

# Ist Stillen wirklich wichtig?

Stillen ist und bleibt nach wie vor der Goldstandard der Säuglingsernährung. Die im Titel gestellte Frage «Ist Stillen wirklich wichtig?» könnte zwar unterstellen, dass ein Säugling auch ohne gestillt zu werden gut aufwachsen kann. Dies ist in unseren Breiten graden tatsächlich möglich, denn die heute erhältlichen Muttermilch-Ersatzprodukte orientieren sich zunehmend am «Goldstandard» und bieten auch in Zubereitung und Verabreichung kaum noch hygienische Risiken, wie dies in Entwicklungsländern noch immer der Fall sein kann. Viele neue Erkenntnisse beweisen jedoch die Wichtigkeit und Bedeutung des Stillens und der Muttermilch. War die Verhütung der Säuglingssterblichkeit Anfang des letzten Jahrhunderts noch der wichtigste Grund für das Stillen, wie zahlreiche Berichte dokumentieren (1), so sind es heute vor allem Aspekte der Gesundheit von Kind und Mutter.

---

Kurt Bärlocher

---

### **Stillförderung – ein internationales Anliegen**

Viele Organisationen, Experten und Fachgesellschaften engagieren sich weltweit für die Förderung des Stillens

(Tabelle 1 [2–4]). Anlässlich ihrer WHA-Sitzung im Januar 2002 hat die WHO in ihrem Statement «Weltweite Strategie zur Ernährung des Säuglings und Kleinkinds» empfohlen: ausschliessliches Stillen während der ersten sechs Monate und anschliessend weiteres Stillen bis zum Alter von zwei Jahren zusammen mit einer sicheren und dem Alter angepassten Beikost (5). In der Schweiz unterstützt das Bundesamt für Gesundheit (BAG) zusammen mit der Schweizerischen Stiftung zur Förderung des Stillens, der Schweizerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie sowie der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie die globale Strategie der WHO (6). 2004 verabschiedete auch die Europäische Union einen Aktionsplan zum Schutz, zur Förderung und Unterstützung des Stillens (7). Bereits 1989 erklärten WHO und Unicef die «Baby-Friendly Hospital Initiative (BFHI)» als wichtiges Instrument, um das Stillen zu schützen (protecting), zu fördern (promoting) und zu unterstützen (supporting), um so die weltweite Bedeutung der Stillförderung in den Geburtskliniken zu betonen und die zehn Schritte zum erfolgreichen Stillen als Basis für die Evaluation und Auszeichnung zur stillfreundlichen Klinik zu verwirklichen (8).

Jährlich führt die Unicef in der ersten Oktoberwoche die «Weltstillwoche» durch, die von zahlreichen Fachgesellschaften und Beraterinnen-Gruppen wie La Lèche Liga, Stillberaterinnen (IBCLC) oder Mütter- und Väterberaterinnen mitgetragen wird. Und schliesslich achtet das Schweizerische Codex-Panel darauf, dass keine öffentliche Werbung für Säuglingsanfangsmilchen gemacht wird, deren frühe Einführung dem Stillen entgegenwirken könnte (9).

Seit 2000 setzt sich in der Schweiz die Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens (Nachfolgerin der Arbeitsgruppe für das Stillen) speziell für die Belange des Stillens ein (10). Es ist erfreulich, dass in der Schweiz 94 Prozent der Neugeborenen nach der Geburt gestillt werden und die Zahl der langfristig gestillten Kinder zunimmt, wie der Bericht von Sonja Merten in

dieser Zeitschrift (siehe Seite 4) ausführt. 63 Geburtskliniken und zwei Geburtshäuser sind zurzeit in der Schweiz als stillfreundlich ausgezeichnet (10).

### **Welche Vorteile machen das Stillen so einzigartig?**

Tabelle 2 fasst die wesentlichen Vorteile des Stillens zusammen und dokumentiert damit, dass Stillen für Neugeborene ein guter, wenn nicht der beste Start ins Leben ist. Im Vordergrund stehen zunächst *praktische, ökologische und psychologische Vorteile* für Mutter und Kind. Fast jede Mutter kann stillen, wenn sie entsprechend informiert ist und vor und nach der Geburt die notwendige Hilfe und Unterstützung erfährt. Nach erfolgreichem Start ist die Milch immer und überall verfügbar, hat die richtige Temperatur und ist billig. Die Menge richtet sich nach dem Bedarf des Kindes. Über die Muttermilch macht das Kind schon früh Bekanntschaft mit vielen unterschiedlichen Geschmacksqualitäten, die das Trinkverhalten des Kindes beeinflussen können (11). Beim Stillen ist kein Gebrauch von Wasser, Energie und umweltbelastenden Materialien nötig.

Stillen fördert auf einfache Weise den notwendigen engen Kontakt zwischen Mutter und Kind und stärkt dadurch die wichtige Mutter-Kind-Bindung. Für das Kind einerseits bedeutet dies Zuwendung, Nähe und Wärme; andererseits wird die Mutter so sensibilisiert, geduldig und selbstlos auf die Wünsche des Kindes einzugehen – Fähigkeiten, die teilweise auch durch die beim Saugen und Stillen freigesetzten Hormone ausgelöst werden (12).

### **Muttermilch – die optimale Nahrung**

Muttermilch ist in idealer Weise auf den Nährstoffbedarf des Kindes abgestimmt. Sie enthält alle Nährstoffe in ausreichender und gut verfügbarer Menge mit Ausnahme der Vitamine K und D, die entsprechend zugeführt werden müssen. Viele Nährstoffe in der Milch sind unabhängig von der Ernährung der Mutter, andere aber nicht, wie beispielsweise die Spurenele-

Tabelle 1: Organisationen, die sich ums Stillen bemühen

- WHO: weltweite Strategie zur Ernährung des Säuglings und Kleinkinds (WHA, Jan, 2002)
- Unicef: Baby-Friendly Hospital Initiative (BFHI), Verwirklichung der «10 Schritte zum erfolgreichen Stillen»
- Schweiz. Stiftung zur Förderung des Stillens (seit 2000), vorher Schweiz. Arbeitsgruppe für das Stillen (seit 1993)
- EU-Aktionsplan: Schutz, Förderung und Unterstützung des Stillens in Europa (18. Juni 2004)
- Weltstillwochen (WABA)
- La Lèche Liga
- Verband der Stillberaterinnen (IBCLC)
- Verband der Mütter- und Väterberaterinnen
- Codex-Panel

mente Jod, Selen, Fluorid, Mangan sowie die Vitamine A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> und Pantothensäure (13, 14). Auch die Zusammensetzung der Fette kann durch die mütterliche Ernährung beeinflusst werden. Frauen, die sich über längere Zeit vegan ernähren, also auf alle Lebensmittel tierischer Herkunft verzichten, haben praktisch keine Vitamin-B<sub>12</sub>-Speicher und können so ihr Kind schwer gefährden (14). Die Zusammensetzung der Muttermilch ist dynamisch, also nicht konstant und individuell verschieden. Sie verändert sich je nach Laktationsdauer, während eines Tages, einer Stillmahlzeit und bei Erkrankungen der Mutter (Tabelle 3 [15]).

## Vorteile der Muttermilch für das Kind

Die Vorteile für das Kind umfassen, wie in Tabelle 2 dargestellt, nutritive, entwicklungsfördernde, immunologische und langzeitpräventive Aspekte. Diese sollen nachfolgend im Detail dargestellt werden.

### Nutritive Aspekte

Resultat der optimalen Zusammensetzung der Muttermilch ist das gute Wachstum und Gedeihen des Kindes. Mit vier bis fünf Monaten hat sich das Geburtsgewicht verdoppelt, nach zwölf Monaten verdreifacht. Tabelle 4 fasst die Faktoren zusammen, die die Muttermilch einzigartig machen und zum guten Gedeihen beitragen. Sie betreffen alle ernährungsphysiologisch wich-

tigen Komponenten: Eiweisse, Kohlenhydrate, Lipide, Mineralstoffe sowie Spurenelemente und Vitamine.

### Proteine

Die geringe Eiweissmenge in der reifen Frauenmilch reicht für das Wachstum des Kindes vollständig aus. Das Spektrum der in der Muttermilch enthaltenen Proteine ist breit und umfasst neben der so genannt nutritiven (verdaulichen) Komponente auch solche mit anderen Funktionen (unverdauliche Proteine), wie dem Infektionsschutz, der Immunmodulation und Organentwicklung (Tabelle 5).

Für das Wachstum wichtig sind die Molkenproteine und das Kasein (70:30 [16]). Molkenproteine bleiben im sauren Milieu löslich, sind deshalb leichter verdaulich und rascher aus dem Magen entleert. Zu den Molkenproteinen gehören auch Laktoferrin, Lysozym und sekretorische IgA-Globuline, die in der Infektionsabwehr wichtig sind. Kaseine bestehen aus verschiedenen Fraktionen ( $\beta$ -Casein,  $\kappa$ -Casein), sind weniger gut löslich und flocken aus. Neben ihrer Bedeutung als Stickstofflieferant wird auch eine Funktion bei der Kalziumresorption und der Knochenmineralisation diskutiert (13). Kaseinfragmente (Oligopeptide) haben eine opioidähnliche Funktion ( $\beta$ -Caseomorphine) und können die Darmmotilität beeinflussen.

Unter «Nicht-Protein-Stickstoffen» versteht man denjenigen Anteil an Muttermilch-Proteinen, der stickstoffhaltige Verbindungen, wie Harnstoff, Kreatinin, Aminosucker und Peptide, enthält, sowie – als einzige Aminosäure – Taurin, das in vielen Geweben und Organen des Körpers, wahrscheinlich als Wachstumsfaktor, eine wichtige Rolle spielt. So ist Taurin beispielsweise im Gehirn an der Bildung von Synapsen und am Auge bei der Bildung von Photorezeptoren beteiligt. Als Bestandteil der Gallensäuren erleichtert es die Fettverdauung (13). Andere stickstoffhaltige Verbindungen in der Muttermilch sind Ribonukleotide, Wachstumsfaktoren und Enzyme.

### Kohlenhydrate

Laktose (Milchzucker) ist das wesentliche Kohlenhydrat der Frauenmilch mit einem Gehalt von etwa 7 Prozent, was 40 Prozent der Energiezufuhr ausmacht. Im Darm liegt ein Gleichgewicht zwischen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Laktose vor.  $\alpha$ -Laktose wird bevorzugt in Glukose

und Galaktose gespalten, während die  $\beta$ -Laktose in die unteren Darmabschnitte gelangt und der Bakterienflora als Energiequelle dient (13). 10 Prozent der Laktose liegt in Form von Oligosacchariden vor, die aus Laktose, Aminosucker, Fukose und Sialinsäure bestehen. Mehr als 130 Oligosaccharide wurden bisher identifiziert. Sie gelangen unverdaut in den Dickdarm und werden dort bevorzugt von solchen Bakterien fermentiert (17), die das Wachstum gefährlicher Keime behindern. Bestimmte Oligosaccharide haben eine ähnliche Struktur wie spezifische Bakterien-Antigen-Liganden und können deshalb an bestimmte Glykoproteine der Schleimhautoberfläche binden und so das Anheften und die Invasion infektiöser Bakterien an und durch die Schleimhaut verhindern. Wegen der Durchlässigkeit der kindlichen Dünndarmschleimhaut wird ein Teil der Oligosaccharide aufgenommen und im Urin wieder ausgeschieden (12).

### Fette

Frauenmilch hat einen hohen Fettgehalt, der 40 bis 50 Prozent der täglichen Energiezufuhr ausmacht. Diese hohe Fettaufnahme führt beim Säugling in den ersten vier bis sechs Monaten zu einem Fettdepot von 1,4 bis 1,7 kg, was zum Aufbau von Lipiden in Gewebe, Plasma und Zellmembranen beiträgt (13, 16). Die Qualität des Muttermilch-Fetts hängt vom Gehalt an essenziellen Fettsäuren, insbesondere Linolsäure und  $\alpha$ -Linolensäure, ab. 30 Prozent der essenziellen Fettsäuren stammen direkt aus der Nahrung der Mutter, der Rest wird von der langfristigen Ernährung der Mutter, das heisst den Reserven, beeinflusst. Charakteristisch für die Frauenmilch ist der relativ hohe Gehalt an (sehr) langkettigen,

Tabelle 2: Vorteile des Stillens für Mutter und Kind

- praktische und ökologische Vorteile
- psychologische Vorteile für Mutter und Kind
- gesundheitsfördernde Vorteile für das Kind
  - nutritive
  - entwicklungsfördernde
  - immunologische
  - langzeitpräventive
- gesundheitsfördernde Vorteile für die Mutter

Tabelle 3: Muttermilch ist einzigartig

- Goldstandard für Säuglingsernährung
- artspezifisch
- dynamische Zusammensetzung
- Kolostrum – transitorische Milch – reife Milch
- Schwankungen im Energie- und Nährstoffgehalt
- intraindividuelle Unterschiede
- interindividuelle und regionale Unterschiede
- z.T. Beeinflussung durch Ernährung (Fette, Vitamine)
  
- Negativ: Anhäufung von Rückständen der Nahrungskette (Schadstoffe)

hoch ungesättigten Fettsäuren, den so genannten n-3- und n-6-Fettsäuren. Ihre Vertreter sind Arachidonsäure (n-6), Eikosapentaensäure und Doko-sahexaensäure (n-3), die für Wachstum und Reifung des Nervensystems, des Auges sowie der Hirnfunktionen wichtig sind. Vor allem Frühgeborene und auch junge Säuglinge können diese Fettsäuren nur unzureichend aus den Vorstufen Linolsäure (n-6) und  $\alpha$ -Linolensäure (n-3) bilden. Der Anteil der n-6-Fettsäuren beträgt etwa 1 Prozent an den Gesamtfettsäuren der Muttermilch, derjenige der n-3-Fettsäuren etwa 0,5 Prozent (13, 16). Begleitstoffe der Fette sind Phospholipide und Carnitin, die die Fettverdauung und Fettverbrennung verbessern. Die Zufuhr von Carnitin ist deshalb wichtig, weil die eigene Synthese beim jungen Säugling noch nicht voll entwickelt ist.

## Vitamine

Ausser Vitamin D und K ist der Vitamingehalt der Frauenmilch für die Bedürfnisse des Säuglings ausreichend. Vitamin D wird in einer Dosis von 400 IE (=10  $\mu$ g) täglich in Form von Tropfen in der Regel bis zum Ende des ersten Lebensjahres verabreicht. Vitamin K ist gerade bei gestillten Säuglingen wichtig und wird in einer Dosis von 2 mg Konaktion MM in den ersten vier Stunden nach der Geburt, mit vier Tagen und mit vier Wochen in der gleichen Dosis zugeführt (18).

## Mineralstoffe und Spurenelemente

Die Mineralstoffe in der Frauenmilch sind an verdaubare Proteine gebunden und so in komplexer und ionisierter Form vorhanden und deshalb

leicht bioverfügbar. Trotz des relativ niedrigen Kalzium- und Phosphatgehalts ist der Knochenmineralgehalt gestillter Säuglinge gut. Auch die Bioverfügbarkeit von Eisen, Zink, Kupfer und anderen Spurenelementen ist höher als in Säuglingsmilchnahrungen. Der Zink- und Eisengehalt nimmt mit zunehmender Laktationsdauer ab, genügt aber, um den Bedarf in den ersten sechs Monaten zu decken, bis die Zugabe von Beikost beginnt (13).

Unter der renalen Molenlast versteht man die osmotische Belastung der Niere. Sie bestimmt die Menge Wasser, die zur Ausscheidung der Stoffwechselprodukte benötigt wird. Diese Molenlast lässt sich aus dem Eiweiss- und Mineralstoffgehalt der Nahrung berechnen und ist bei Frauenmilch mit 76 mOsmol/L oder 13,9 mOsmol/100kcal sehr niedrig und trägt damit den noch unreifen Regulations- und Ausscheidungsfunktionen des Säuglings Rechnung (13).

## Entwicklungsfördernde Aspekte

Muttermilch enthält zahlreiche Wachstumsfaktoren und Hormone. *Tabelle 6* fasst solche Substanzen zusammen (12). Sie wirken als Signal von der Mutter zum Kind. Manche dieser Substanzen haben auch eine immunologische Bedeutung und weisen damit auf den engen Zusammenhang zwischen dem neurohormonalen System und dem Immunsystem hin. Die niedrige enzymatische Aktivität und die noch verminderte Schleimhautbarriere im Darm der Neugeborenen begünstigen die vermehrte Aufnahme solcher Substanzen. So werden Steroidhormone und Nichteiweiss-Hormone wie Thyroxin gut resorbiert. IGF-1, EGF und Pro-laktin sind immunmodulatorische Komponenten im Darm des Kindes, die zum Beispiel die T-Zell-Aktivität erhöhen und so Makrophagen stimulieren (12). IGF-1, EGF und FGF stimulieren aber auch die Entwicklung des intestinalen Epithels, und HGF kann die Entwicklung des Darmtrakts fördern.

Leptin, das eine Zytokin-ähnliche Struktur hat, reguliert den Appetit: Erhöhte Werte vermindern, niedrigere steigern ihn. Auch durch die vermehrte Bildung pro-inflammatorischer Zytokine wie IL1- $\beta$ , TNF- $\alpha$  und IL-6 während einer Infektion wird der Leptinwert erhöht, der Appetit dann jedoch gedrosselt. Leptin stimuliert auch die Differenzierung und Proliferation hämatopoietischer Zellen und

mag auch bei der präventiven Wirkung gegen Obesitas beteiligt sein (12).

Die Hormone und Wachstumsfaktoren der Muttermilch fördern die funktionelle Reifung der Darmschleimhautzellen; aber auch andere Substanzen wie Nukleotide, Oligosaccharide oder Polyamine können diesen Prozess beeinflussen. Es ist nicht ein Stoff oder ein Faktor allein, der die Muttermilch für die Gesundheit des Kindes so wichtig macht, sondern das Zusammenspiel vieler Komponenten, die sich gegenseitig ergänzen (19).

## Immunologische Aspekte

Das sterile Neugeborene wird mit Bakterien bei der Geburt und aus der späteren Umgebung kolonisiert. Im Darm, wo die Zahl der Bakterien sehr hoch ist, ist es wichtig, dass sich die normale Flora, die durch anaerobe Bakterien dominiert wird, ausbilden kann und die Zahl der potenziell pathogenen Keime reduziert. Die Bakterien dienen auch als Stimuli für die Entwicklung des eigenen Immunsystems. Das Kind wird so befähigt, Infektionen abzuwehren, aber auch Abwehrreaktionen zu limitieren und Toleranz zu entwickeln, damit allergische Reaktionen unterbleiben (12).

Stillen beeinflusst auf vielerlei Art die Entwicklung der Immunabwehr. Die in der Muttermilch vorhandenen immunbiologisch wirksamen Komponenten (*Tabelle 7*) schützen nicht nur vor Infektionen, sie können auch Entzündungsreaktionen unterdrücken und wirken modulierend auf das kindliche Immunsystem.

An erster Stelle ist das *sekretorische IgA (SIgA)* zu nennen. Seine Antikörper richten sich gegen eine Vielzahl von Bakterien (v. a. Darmbakterien), sind von stabiler Struktur und gegen Proteolyse im Darm resistent (12). Ihre besondere Bedeutung liegt im so genannten entero-mammaren Kreislauf. Spezifisch sensibilisierte B-Lymphozyten aus den Peyer'schen Plaques im Darm der Mutter wandern in die Brustdrüse und differenzieren sich dort zu SIgA produzierenden Plasmazellen (20). Das Kind nimmt also mit der Muttermilch grosse Mengen an SIgA auf (das es in den ersten Monaten selbst noch nicht ausreichend bilden kann) und ist so gegen Infektionen geschützt, die vor allem über die empfindlichen Schleimhäute des Magen-Darm- und Respirationstrakts in den Organismus gelangen. SIgA macht etwa 80 bis 90 Prozent der Immunglo-

buline im Kolostrum und in reifer Muttermilch aus. Besonders reich an SIgA ist Kolostrum (bis zu 12 g/L); in der reifen Muttermilch sind es noch zirka 1 g/L. Ein voll gestilltes Kind nimmt mit einem Monat 125 mg/kg/Tag SIgA auf und mit vier Monaten 75 mg/kg/Tag (12). Die Funktion der SIgA besteht darin, Mikroben und Bakterien bereits an der Oberfläche der Schleimhaut zu binden und so ihr Anheften an die Epithelzellen der Schleimhaut zu verhindern. SIgA-Antikörper binden und neutralisieren auch Viren- und Bakterientoxine. So haben klinische Studien gezeigt, dass SIgA-Antikörper in der Muttermilch gegen Infektionen mit *Vibrio cholerae*, *E. coli*, *Campylobacter*, *Shigella* und Lamblien schützen (12). Weiter schützt SIgA auch vor der Aktivierung gewebeschädigender Entzündungen.

*Laktoferrin* ist neben SIgA ein weiteres wichtiges Muttermilch-Protein, das nicht als Nährstoff, sondern der Abwehr dient. Kolostrum enthält 5 bis 7 g/L und reife Muttermilch 1 bis 3 g/L. Laktoferrin ist ein Eisen bindendes Glykoprotein, das (durch Destabilisierung der bakteriellen Zellmembran) bakterizide Wirkungen gegen gram-negative und gram-positive Keime aufweist und in allen exokrinen Sekreten vorkommt. Die Substanz wird im Darm nicht abgebaut, sondern über einen speziellen Rezeptor resorbiert. Da Laktoferrin mit dem Urin ausgeschieden wird, kann es vor Harnwegsinfekten schützen (21). Laktoferrin wirkt auch gegen Viren und Pilze, hemmt die Bildung pro-entzündlicher Zytokine und fördert das Wachstum von Bifidobakterien im Darm.

$\alpha$ -Lactalbumin, ein anderes Milcheiweiss, hat neben seiner Nährfunktion noch eine Antitumoraktivität gegen verschiedene Karzinom- und Lymphomzelllinien gezeigt, wenn es in Form eines grossen Komplexmoleküls Ölsäure bindet. In dieser Form wird es auch «Hamlet» (human  $\alpha$ -lactalbumin made lethal to tumor cells) genannt. Es ist möglich, dass  $\alpha$ -Lactalbumin bei der Verhütung von Malignomen in der Brustdrüse und im kindlichen Darm eine Rolle spielt (12).

*Lysozym* ist ein weiteres Milcheiweiss mit antimikrobieller Aktivität, das seine Wirkung vor allem in Kombination mit anderen Milcheiweissen, wie SIgA und Laktoferrin, ausübt. Im Gegensatz zu SIgA und Laktoferrin nimmt es mit der Dauer der Laktation an Menge zu. Es gibt allerdings keine

Studien über die biologische Wirksamkeit von Lysozym beim gestillten Kind.

*Oligosaccharide und Glykoproteine* wirken antiinfektös – wie bereits früher erwähnt –, indem sie Rezeptoren blockieren und so das Anheften von Mikroben und Toxinen an die Schleimhautepithelzellen verhindern. Oligosaccharide und Glykoproteine beeinflussen auch die Zusammensetzung der Darmflora (19); Glykoproteine binden und neutralisieren zudem Viren, wie zum Beispiel das Respiratory-syncytial-Virus (12).

*Fettsäuren und Monoglyceride* können als Produkte der Fettspaltung antimikrobiell wirken. Das Verhältnis ungesättigter Fettsäuren, insbesondere ein niederes Verhältnis von n-6-/n-3-Fettsäuren, kann das Immunsystem so beeinflussen, dass auch die Entwicklung von Allergien reduziert wird. Dies wird zurzeit noch näher untersucht (12).

*Leukozyten* sind in der Muttermilch in den ersten Tagen in einer Menge von bis zu 1 bis 3 x 10<sup>6</sup> Zellen/ml vorhanden. Mit zunehmender Laktationsdauer nehmen sie ab auf Werte unter 1 x 10<sup>6</sup> Zellen/ml. Ungefähr 4 Prozent sind Lymphozyten. Die primäre Aufgabe der Neutrophilen und Makrophagen in der Milch dient wahrscheinlich der Immunabwehr in der Brustdrüse. Mütterliche B- und T-Lymphozyten können vom Kind absorbiert werden. Es gibt Hinweise, dass der mütterliche Gewebetyp (HLA-Typ) vom gestillten Kind toleriert wird und diese Zellen nach ihrer Absorption Immunfunktionen auf das Kind übertragen können (12).

Ziel der *antiinflammatorischen Komponenten* in der Muttermilch ist es, vor Infektionen zu schützen, aber auch Entzündungen zu verhindern. Antientzündliche Faktoren sind, wie in *Tabelle 7* ersichtlich, zum Beispiel Antioxidanzien oder die bereits früher erwähnten Wachstumsfaktoren und Hormone, die in der Lage sind, pro-inflammatorische Zytokine zu blockieren. Es gibt allerdings keine Studien, die die mögliche Rolle all dieser Faktoren evaluieren.

Zu den immunmodulatorischen Faktoren der Muttermilch zählen neben den bereits erwähnten Substanzen sowie den T-Lymphozyten auch die Nukleotide. Sie fördern das Wachstum und die Reifung der Darmschleimhaut, stimulieren aber auch das Immunsystem des Darmepithels. Sie sind Vorstufen bei der Bildung von Nukleinsäuren, DNS und RNS, die besonders in der Wachstumsphase benötigt wer-

Tabelle 4: Nutritive Vorteile der Muttermilch

- niedriger Proteingehalt und hohe Proteinqualität: Verhältnis Molkenprotein zu Kasein 70:30
- Kohlenhydrate:  $\alpha$ - und  $\beta$ -Laktose, Oligosaccharide und Aminozucker
- Lipide: hoher Fettgehalt (40–50% der Energiezufuhr), hoher Anteil ungesättigter Fettsäuren, DHA, EPA, Lipid-Begleitstoffe: Phospholipide, Carnitin
- ausreichender Gehalt an Vitaminen, ausser Vitamin D und K
- hohe Bioverfügbarkeit von Mineralien und Spurenelementen: Ca, Fe, Zn
- niedrige renale Molenlast (wenig Eiweiss und Elektrolyte)

den. Die Muttermilch enthält etwa 33 mg/L Nukleotide und damit mehr als andere Milchen. Die meisten Säuglingsmilchnahrungen werden heute durch den Zusatz von *Nukleotiden* dem Goldstandard angepasst (22).

All diese genannten Faktoren erklären die klinischen Beobachtungen, dass *gestillte Kinder weniger krank* sind. Sie leiden seltener an Infektionen des Magen-Darm-Trakts, der Atemwege, des Mittelohrs und der Harnwege.

#### *Stillen und Gastroenteritis*

In einer prospektiven Studie bei schottischen Säuglingen in den ersten 13 Wochen fand Howie nach Korrektur der Einflüsse durch soziale Faktoren deutliche Unterschiede in der Häufigkeit von Gastroenteritis: Während bei den vollgestillten Kindern 2,9 Prozent erkrankten, waren es 5,1 Prozent der teilgestillten, aber 15,7 Prozent der nichtgestillten Kinder (23). Bei Studien in den USA und in Kanada fand sich eine um 50 Prozent reduzierte Häufigkeit von Diarrhö bei gestillten Kindern im Vergleich mit nichtgestillten (24, 25). Auch ein Cochrane Review zeigte weniger Diarrhö bei ausschliesslichem Stillen während sechs Monaten gegenüber einer gemischten Ernährung (mit teilweisem Stillen) während drei bis vier Monaten (26). Stillen mag auch einen Schutz gegen Rotavirusinfektionen bieten (27), doch sind hier die Resultate nicht einheitlich (28). Die Schutzwirkung des Stillens ist vor allem in den Entwicklungsländern eindrucklich, aber auch in den Industrienationen signifikant.

Tabelle 5: Proteine und ihre Funktionen in der Frauenmilch

Funktionen	Proteine
nutritive Funktion	Molkenproteine: – $\alpha$ -Lactalbumin – Serumalbumin – Laktoferrin, SlgA Kaseine
Infektionsschutz	SlgA, Laktoferrin, Lysozym, Muzine
Immunmodulation	Zytokine, Zelladhäsionsmoleküle
Magen-Darm-Trakt	Wachstumsfaktoren, Enzyme, Hormone

### Stillen und Atemwegsinfekte

Stillen während eines Monats oder länger war während der ersten vier Lebensmonate mit einer signifikant niedrigeren Rate von Wheezing und Infektionen der unteren Atemwege assoziiert (29). In einer neueren Untersuchung wurde diese Wirkung dem TGF  $\beta$ 1 in der Muttermilch zugeschrieben (30). In der schottischen Studie von Howie waren die Unterschiede ebenfalls deutlich: 26 Prozent Atemwegsinfektionen bei gestillten Kindern in den ersten 13 Wochen gegenüber 37 Prozent bei nichtgestillten. Wurden die gleichen Kinder im Alter von zehn bis zwölf Monaten wieder untersucht, ergaben sich 44 Prozent Atemwegsinfektionen bei den gestillten und 53 Prozent bei den nichtgestillten Kindern (23). In einer weiteren späteren Nachuntersuchung dieser Kinder war der Schutzeffekt des Stillens noch immer vorhanden, wenn die Stillzeit mindestens 15 Wochen betragen hatte (31). Vorwiegend Stillen während sechs Monaten und teilweises Stillen über zwölf Monate führte auch in einer australischen Geburtskohortenstudie zu einer Reduktion der Atemwegserkrankungen im Säuglingsalter (32). Die Schutzwirkung war wiederum in den Entwicklungsländern eindrücklicher. Die grosse Belarus-Studie zeigte keinen Unterschied bei drei- oder sechsmonatigem ausschliesslichem Stillen (33). Es scheint, dass die Schutzwirkung des Stillens bei Infekten der unteren Atemwege besser ist, besonders wenn die Mutter raucht (34).

Eindrücklich sind die Resultate bei der Verhütung von *Otitis media*. Länger als vier Monate Stillen reduzierte die Häufigkeit von akuter wie auch rezidivierender Otitis um 20 bis 80 Prozent

(24, 35). Auch bei Kindern mit Gaumenspalte schützte Muttermilch vor Ohrinfektionen (36).

### Stillen und Harnwegsinfekte

Mehrere Studien bestätigen, dass Stillen vor Harnwegsinfekten schützt (21). Stillen während sieben Monaten führte zu einem Infektionsschutz bis zum Alter von zwei Jahren. Diese Wirkung war deutlicher bei Mädchen als bei Knaben (37). Die Wirkung ist durch SlgA-Antikörper bedingt, die gegen Darmbakterien gerichtet sind. Zudem wird Laktoferrin im Urin ausgeschieden.

Stillen scheint ausserdem vor der nekrotisierenden Enterokolitis des Neugeborenen zu schützen (38).

### Langzeitpräventive Aspekte

Während die im vorangegangenen Abschnitt erwähnten antiinfektiösen Schutzwirkungen meist Kurzeiteffekte des Stillens sind, haben in letzter Zeit besonders langzeitpräventive Aspekte an Bedeutung gewonnen. Langzeiteffekte werden im Sinne der Barker-Hypothese interpretiert (39). Danach wirkt die frühe Ernährung als «Programmier-Agens», das heisst, sie führt als Stimulus oder Schädigung in einer kritischen Entwicklungsphase zu Langzeitfolgen für bestimmte Strukturen oder Funktionen eines Organismus. Nach Fewtrell spricht man dann von Langzeiteffekten, wenn sie länger als zwei Jahre andauern (40).

Kurzzeit- wie Langzeitstudien zur Erfassung der Stillwirkung sind insofern schwierig, weil aus ethischen Gründen keine randomisierte Zuordnung zum Stillen oder Nichtstillen erfolgen kann. Es sind deshalb meist Beobachtungsstudien, die mit vielen Bias behaftet sein können. Deshalb werden bestimmte Kriterien festgelegt, die solche Studien erfüllen müssen (41). Auch die Ernährung, das heisst das exakte Definieren des Stillens, sollte dabei mit einbezogen sein (33). Meist werden Gruppen von Kindern verglichen, die verschieden lang gestillt oder nicht gestillt wurden. Sie können Assoziationen aufzeigen, aber keine individuellen Kausalitäten liefern.

Bei den Langzeitwirkungen des Stillens gibt es solche mit zwingender Evidenz. Dazu gehören Risikofaktoren für Kreislauferkrankungen, für Obesitas, für die kognitive Entwicklung und für

Atopien. Kontroversen in der Evidenz gibt es dagegen zum Beispiel noch beim insulinabhängigen Diabetes, bei chronisch-entzündlichen Darmkrankheiten, Tumorkrankheiten und Osteoporose (40).

### Risikofaktoren für Kreislauferkrankungen

Zu den Risikofaktoren für Kreislauferkrankungen gehören erhöhter Blutdruck und erhöhte Plasmalipide.

Mehrere Studien haben einen niedrigeren Blutdruck in der Kindheit bei gestillten oder mit Muttermilch ernährten Kindern gezeigt (42, 43), wobei auch ein Dosisseffekt zu sehen war, das heisst, je länger gestillt wurde, desto niedriger war der Blutdruck. Bei mehr als drei Monate lang gestillten Kindern war die Differenz in der Kindheit und Adoleszenz mit 4,5 mmHg bei den Mädchen und 6,5 mmHg bei den Knaben signifikant. Auch in einer randomisierten (!) Studie bei Frühgeborenen mit einer Kontrolle über 13 bis 16 Jahre ergab sich eine signifikante Differenz zwischen denjenigen, die im Durchschnitt einen Monat lang Muttermilch erhielten, und solchen, die mit einer Frühgeborenenmilch ernährt wurden (44), auch nach Ausschluss von Confounding-Faktoren.

In der gleichen randomisierten Studie bei Frühgeborenen zeigten sich auch bessere Cholesterinwerte. Das Verhältnis LDL/HDL-Cholesterin war bei den mit Muttermilch ernährten Kindern um 14 Prozent niedriger. Ein solcher Wert wäre in einer Erwachsenenpopulation gleichbedeutend mit einer Reduktion der kardiovaskulären Krankheiten um 25 Prozent. In einem systematischen Review von Studien über den Einfluss der Säuglingsernährung auf spätere Cholesterinwerte war Stillen mit einem niedrigeren Gesamt- und LDL-Cholesterin im Erwachsenenalter assoziiert, obwohl Muttermilch ein höheres Cholesterin hat als Säuglingsmilchen und gestillte Säuglinge deshalb höhere Cholesterinwerte aufweisen, was in der genannten Studie auch bestätigt wurde (44).

### Obesitas

Übergewicht und Obesitas nehmen sowohl bei Kindern wie bei Erwachsenen weltweit in beängstigendem Masse zu. Es besteht Evidenz, dass Stillen gegen spätere Obesitas im Kindesalter schützt. Die OR (Odds Ratio) sind mit 0,75–0,84 in verschiedenen Studien erstaunlich ähnlich (40). Bei einzelnen Studien bestehen auch Hinweise für ei-

nen Dosisseffekt. In der longitudinalen Geburt-Kohorten-Studie von Bergmann konnten 480 Kinder mit kompletten Daten im Alter von sechs Jahren ausgewertet werden. Verglichen wurden Kinder, die nicht oder weniger als drei Monate gestillt wurden, mit solchen, die drei Monate oder länger gestillt waren. Die Differenz des BMI und der Hautfaltendicke war signifikant zwischen den beiden Gruppen. Mütterlicher BMI > 27, Flaschenernährung, mütterliches Rauchen in der Schwangerschaft sowie niedriger sozialer Status waren die Risikofaktoren für Übergewicht und Obesitas mit sechs Jahren (45).

In einer kürzlichen Metaanalyse mit 17 Studien war die Dauer des Stillens invers mit dem Risiko für Übergewicht assoziiert. Bei einer Stilldauer von weniger als einem Monat war die OR 1,0, bei ein bis drei Monate Stillen 0,81, bei vier bis sechs Monaten 0,76 und bei sieben bis neun Monaten 0,67. Ein Monat Stillen war demnach mit einer Risikoreduktion von 4 Prozent für Übergewicht verbunden. Die Studie belegt recht eindrücklich die dosisabhängige Assoziation der Stilldauer mit der Risikoreduktion für Übergewicht (46).

### *Kognitive Entwicklung*

Manche Studien haben eine positive Korrelation zwischen Stillen und kognitiver Entwicklung bei Kindern, Adoleszenten und Erwachsenen beschrieben (40, 46). In einer Metaanalyse haben Anderson et al. festgehalten, dass (nach Korrektur entsprechend wichtiger Störfaktoren) Stillen signifikant mit einem höheren Score der kognitiven Entwicklung assoziiert war, verglichen mit Nichtstillen, und zwar um 2,66 IQ-Punkte (47). Der Vorteil war sogar noch grösser bei Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht für das Gestationsalter (48, 49). Ausserdem korrelierten die Effekte mit der Dauer des Stillens (47). Eine andere Studie berichtet über nichtsignifikante oder nur geringe Unterschiede und machte genetische (IQ der Mutter) und sozioökonomische Faktoren für die Unterschiede verantwortlich und nicht Faktoren der Muttermilch (50). In einer norwegischen prospektiven Studie war nach Korrektur von mütterlichem IQ und Erziehung, mütterlichem Alter und Rauchen in der Schwangerschaft Stillen von länger als sechs Monaten mit besserer kognitiver, nicht aber motorischer Entwicklung korreliert (51). Ähnliche Resultate fanden sich auch in

einer australischen, neuseeländischen und philippinischen Untersuchung (52–54). In einer dänischen prospektiven Kohortenstudie (3253 Frauen und Männer) bestand ein um 6,6 IQ-Punkte besserer Score bei den 18- bis 27-jährigen Erwachsenen, die während sieben bis neun Monaten gestillt worden waren, im Vergleich mit den Nichtgestillten (55). In einer kürzlich publizierten Studie fanden sich Hinweise, dass IGF-1 mit der Hirnentwicklung im Kindesalter assoziiert ist, und zwar nach Korrektur für Geburtsgewicht, Ernährung (auch Stillen) und Body-Mass-Index (56). Die Frage, wie Stillen die kognitive Entwicklung beeinflusst, bleibt nach wie vor offen.

### *Atopie*

Unter Atopie wird eine familiäre (genetische) Tendenz verstanden, auf Allergene (z.T. kleine Mengen) relativ hohe Mengen von IgE-Antikörpern zu bilden. Bei der Atopie besteht also ein erhöhtes Risiko für eine Allergieentwicklung. Zu den atopischen Erkrankungen im Kindesalter gehören die Nahrungsmittelallergie, die atopische Dermatitis oder das atopische Ekzem, die Rhinokonjunktivitis (Heuschnupfen) und das Asthma. Zahlreiche Studien haben alle diese Formen berücksichtigt mit teils unterschiedlichen Resultaten für einzelne dieser Krankheiten (46, 47).

Oddy fand in einer prospektiven Kohortenstudie bei 2187 Kindern im Alter von sechs Jahren eine signifikante Risikoreduktion für Asthma, wenn die Kinder mindestens vier Monate ausschliesslich gestillt waren, verglichen mit solchen, die in den ersten vier Monaten eine andere Milch als Muttermilch erhalten hatten (48). Es gibt aber auch Studien ohne präventive Wirkung des Stillens auf Allergien. So beschrieben Wright et al. ein erhöhtes Risiko für Asthma bei über sechs Jahre alten gestillten und atopischen Kindern von Müttern, die selbst Asthma hatten (49). Einige Studien waren zunächst nicht als präventive Studien geplant, wurden aber dann als solche publiziert (50, 51). Insbesondere die Studie von Sears aus Neuseeland rief ein grosses Echo hervor. Sie besagte, dass Kinder im Alter von 13 Jahren mehr Atopien hatten, wenn sie gestillt waren (53% bei gestillten, 37% bei nichtgestillten). Mit 21 Jahren war der Unterschied immer noch vorhanden, wenn auch geringer (69% vs. 60%). Diese Studie war nicht als prospektive

Tabelle 6: Entwicklungsfördernde Faktoren in der Muttermilch

- Wachstumsfaktoren:
  - EGF: epidermaler Wachstumsfaktor
  - FGF: Fibroblasten-Wachstumsfaktor
  - HGF: Leberzellen-Wachstumsfaktor
  - IGF-1: «Insulin-like» Wachstumsfaktor
  - NGF: neuraler Wachstumsfaktor
  - TGF: transformierender Wachstumsfaktor  $\alpha$  und  $\beta$
  - VEGF: Gefäss-Endothel-Wachstumsfaktor
- Hormone:
  - GH-releasing Faktor (Wachstumshormon-Releasing-Faktor)
  - Erythropoietin, Prolaktin, Thyroid Hormon, Leptin
- Gastrointestinale Regulatoren:
  - Somatostatin
  - VIP: vasoaktives intestinales Peptid
  - Neurotensin, Gastrin etc.
- Substrate:  $\omega$ -3- und  $\omega$ -6-Fettsäuren, DHA, EPA

kontrollierte Präventionsstudie geplant. Zieldaten wurden durch Interviews und nicht durch klinische Untersuchungen erhoben. Das Stillen wurde retrospektiv evaluiert und war für eine solche Studie ungenügend definiert. Die Kinder wurden nur vier Wochen gestillt und nicht exklusiv, weil ein Grossteil in den ersten Tagen nachts eine Flasche mit Säuglingsmilch erhielt (51).

Kürzlich wurden Metaanalysen über die präventive Wirkung des Stillens anhand von Studien zwischen 1966 und dem Jahr 2000 erstellt, und zwar zur atopischen Dermatitis, zu Asthma und der allergischen Rhinitis (52–54). Die Schlussfolgerungen über Stillen und atopische Dermatitis (Beginn zwischen 1–5 Jahren) ergaben, dass ausschliessliches Stillen während drei Monaten bei Kindern mit einer Familienanamnese von Atopie mit einer niedrigeren Inzidenz von atopischer Dermatitis assoziiert ist. Die Wirkung ist geringer in der Allgemeinbevölkerung und unbedeutend bei Kindern ohne atopische Verwandte 1. Grades (52). Stillen sollte Müttern mit einer positiven Familienanamnese von Atopie unbedingt empfohlen werden.

Eine Metaanalyse mit zwölf Studien zum Thema Stillen und Asthmarisiko im Kindesalter (1–8 Jahre) ergab eine OR für die protektive Wirkung des Stillens von 0,70 (95% CI 0,68–0,81). Die Wirkung war ebenfalls grösser bei Kin-

den mit einer positiven Familienanamnese für Atopie (OR 0,52) als in Studien mit gemischter Population. Exklusives Stillen von mindestens drei Monaten ist verbunden mit einer niedrigeren Asthmaprävalenz und sollte besonders bei atopischen Familien angewendet werden (53). Die Metaanalyse über die allergische Rhinitis (6 prospektive Studien mit insgesamt 3300 Kindern von 1–4 Jahren umfassend) ergab als Schlussfolgerung: Exklusives Stillen während drei Monaten kann gegen allergische Rhinitis schützen, sowohl bei negativer wie positiver Familienanamnese für Atopie. Die Signifikanz war statistisch jedoch nur grenzwertig (55).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass zahlreiche Studien für eine protektive Wirkung des Stillens bei Atopie und Allergie sprechen, einige wenige dagegen. Ein Vergleich der Studien ist oft schwierig, da immer noch unterschiedliche Kriterien verwendet werden und manche die Kriterien einer prospektiven Studie nicht erfüllen.

### *Stillen und Diabetes*

Verschiedene Studien vermuteten, dass Kuhmilch oder Kuhmilchprotein enthaltende Säuglingsnahrungen als Trigger für die Entwicklung eines Diabetes Typ 1 bei Kindern mit familiärer Belastung wirken können (40). In einer italienischen Studie war kurzzeitiges Stillen (< 3 Monate) mit einem grösseren Risiko für Diabetes verbunden (66). In einer deutschen Studie bei Kindern von Eltern mit Diabetes Typ 1 war keine Assoziation mit Stillen vorhanden (67). Die Einführung von glutenhaltiger Beikost vor dem Alter von drei Monaten war mit einem signifikanten Anstieg von Inselzellantikörpern verbunden, nicht aber die Zufuhr von Kuhmilch oder kuhmilchhaltiger Beikost. Gluten nach dem sechsten Monat eingeführt hatte keinen solchen Effekt. Bei tschechischen Kindern war Stillen von mehr als zwölf Monaten protektiv für Diabetes (OR 0,42), verglichen mit solchen, die nur ein bis drei Monate gestillt waren (68). Weitere Bestätigungen solcher Daten sind nötig.

### *Stillen und chronische Darmentzündungen*

In einem kürzlichen Review, der insgesamt 17 relevante Artikel umfasste, liessen sich nur je vier für die Crohn'sche Krankheit und die Colitis ulcerosa verwerten. Sie bestätigen die Hypo-

these, dass Stillen mit einem niedrigeren Risiko für beide Krankheiten verbunden ist (69). Es wird jedoch betont, dass weitere Forschung mit guter Methodik und höheren Patientenzahlen nötig ist, damit sich definitive Aussagen machen lassen.

Bei der Zöliakie spielt Stillen insofern eine Rolle, als dass das Erkrankungsrisiko im frühen Kindesalter und wahrscheinlich auch in der Kindheit vermindert wird, wenn bei der Einführung von Gluten in die Beikost gleichzeitig noch gestillt wird. Auch die Menge des zugeführten Glutens ist dabei wichtig (70, 71).

Über die Bedeutung des Stillens bei Tumoren, insbesondere bei Hodgkins-Lymphomen und Leukämien, sowie bei der Osteoporose sind noch zu wenig Daten bekannt, sodass keine gültigen Aussagen gemacht werden können (40).

## **Gesundheitsfördernde Vorteile des Stillens für die Mutter**

Neben den bereits erwähnten psychologischen Vorteilen hat Stillen auch somatische Auswirkungen für die Mutter. Durch den Saugreiz des Kindes kommt es zu Hormonausschüttungen, die die Gebärmutterrückbildung, die Blutstillung und die Verminderung des Wochenflusses günstig beeinflussen (72). Als Folge des Energieverbrauchs für die Bereitstellung der Muttermilch (etwa 500 kcal bei einer täglichen Milchmenge von 700–800 ml) kommt es zur Gewichtsabnahme. Ausschliessliches lang dauerndes Stillen kann auch einen Schutz vor einer neuen Schwangerschaft bewirken (73). Stillen erniedrigt das Risiko für Krebserkrankungen der Mutter, insbesondere die Inzidenz von Brustkrebs in der Prämenopause (74) sowie von Ovarialkarzinomen (72). Beschrieben wurde auch eine protektive Wirkung für eine spätere Osteoporose (75, 76).

## **Hat Stillen auch Nachteile?**

Neben all den erwähnten Vorteilen hat Stillen auch potenzielle Risiken.

Tabelle 7: Immunologische Komponenten der Muttermilch

Wirkung	Komponenten
Antimikrobiell	Antikörper Laktoferrin $\alpha$ -Lactalbumin Lysozym Glykoproteine/lipide Oligosaccharide freie Fettsäuren Leukozyten
Antiinflammatorisch	Antioxidanzien Wachstumsfaktoren und Hormone komplementhemmende Faktoren (Laktoferrin, Lysozym, etc.)
Immunmodulatorisch	Nukleotide Zytokine antiidiotypische Antikörper Hormone T-Lymphozyten

Mütterliche Infektionen durch bestimmte Bakterien oder Viren können, wenn sie nicht schon perinatal übertragen wurden, über die Muttermilch zur Infektion des Kindes führen (16). Auch Alkohol, Nikotin und Medikamente können in die Milch übergehen und das Kind belasten. Im Einzelfall ist abzuwägen, ob eine vorübergehende Stillpause einzuhalten ist. Umfassende Informationen zum Übertritt üblicher Medikamente in die Milch und eine Risikoabschätzung sind vorhanden (77).

In die Muttermilch übergehen können auch antigen wirksame Eiweisse aus der mütterlichen Nahrung und – bei entsprechender Disposition des Kindes – zu allergischen Reaktionen führen, wie Kolitis, blutigen Durchfällen und Gedeihstörung. Von grösstem Interesse ist aber die Belastung der Muttermilch mit so genannten lipophilen Schadstoffen, die die Mutter im Verlauf ihres bisherigen Lebens in ihrem Fettgewebe angereichert hat und die nun bei der Bereitstellung der Milch aus den Fettspeichern herausgelöst werden und so in die Milch gelangen. Es sind dies Dioxine und Dioxin-ähnliche Substanzen, Organochlor-Pestizide sowie bromierte Flammschutzmittel. Die Belastung mit diesen Stoffen ist deutlich höher als in anderen Lebensmitteln. Ein Vergleich der heutigen Analysen mit Daten von vor 25 Jahren zeigt jedoch, dass ein starker Rückgang der Belastung stattgefunden hat, mit Ausnahme der bro-

mierten Flammenschutzmittel, wie auch neuere schweizerische Untersuchungen zeigen (78). Bisher wurden keine nachteiligen Wirkungen dieser Schadstoffe beim gestillten Kind dokumentiert. Weitere Anstrengungen sind jedoch nötig. Dennoch überwiegen die Vorteile der Muttermilch bei weitem die Bedenken zu den Risiken der Schadstoffe. Das Bundesamt für Gesundheit unterstützt deshalb zusammen mit der Schweizerischen Stiftung zur Förderung des Stillens und den Schweizerischen Gesellschaften der Frauen- und Kinderärzte die Empfehlungen der WHO für das langfristige Stillen voll (6).

## Schlussbemerkungen

Stillen ist die physiologische Art der Ernährung für das Neugeborene. Stillen sollte deshalb wenn immer möglich (mit wenigen Ausnahmen) empfohlen werden. Die Anleitung dazu muss bereits während der Schwangerschaft beginnen. Von besonderer Bedeutung sind die ersten Tage nach der Geburt. Die entsprechenden Bemühungen in dieser Zeit werden entscheiden, wie gut eine Mutter stillen kann und wie lange das Stillen zu Hause dauern wird. Die «10 Schritte zum erfolgreichen Stillen», wie sie die UNICEF mit der Baby-Friendly Hospital Initiative eingeführt hat, können dabei eine gute Hilfe sein, wenn sie von Hebammen und Stillberaterinnen in den Geburtskliniken und Geburtshäusern praktiziert werden. In der Schweiz jedenfalls haben die Bemühungen der Stiftung zur Förderung des Stillens mit der Auszeichnung von stillfreundlichen Kliniken zu einer Verbesserung der Stillhäufigkeit und Stilldauer geführt. Stillen ist, wie die obigen Ausführungen zeigen, babyfreundlich, mütterfreundlich, umweltfreundlich und spart Geld. Neben den nutritiven, entwicklungsfördernden und immunbiologischen Vorteilen für das Kind sind heute besonders die langzeitpräventiven Aspekte wichtig. Sie helfen dem Kind nicht nur in den ersten sechs Monaten, in denen die Muttermilch meist die einzige Nahrung ist, zum guten Gedeihen, sondern bringen dem Kind auch Vorteile, deren gesundheitsfördernde Wirkungen sich erst viel später zeigen. Gerade die Prävention von Übergewicht, kardiovaskulären und anderen chronischen Krankheiten im Adoleszenten- und Erwachsenenalter sind wichtige gesund-

heitsökonomische Aspekte. So gesehen ist Stillen wirklich wichtig und der beste Start ins Leben. ■

## Korrespondenzadresse:

Prof. K. Baerlocher  
Tanneichenstrasse 10  
9010 St. Gallen

## Literaturverzeichnis

1. Baerlocher K: Der Wandel in der Untersuchung und Behandlung von Krankheiten im Kindesalter. In: 75 Jahre Ostschweizer Kinderspital, 1984, 113.
2. AAP: Work Group on Breastfeeding: Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 1997; 100: 1035–1039.
3. Nationale Stillkommission Deutschland: Stillempfehlungen. *Ernährungs-Umschau*, 1997; 4: 186–187.
4. Stillen und Muttermilchernährung. Grundlagen, Erfahrungen und Empfehlungen. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). Gesundheitsförderung Konkret, Band 3, Köln 2001.
5. WHA, Dokumente WHA 54.2 und A54/INF.Doc./4) Mai 2001 und Executive Board (Dok. EB 109/12 und EB 109,RZ18) Januar 2002.
6. BAG: Weltweite Strategie der WHO: Ernährung des Säuglings und Kleinkinds. BAG- Bull 2002; 28: 493.
7. EU-Projekt zur Förderung des Stillens in Europa. Schutz, Förderung und Unterstützung des Stillens in Europa: ein Aktionsplan. Europäische Kommission, Direktorat Öffentliche Gesundheit und Risikobewertung, Luxemburg 2004.  
[http://europa.int/comm/health/ph\\_projects/2002/promotion/promotion\\_2002\\_18\\_en.htm](http://europa.int/comm/health/ph_projects/2002/promotion/promotion_2002_18_en.htm)
8. WHO/Unicef. The global Criteria for the WHO/Unicef Baby-Friendly Hospital Initiative. In: Baby-Friendly Hospital Initiative Part II, Hospital Level Implementation, Geneva: World Health Organization 1992.
9. Codex Panel Portrait. Hrsg.: Vereinigung Schweizerischer Hersteller von Diät und Spezialnahrungen, Bern und Schweiz. Stiftung zur Förderung des Stillens, Zürich, 2002. [www.allaiter.ch](http://www.allaiter.ch).
10. Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens. [www.allaiter.ch](http://www.allaiter.ch).
11. Menella JA, Beauchamp G K. The effects of repeated exposure to garlic-flowered milk on the nursing behaviour. *Pediatr Res* 1993; 34: 805.
12. Hanson LA. Immunobiology of Human Milk: How Breastfeeding protects Babies. Pharmasoft Publishing, 1712 Amarillo, TX 79106, 2004, 1–241.
13. Wachtel U, Hilgarth R. Ernährung und Diätetik in Pädiatrie und Jugendmedizin, Band 1: Ernährung, Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York, 1994, 84–119.
14. Baerlocher K. Prävention beim Kind durch Ernährung der Schwangeren und Stillenden. *Monatsschr Kinderheilkd*, 1998; (Suppl 1) 146: 73–87.
15. Baerlocher K. Ernährungsphysiologische und gesundheitliche Aspekte während der Stillzeit. In: Ernährung in der Schwangerschaft und Stillzeit – Säuglingsernährung. SVE, Bern/Zollikon, 1992; Heft 68: 47–77.
16. Koletzko B. Milchnahrungen für gesunde reif geborene Säuglinge. *Monatsschr Kinderheilkde* 1992; 140: 71–82.
17. Engfer MB, Stahl B, Finke B, Sawatzki G, Daniel H. Human milk oligo-saccharids are resistant to enzymatic hydrolysis in the upper gastrointestinal tract. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1589–1596.
18. Schubiger G, Laubscher B, Bänziger O. Vitamin K-Prophylaxe bei Neugeborenen; *Paediatrica* 2002; 13, 54–55. [www.swiss-paediatrics.org/Paediatrica/vol13/n6/pdf/54-55.pdf](http://www.swiss-paediatrics.org/Paediatrica/vol13/n6/pdf/54-55.pdf).
19. Przyrembel H. Die Vorteile der Muttermilch. In: Stillen und Muttermilchernährung. Grundlagen, Erfahrungen und Empfehlungen. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). Gesundheitsförderung Konkret, Band 3, Köln 2001, 13–24.
20. Schroten H. Immunologische Aspekte bei der Ernährung mit Muttermilch. *Monatsschr Kinderheilkde*, 1994; 142: 985–992.
21. Hanson LA. Protective effects of breastfeeding against urinary tract infection. *Acta Paediatr* 2004; 93: 164–168.
22. Carver JD. Nukleotide in Milch. In: Bioaktive Faktoren in Milch. Nestec AG, 1800 Vevey, Schweiz. *Annales Nestlé* 1996, 54: 105–116.
23. Howie PW, Forsyth JS, Ogston SA, Clark A, du Florey C: Protective effect of breastfeeding against infection. *Br Med J* 1990; 300: 11–16.
24. Scariati PD, Grummer-Strawn LM, Fein SB: A longitudinal analysis of infant morbidity and the extent of breastfeeding in the United States. *Pediatrics* 1997; 99, E5.
25. Chandra RK: Prospective studies of the effect of breastfeeding on the incidence of infection and allergy. *Acta Paediatr Scand* 1979; 68: 691–694.
26. Kramer MS, Kakuma R: Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Database Syst Rev*, 2002; CD003517.
27. Gianino P, Mastretta E, Longo P et al: Incidence of nosocomial rotavirus infections, symptomatic and asymptomatic, in breast-fed and non-breast-fed infants. *J Hosp Infect* 2002; 50: 13–17.
28. Duffy LC, Byers TE, Riependorff-Talty M et al: The effects of infant feeding on rotavirus-induced gastroenteritis: a prospective study. *Am J Publ Health* 1986; 76: 259–263.
29. Wright AL, Holberg CJ, Martinez FD et al: Breast feeding and lower respiratory tract illness in the first year of life. *Group Health Medical Associates*. *BMJ* 1989; 299: 946–949.
30. Oddy WH, Halonen M, Martinez FD et al. TGF-beta in human milk is associated with wheeze in infancy. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 112: 723–728.
31. Wilson AC, Forsyth JS, Greene SA et al. Relation of infant diet to childhood health: seven year follow up of cohort in Dundee infant feeding study. *Br Med J* 1998; 316: 21–25.
32. Oddy WH, Sly PD, de Klerk NH et al: Breast feeding and respiratory morbidity in infancy: a birth cohort study. *Arch Dis Child* 2003; 88: 224–228.
33. Kramer MS, Guo T, Platt RW et al: Infant growth and health outcomes associated with 3 compared to 6 mo of exclusive breastfeeding. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 291–295.
34. Nafstad P, Jaakkola JJ, Hagen JA et al: Breastfeeding, maternal smoking and lower respiratory tract infections *Eur Resp J* 1996; 9: 2623–2629.
35. Duncan B, Ey J, Holberg CJ et al: Exclusive breastfeeding for at least 4 months protects against otitis media. *Pediatrics* 1993; 91: 867–872.
36. Aniansson G, Svensson H, Becker M et al: Otitis media and feeding with breast milk of children with cleft palate. *Scand J Plast reconstr Surg Hand Surg* 2002; 36: 9–15.
37. Marild S, Hansson S, Jodal U et al. Protective effect of breastfeeding against urinary tract infection. *Acta Paediatr* 2004; 93: 164–168.
38. Schanler RJ: The use of human milk for premature infants. *Pediatr Clin North Am* 2001; 48: 207–219.
39. Barker DJP. Mothers, Babies, and Disease in later Life. *BMJ Publishing Group*, London 1994.
40. Fewtrell MS. The long-term benefits of having been breast-fed. *Current Paediatrics*, 2004; 14: 97–103.
41. Bauchner H. Breast-feeding, infections: metho-



- dological issues and approaches. In: Atkinson SA, Hansen LA, Chandra RK Eds. Breast-feeding, Nutrition, Infection and Infant Growth in Developed and Emerging Countries. St. John's Newfoundland, Canada: ARTS Biomedic Publishers and Distributors 1990. 395–404.
42. Taittonen L, Nuutinen M, Turtinen F, Ubari M. Prenatal and postnatal factors in predicting later blood pressure among children: cardiovascular risk in young finns. *Pediatr Res* 1996;40: 627–632.
43. Singhal A, Cole TJ, Lucas A. Early nutrition in preterm infants and later blood pressure: two cohorts after randomised trials. *Lancet* 2001; 357: 413–419.
44. Bergmann KE, Bergmann RL, von Kries R, et al. Early determinants of childhood overweight and adiposity in a birth cohort study: role of breast feeding. *Int J of Obesity* 2003; 27: 162–172.
45. Harder T, Bergmann R, Kallischnigg, Plagemann A. Duration of Breastfeeding and Risk of Overweight: A Meta-Analysis. *Am J Epidemiol* 2005; 162: 397–403.
46. Horwood LJ, Fergusson DM. Breastfeeding and Later Cognitive and Academic Outcome, *Pediatrics*, 1998; 101: E9.
47. Andersen JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*, 199; 70: 525–535.
48. Horwood LJ, Darlow BA, Mogridge N. Breast milk feeding and cognitive ability at 7–8 years. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001;84: 23–27.
49. Rao MR, Hediger ML, Levine RJ, Naficy AB, Vik T. Effect of breastfeeding on cognitive developments of infants born small for gestational age. *Acta Paediatr* 2002; 91: 267–274.
50. Jacobson SW, Chiodo LM, Jacobson JL. Breast-feeding Effects on Intelligence Quotient in 4- and 11-Year-Old Children. *Pediatrics* 1999; 103: e 71.
51. Angelsen NK, Jacobsen T, Bakketeig LS. Breast feeding and cognitive development at age 1 and 5 years. *Arch Dis Child* 2001; 85: 183–188.
52. Oddy WH, Kendall GE, Blair E et al Breast feeding and cognitive development in childhood: a prospective birth cohort study. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2003; 17: 81–90.
53. Slykerman RF, Thompson JM, Bercroft DM et al. Breastfeeding and intelligence of preschool children. *Acta Paediatr* 2005; 94: 832–837.
54. Daniels MC, Adair LS. Breast-feeding influences cognitive development in Filipino children. *J Nutr* 2005; 135: 2589–2595.
55. Mortensen EL, Michaelsen KF, Sanders SA, Reinisch JM. The association between duration of breastfeeding and adult intelligence. *JAMA* 2002; 287: 2365–2371.
56. Gunnell D, Miller LL, Rogers I, Holly JM; ALSPAC Study Team. Association of insulin-like growth factor and insulin-like growth factor-binding protein-3 with intelligence quotient among 8–9-year-old children on the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Pediatrics* 2005; 116: e 681–686.
57. Saarinen UM, Karosaari M. Breastfeeding as prophylaxis against atopic disease: prospective follow-up study until 17 years old. *Lancet* 1995; 346: 1065–1069.
58. Kull I, Wickman M, Lilja G, Nordvall SL, Pershagen G. Breast feeding and allergic diseases in infants—a prospective birth cohort study. *Arch Dis Child* 2002; 87: 478–481.
59. Oddy WH, Peat JK, de Klerk NH. Maternal asthma, infant feeding, and the risk of asthma in childhood. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110: 65–67.
60. Wright AL, Holberg CJ, Taussig LM, Martinez FD. Factors influencing the relation of infant feeding to asthma and recurrent wheeze in childhood. *Thorax* 2001; 56: 192–197.
61. Bergmann RL, Diepgen TL, Kuss O et al. Breast-feeding duration is a risk factor for atopic eczema. *Clin Exp Allergy* 2002; 32: 205–209.
62. Sears MR, Greene JM, Willan AR et al. Long-term relation between breastfeeding and development of atopy and asthma in children and young adults: a longitudinal study. *Lancet* 2002; 360: 901–907.
63. Gdalevich M, Mimouni D, David M, Mimouni M. Breast-feeding and the onset of atopic dermatitis in childhood: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *J Am Acad Dermatol* 2001; 45: 520–527.
64. Gdalevich M, Mimouni D, Mimouni M. Breast-feeding and the risk of bronchial asthma in childhood: a systematic review with meta-analysis of prospective studies. *J Pediatr* 2001; 139: 261–266.
65. Mimouni Bloch A, Mimouni D, Mimouni M, Gdalevich M. Does breastfeeding protect against allergic rhinitis during childhood? A meta-analysis of prospective studies. *Acta Paediatr* 2002; 91: 275–279.
66. Visalli N, Sebastiani L, Adorisio E et al. Environmental risk factors for type 1 diabetes in Rome and province. *Arch Dis Child* 2003; 88: 695–698.
67. Ziegler AG, Schmid S, Huber D et al. Early infant feeding and risk of developing type 1 diabetes-associated autoantibodies. *JAMA* 2003; 290: 1771–1772.
68. Malcova H, Sumnik Z, Drevinek P et al. Absence of breast-feeding is associated with the risk of type 1 diabetes: a case-control study in a population with rapidly increasing incidence. *Eur J Pediatr* 2006; 165: 114–119; Epub 2005.
69. Klement E, Cohen RV, Boxman J, Joseph A, Reif S. Breastfeeding and risk of inflammatory bowel disease: a systematic review with meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1342–1352.
70. Ivarsson A, Hernell O, Stenlund H, Persson LA. Breast-feeding protects against celiac disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 914–921.
71. Nash S. Does exclusive breast-feeding reduce the risk of coeliac disease in children. *Br J Community Nurs* 2003; 8: 127–132.
72. Huch R. Die Vorteile des Stillens aus Sicht der Geburtshilfe. In: Stillen und Muttermilchernährung. Grundlagen, Erfahrungen und Empfehlungen. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA); Gesundheitsförderung Konkret, Band 3, Köln 2001, 25–32.
73. Labbock MH. Effects of breastfeeding on the mother. *Pediatr Clin North Am*, 2001; 48: 143–158.
74. Newcomb PA, Storrer BE, Longnecker MP et al. Lactation and a reduced risk of premenopausal breast cancer. *N Engl J Med* 1994; 330 (2): 81–87.
75. Sowers M. Pregnancy and lactation as risk factors for subsequent bone loss and osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1052–1060.
76. Kalkwarf HJ. Lactation and maternal bone health. *Adv Exp Med Biol* 2004; 554: 101–114.
77. Bennet PN, Hrsg. *Drugs and human lactation*. Elsevier, Amsterdam 1988.
78. Kuchen A. Rückstände von Umweltkontaminanten in Lebensmitteln. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A et al. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern; Bundesamt für Gesundheit, 2005, 389–402.