttermilch und zum mütterlichen bzw. kindlichen Ernährungszustand	51
3-7	Ausgewählte Mineralstoffe: Bezug zur Muttermilch und zum mütterlichen bzw. kindlichen Ernährungszustand	54

Literaturverzeichnis:

Bücher/Zeitschriften:

Aid Infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V.; Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Hrsg.): Empfehlungen für die Ernährung von Mutter und Kind, Köln (Moelker Merkur Druck GmbH) 2002

Aid Infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V.; Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Hrsg.): Empfehlungen für die Ernährung von Säuglingen, Köln (Moelker Merkur Druck GmbH) 2005

AAP American Academy of Pediatrics (Hrsg.): Breastfeeding and the Use of Human Milk, in Pediatrics Vol. 115 (2005) No. 2, Seite 496- 506

Brandt-Schenk, I.-S.: Stillen, München (Südwest Verlag) 2004

BZgA Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.): Stillen und Muttermilchernährung, Meckenheim (Wahrlich Druck und Verlagsgesellschaft mbH) 2001

DACH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Frankfurt am Main (Umschau/Bausch) 2000

Kohl M.: Neonatale Vitamin K Prophylaxe, in Gynäkologie und Geburtshilfe 4 (1999) Seite 154/155

Quaas A.; Quaas L. Gynäkologie und Geburtshilfe: in Kluthe, R.: Ernährungsmedizin in der Praxis, Aktuelles Handbuch zur Prophylaxe und Therapie ernährungsabhängiger Erkrankungen Lose Blattsammlung, Ballingen (Spitta Verlag) 2006

Scherbaum, V.; Perl, F. M.; Kretschmer, U. (Hrsg.): Stillen, Frühkindliche Ernährung und reproduktive Gesundheit, Köln (Deutscher Ärzte- Verlag) 2003

WHO, Nutrient Adequacy of exclusive Breastfeeding for the term Infant during the first six months of life, Genf (WHO Library Cataloguing- in Publication Data) 2002

Internetquellen

afs Arbeitsgemeinschaft freier Stillgruppen e. V., Internetquelle, Zugriff am 28.7.2006: http://www.afs-stillen.de/cms/cms/upload/faltblaetter/FB_Beikost.PDF

Stillen-Beikost-Familiertisch

afs Arbeitsgemeinschaft freier Stillgruppen e. V., Internetquelle, Zugriff am 18.8.2006:

<http://www.afs-stillen.de/cms/cms/upload/Projekte/SBE/WHOFlugblatt6Monate.pdf>

Sechs Monate ausschließlich stillen

Ärzteblatt.de Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006:

<http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=8504>

Vitamin-K-Prophylaxe: Schutz vor Blutungen ohne Krebsrisiko möglich

Ärztezeitung online Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006:

<http://www.aerztezeitung.de/docs/1998/01/27/015a0301.asp>

Leukämie-Risiko nach Vitamin-K-Spritze weiterhin im Gespräch

BgVV Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Internetquelle, Zugriff am 4.8.2006:

http://www.bfr.bund.de/cm/208/trends_der_rueckstandsgehalte_in_frauenmilch00.pdf

Trends der Rückstandsgehalte in Frauenmilch der Bundesrepublik Deutschland – Aufbau der Frauenmilch- und Dioxin-Humandatenbank

BfR Bundesinstitut für Risikobewertung, Internetquelle, Zugriff am 26.5.2006:

<http://www.bfr.bund.de/cms5w/sixcms/detail.php/6434>

Stillen ohne wenn und aber

BfR (Hrsg.) Bundesinstitut für Risikobewertung, Internetquelle, Zugriff am 23.5.2006:
<http://www.bfr.bund.de/cm/207/zufuetterung.pdf>

Zur Frage der Zufütterung von gesunden, gestillten Neugeborenen

DEBinet Deutsches Ernährungsberatung- und Informationszentrum Internetquelle,
Zugriff am 23.8.2006: <http://www.ernaehrung.de/tipps/kinder/stillen10.htm>

Kinderernährung-Stillen-Milchmenge

FKE Forschungsinstitut für Kinderernährung, Internetquelle, Zugriff am 28.7.2006:
<http://kunden.interface->

[medien.de/fke/content.php?seite=seiten/inhalt.php&details=60](http://kunden.interface-medien.de/fke/content.php?seite=seiten/inhalt.php&details=60)

Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr

FKE Forschungsinstitut für Kinderernährung, Internetquelle, Zugriff am 18.8.2006:

<http://kunden.interface->

[medien.de/fke/content.php?session=682728f393d169a9f4ec04943d45da98&seite=seiten/inhalt.php&details=61](http://kunden.interface-medien.de/fke/content.php?session=682728f393d169a9f4ec04943d45da98&seite=seiten/inhalt.php&details=61)

Muttermilch-Stillen

IBFAN The International Baby Food Action Network Internetquelle, Zugriff am
18.8.2006, <http://www.ibfan.org/german/resource/who/whares542-de.html>

WHA Resolution 54.2 Säuglings- und Kleinkindernährung

Linkages Internetquelle, Zugriff am 28.7.2006:

http://www.linkagesproject.org/media/publications/facts%20for%20feeding//FactsForFeeding0-6months_eng.PDF

Facts for Feeding: Recommended Practices to Improve Infant Nutrition during the
First Six Month

Linkages Internetquelle, Zugriff am 28.7.2006:

http://www.linkagesproject.org/media/publications/FactsForFeeding_6-24months_eng.pdf

Facts for Feeding: Guidelines for Appropriate Complementary of Breastfed Children
6-24 Month of Age

NCHS National Center for Health Statistics, Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006:

http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/clinical_charts.htm

Clinical Growth Charts

Stillfreundliches Krankenhaus Internetquelle, Zugriff am 29.7.2006:

<http://www.stillfreundlicheskrankenhaus.de/uploads/media/EU>

[_Aktionsplan Stillen.pdf](#) Protection, promotion and support of breastfeeding in Europe: a blueprint for action

UNICEF Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006:

http://www.unicef.de/versteckter_hunger.html

Versteckter Hunger

UNICEF Internetquelle, Zugriff am 16.8.2006:

http://www.unicef.org/nutrition/index_breastfeeding.html

Infant and Young Child Feeding and Care

VFED Verband für Ernährung und Diätetik e. V., Internetquelle, Zugriff am 18.8.2006:

http://www.vfed.de/gesunde_ernaehrung6.php

Gesunde Ernährung in der Stillzeit

WHO World Health Organization, Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006:

<http://www.who.int/childgrowth/en/>

The WHO Child Growth Standards

WHO World Health Organization Internetquelle, Zugriff am 2.8.2006:

http://www.who.int/entity/nutrition/media_page/backgrounders_1_en.pdf

WHO Child Growth Standard Backgrounder 1

WHO World Health Organization, Internetquelle, Zugriff am 18.8.2006:

http://www.who.int/child-adolescent-health/New_Publications/NUTRITION/gs_iycf.pdf

Global Strategy for Infant and Young Child feeding

Eidesstattliche Erklärung:

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.