



© Pixel-Shot / stock.adobe.com (Symbolbild mit Fotomodell)

Stillen ist das Beste für das Kind. Klappt das nicht, stehen zahlreiche Säuglingsnahrungen von hoher Qualität zur Verfügung.

## Neugeborenen- und Säuglingsernährung

# Auf der Suche nach dem „Superfood“ für Babys

Kristina Kampmann

Mit der wachsenden Vielfalt des Repertoires an Säuglingsnahrungen in den Drogeriemärkten wird es für Kinder- und Jugendärzte zunehmend schwieriger, den Überblick zu behalten und Eltern zu beraten. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die aktuellen Empfehlungen zum Stillen sowie Alternativen zur Ernährung mit Muttermilch.

**N**eue Funde von Trinkhörnern und Tongefäßen mit Spuren von Milchprodukten von Wiederkäuern in Säuglingsgräbern zeigen, dass bereits zur Bronze- und Eisenzeit (2200 v. Chr. bis 500 n. Chr.) Tiermilch als Säuglingsnahrung verwendet wurde [1]. Dennoch hatten bis in die jüngere Vergangenheit Neugeborene und Säuglinge nur dann eine realistische Überlebenschance, wenn sie von der leiblichen Mutter oder einer Amme gestillt wurden. Die erste künstlich hergestellte Säuglingsmilchnahrung in flüssiger Form entwickelte Justus von Liebig im Jahr 1865 als „Suppe für Säuglinge“ – hier ging es zunächst nur um das Überleben des Kindes. Kurze Zeit später folgten Präparationen in Pulverform („Kindermehl“)

und die Zahl der Anbieter und Variationen der Inhaltsstoffe wuchs kontinuierlich.

### Goldstandard Stillen

Unumstritten ist Stillen die natürliche sowie ideale Ernährung für Neugeborene und Säuglinge. Die Empfehlungen hinsichtlich der Dauer des ausschließlichen Stillens divergieren unter den verschiedenen Fachgesellschaften weltweit. So empfiehlt die Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKM) das Stillen ohne Zufütterung für alle Säuglinge in den ersten vier bis sechs Lebensmonaten. Wenn dies nicht möglich ist, kann aber auch

schon eine kürzere oder partielle Muttermilchernährung Nutzen für das Kind haben [2]. Die WHO empfiehlt abschließliches Stillen während der gesamten ersten sechs Lebensmonate [3].

Die Zusammensetzung der Muttermilch ist in jeder Wachstumsphase des Kindes bestens auf dessen Bedürfnisse abgestimmt, so dass ein optimales Gedeihen möglich ist. Beeinflusst wird diese durch das Stadium der Laktation, die Reife des Kindes sowie die Dauer und Häufigkeit des Trinkens. Vergleichsweise wenig wird die Zusammensetzung der Muttermilch durch die Ernährung der Mutter beeinflusst [4, 5]. Probleme im Hinblick auf die Zusammensetzung der Nährstoffe treten erst bei einer sehr restriktiven Ernährungsform auf oder wenn die Mutter stark unterernährt ist. Dies wirkt sich negativ auf Milchvolumen und Nährstoffgehalt aus [5].

Der Jod- und Vitamin-D-Gehalt der Muttermilch ist von der Ernährung der Mutter abhängig. Hier sollte zur Vermeidung einer Unterversorgung die Supplementation von 100 µg Jod/Tag (zusätzlich zur Verwendung von mit Jod angereichertem Kochsalz) sowie gegebenenfalls von Vitamin D erfolgen [5, 6]. Ernährt sich die stillende Mutter vegan (in Schwangerschaft und Stillzeit nicht empfohlen), wird geraten, die kritischen Nährstoffe zu supplementieren, vor allem dauerhaft Vitamin B<sub>12</sub> [5, 6].

### Was steckt eigentlich in Muttermilch?

Muttermilch kann mit Recht als „Superfood der Babys“ bezeichnet werden (Abb. 1). In verschiedenen Übersichtsarbeiten wurde belegt, dass mit Muttermilch ernährte Kinder ein geringeres Risiko für bestimmte akute und chronische Erkrankungen haben [7]: So leiden sie beispielsweise seltener an infektiösen Durchfallerkrankungen oder akuter Otitis media. Im späteren Leben sind sie zudem seltener übergewichtig als Formel-ernährte Kinder der gleichen Altersgruppe. Außerdem ist Stillen mit einer besseren kognitiven Entwicklung des Kindes assoziiert [8]. Mittlerweile sind auch in vielen neonatologischen Abteilungen Muttermilch-/Frauenmilchbanken etabliert, da vor allem sehr kleine Frühgeborene von der Ernährung mit Muttermilch profitieren, auch wenn hier eine Anreicherung mit Protein erforderlich ist. Auch die Stillende selbst profitiert: Ihr Risiko für Brust- und Eierstockkrebs sowie für einen Typ-2-Diabetes sinkt [6].

Die Laktozyten (milchbildende Zellen der Brustdrüse) synthetisieren und sezernieren die drei hauptsächlichen Nährstoffe der Muttermilch: Laktose, Protein und Fett. Zeitlich kann zwischen Vormilch (Kolostrum), die bereits während der Schwangerschaft und in den ersten Tagen nach der Geburt gebildet wird, sowie der reifen Muttermilch unterschieden werden. Das Kolostrum hat einen hohen Zellgehalt und beinhaltet große Konzentrationen an Immunglobulinen sowie Vitaminen und Mineralstoffen [5]. Häufiges Anlegen (ca. 10–12-mal/Tag) und die damit verbundene Entleerung der Brust erhöhen die initiale Kolostrummenge von 2–7 ml/Stillmahlzeit auf  $\geq 20$  ml/Stillmahlzeit am dritten Lebenstag. Ziel ist der Übergang der Laktation von einem anfangs rein endokrinen in einen autokrinen Prozess [5]. Dies bedeutet, dass sich die Milchproduktion nach dem Grad der Entleerung und

der Häufigkeit des Trinkens richtet (Prinzip „Angebot und Nachfrage“).

Innerhalb der nächsten vier bis sechs Wochen kommt es zur Reifung der Muttermilch, deren Hauptbestandteil an Kohlenhydraten die Laktose ist. Ihr Anteil ist wenig variabel und nicht durch die mütterliche Ernährung zu beeinflussen. Laktose deckt circa 40 % des Energiebedarfs des Kindes. Die in der Muttermilch enthaltenen Fette sind der Hauptenergielieferant und decken circa 50 % des Kalorienbedarfs. Dieser Anteil ist der variabelste und ändert sich auch während einer Stillmahlzeit. Neben den Triglyzeriden finden sich gesättigte und einfach- sowie mehrfach ungesättigte Fettsäuren sowie Sphingo- und Phospholipide.

Daneben findet sich in Muttermilch auch noch eine Fraktion aus komplexen Mehrfachzuckern, die humanen Milcholigosaccharide (HMO), die mit circa 10–15 g/l nach den Fetten den drittgrößten Bestandteil der reifen Muttermilch bilden [9]. Als biologisch aktive Substanzen sind HMO Gegenstand aktueller Forschung: Bereits über 200 verschiedene einzelne Strukturen sind hier identifiziert worden.

Der Proteingehalt von Muttermilch ist im Vergleich zur Milch anderer Säugetiere geringer (ca. 1 g/100 ml versus ca. 3 g/100 ml in Kuhmilch). Unterschieden wird ein Molkeprotein- und Kaseinanteil, wovon erstgenannter wichtige immunologische Komponenten enthält – darunter Immunglobuline, Zytokine, Lysozym und Lipase (Abb. 1).

Das Kind trinkt „ad libitum“ und bestimmt damit die Häufigkeit und die Dauer der Stillmahlzeit selbst. In der Neugeborenenperiode und den weiteren ersten Lebenswochen erfolgt dies meistens zehn- bis zwölfmal pro Tag und pendelt sich im Verlauf bei circa fünf bis sechs Mahlzeiten ein. Eine Ausnahme vom Trinken „ad libitum“ besteht, wenn postnatal ein zu großer Gewichtsverlust ( $> 7$ – $10$  %) oder eine zu geringe Gewichtszunahme in den weiteren Lebenswochen vorliegen: In diesen Fällen sollte das Kind geweckt und zum Trinken angelegt werden.

### Stillerfolg und Stillförderung

Kinder- und Jugendärzte spielen eine zentrale Rolle bei der Begleitung von Eltern Neugeborener und junger Säuglinge und tragen (wie auch die Hebammen) mit ihrer Beratung maßgeblich zur individuellen und informierten Entscheidung und damit zum Stillerfolg bei. Die Stillabsicht der Mutter sollte unbedingt gefördert werden, hierzu können verschiedene Faktoren beitragen:

- Unmittelbar nach der Geburt sollte Hautkontakt („skin-to-skin“) hergestellt werden. Dieser ist essenziell für die Stillförderung und die Mutter-Kind-Bindung [5]. Das Neugeborene findet in der Regel eigenständig die Brustwarze und saugt. In dieser Phase werden Mutter und Kind durch die Geburtshelfer beobachtet und begleitet.
- Eine persönliche und rechtzeitige professionelle Stillberatung („international board certified lactation consultant“, IBCLC) sollte erfolgen. Hierbei ist ein Konsens der beratenden Personen wichtig, damit es nicht zur Verwirrung durch uneinheitliche Informationen kommt („Jeder sagt mir was anderes“) [4, 5].



— Neben der Motivation und Beratung durch Fachkräfte beeinflusst auch die mentale Unterstützung durch den Partner/ die Partnerin den Stillserfolg und die Dauer des Stillens [6]. Einen guten Überblick unter anderem auch zur Stillförderung für Familien und Fachkräfte bietet das „Netzwerk Gesund ins Leben“.

### Gesetzliche Regularien für Säuglingsmilchnahrungen

Gelingt trotz aller Bemühungen das Stillen nicht oder nur teilweise oder möchte die Mutter nach informierter Entscheidung nicht stillen, ist hier ebenfalls eine gute Beratung der Eltern für die Auswahl einer geeigneten Säuglingsmilchnahrung erforderlich.

Durch die EU-Verordnung Nr. 609/2013 sowie die Diätverordnung der Bundesrepublik sind die Hersteller von Säuglingsmilchnahrung streng an gesetzliche Auflagen für deren Zusammensetzung gebunden [10]. Unterschieden werden Säuglingsanfangs- und -folgenahrungen. Für die meisten Makro- und Mikronährstoffe legen die Verordnungen enge Grenzbereiche fest (Tab. 1). Ein gewisser Spielraum bleibt den Herstellern jedoch – und hieraus resultieren dann die Unterschiede zwischen den im Handel erhältlichen Produkten. Vor Zulassung einer Säuglingsnahrung ist immer der Nachweis ihrer Sicherheit erforderlich; das Gedeihen des Kindes muss gewährleistet sein.

### Zusammensetzung von Anfangs- und Folgenahrungen

Neugeborene und Säuglinge, die nicht (komplett) gestillt werden, sollten Säuglingsanfangsnahrung auf Kuhmilchproteinbasis erhalten. Hierzu gehören die „Pre- und 1er-Nahrungen.“ Folgenahrungen (u. a. „2er-Nahrung“) sollten erst erwogen werden, wenn das Kind Beikost erhält. Der wesentlichste Unterschied in der Zusammensetzung ist, dass Laktose die einzige Kohlenhydratquelle in den Anfangsnahrungen ist, während die Folgenahrungen zusätzlich glutenfreie Stärke enthalten können. Eine Fütterung von Nahrungen auf Sojabasis ist vor allem in den ersten sechs Lebensmonaten nicht empfohlen, da diverse Nachteile (beispielsweise der Gehalt an Phytoöstrogenen und die Entwicklung von Allergien gegenüber Soja) diskutiert werden [7].

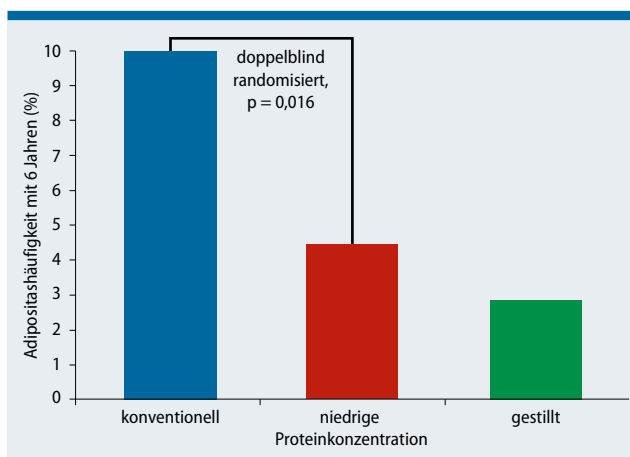
### Protein – weniger ist mehr

Eine Proteinzufuhr (orientiert am Eiweißgehalt von Muttermilch) im Säuglings- und Kleinkindalter über den physiologischen Bedarf hinaus ist nach aktuellem Wissensstand mit einem erhöhten Adipositasrisiko assoziiert (Abb. 2) [11]. Dieser Erkenntnis wurde 2015 mit einer Gesetzesänderung der EU-Verordnung zu den Inhaltsstoffen von Anfangs- und Folgenahrung und einer deutlichen Absenkung des Proteingehaltes auf 1,8–2,5 g/100 kcal Rechnung getragen. 2020 ist diese Grenze nochmals herabgesetzt worden und eine Senkung des Proteingehaltes auf 1,8–2,0 g/100 kcal ist nun ohne erneute Sicherheitsstudie möglich und wünschenswert. Dies gilt seit 2021 auch für HA-Nahrungen. Als Eiweißquellen erlaubt sind Kuh- und Ziegenmilch aus biologischer oder konventioneller Tierhaltung. Das Verhältnis von Kasein und Molkeprotein ist zu deklarieren [10].

Die Empfehlungen zu Säuglingsmilchnahrung regulieren auch den Hydrolysegrad des Eiweißes (auf Kasein- oder Molkebasis): intaktes Protein, partielles Hydrolysat, extensives Hydrolysat oder Nahrung auf Aminosäurebasis. Für gesunde Säuglinge ohne erhöhtes familiäres Allergierisiko sind Formularezepturen mit intaktem Protein zu empfehlen. Die hypoallergen (HA) Säuglingsanfangsnahrungen enthalten partiell hydrolysiertes Kuhmilcheiweiß. Aktuelle Richtlinien empfehlen zur Risikoreduktion allergischer Erkrankungen im ers-

**Tab. 1: Anforderungen an die Zusammensetzung von Säuglingsanfangsnahrung gemäß Artikel 2 Absatz 1 EU-Verordnung Nr. 609/2013**

Inhaltsstoff	Mindestens	Höchstens
Energie	250 kJ (60 kcal) /100 ml	293 kJ (70 kcal) /100 ml
Kohlenhydrate	2,2 g/100 kJ (9 g/100 kcal)	3,3 g/100 kJ (14 g/100 kcal)
Laktose	1,1 g/100 kJ (4,5 g/100 kcal)	–
Protein (aus Kuh- oder Ziegenmilch)	0,43 g/100 kJ (1,8 g/100 kcal)	0,6 g/100 kJ (2,5 g/100 kcal)
Lipide	1,1 g/100 kJ (4,4 g/100 kcal)	1,4 g/100 kJ (6,0 g/100 kcal)
Docosahexaensäure (verpflichtender Zusatz in Anfangs- und Folgenahrungen)	4,8 mg/100 kJ (20 mg/100 kcal)	12 mg/100 kJ (50 mg/100 kcal)
L-Carnitin (verpflichtender Zusatz in Anfangsnahrungen)	0,3 mg/100 kJ (1,2 mg/100 kcal)	–
Galaktooligosaccharide/ Fruktooligosaccharide (GOS/FOS)	–	0,8 g/100 ml



**Abb. 2:** Vergleich der Adiposithäufigkeit im Alter von sechs Jahren zwischen gestillten Säuglingen und Säuglingen, die mit konventioneller Formulanahrung bzw. solcher mit einer niedrigen Proteinkonzentration ernährt wurden [11]

ten Lebenshalbjahr bei nicht (voll) gestillten Säuglinge aus atopiebelasteten Familien (Eltern oder Geschwister leiden an einer allergischen Erkrankung) die Verwendung einer solcher HA-Nahrung [6].

In einer 2019 publizierten systematischen Übersichtsarbeit wurde der Nutzen von HA-Nahrung infrage gestellt. Die Ernährungskommission der DGKJ sieht nach Prüfung der Metaanalyse derzeit keine Veranlassung, die bestehenden Empfehlungen zu ändern, da methodische Schwächen vorliegen und unter anderem die unterschiedlichen Hydrolysegrade nicht berücksichtigt wurden [12]. Hier sind weitere Studien und spezifische Wirksamkeitsnachweise notwendig.

**Fett**

Auch über die Zusammensetzung der Fette ist einige Variation in den Säuglingsmilchnahrungen möglich. Der Zusatz von Docosahexaensäure (DHA) in Anfangs- und Folgenahrungen ist seit dem Jahr 2020 verpflichtend, der von Arachidonsäure weiterhin optional möglich. Damit wird belastbaren Studien Rechnung getragen, die zeigen, dass eine Supplementierung von langkettigen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren („long-chain polyunsaturated fatty acids“, LCPUFA) langfristig Vorteile für die kindliche kognitive Entwicklung und die Sehschärfe bewirkt [13]. Eine signifikante positive Assoziation bezogen auf die Entwicklung des IQ über die gesamte Kindheit wurde nicht beobachtet. Mit Blick auf den Ursprung und die Qualität der enthaltenen Fette ist heutzutage auch die Verwendung von Palmöl in Säuglingsmilchnahrungen zu diskutieren. Nur wenige Hersteller deklarieren die Herkunft des Palmöls klar. Dies ist allerdings weniger ein ernährungsphysiologischer als vielmehr ein politisch-ökologischer Aspekt.

Mittlerweile stehen nicht mehr nur die rein nutritiven Aspekte der Säuglingsmilchnahrung im Vordergrund. Vielmehr geht es darum, sie der Muttermilch immer ähnlicher zu machen und so die vorteilhaften Wirkungen von bestimmten Inhaltsstoffen auf das Darmmikrobiom des Säuglings aususchöpfen.

**Prebiotika**

Prebiotika in Form von unverdaulichen Oligosacchariden pflanzlicher Herkunft waren einer der ersten Zusätze von Säuglingsnahrungen, die günstige Eigenschaften haben sollten. Galaktooligosaccharide (GOS) und Fruktooligosaccharide (FOS) haben keine eigene immunologische Wirkung, dienen aber selektiv Darmmikrobiota als Substrat und sollen somit gesundheitlichen Nutzen haben (2016 aktualisierte Definition) [14]. Ein endgültiger Nachweis von Kausalität und positiver Wirkung bleibt schwierig.

Die wichtigsten prebiotischen Bestandteile der Muttermilch sind die humanen Milcholigosaccharide (HMO). Erst seit Kurzem stehen einzelne HMO für die Zugabe in industriell gefertigten Nahrungen zur Verfügung und entsprechend ist auch das wissenschaftliche Interesse sprunghaft angestiegen. Die mindestens 200 Varianten an „natürlichen“ Oligosacchariden in Muttermilch werden aus fünf Grundbausteinen zusammengesetzt: Glukose, Galaktose, N-Acetylglucosamin, Sialinsäure (in Form von N-Acetylneuraminsäure) und Fucose (Abb. 3) [15].

Im Vergleich zu pflanzlichen Prebiotika (GOS/FOS) haben HMO zusätzliche antiadhäsive und antimikrobielle Wirkungen. So können sie zum Beispiel die Häufigkeit klassischer Durchfallerkrankungen (ausgelöst etwa durch Rotaviren, aber auch Campylobacter) reduzieren. Auch ein Schutz vor der nekroti-

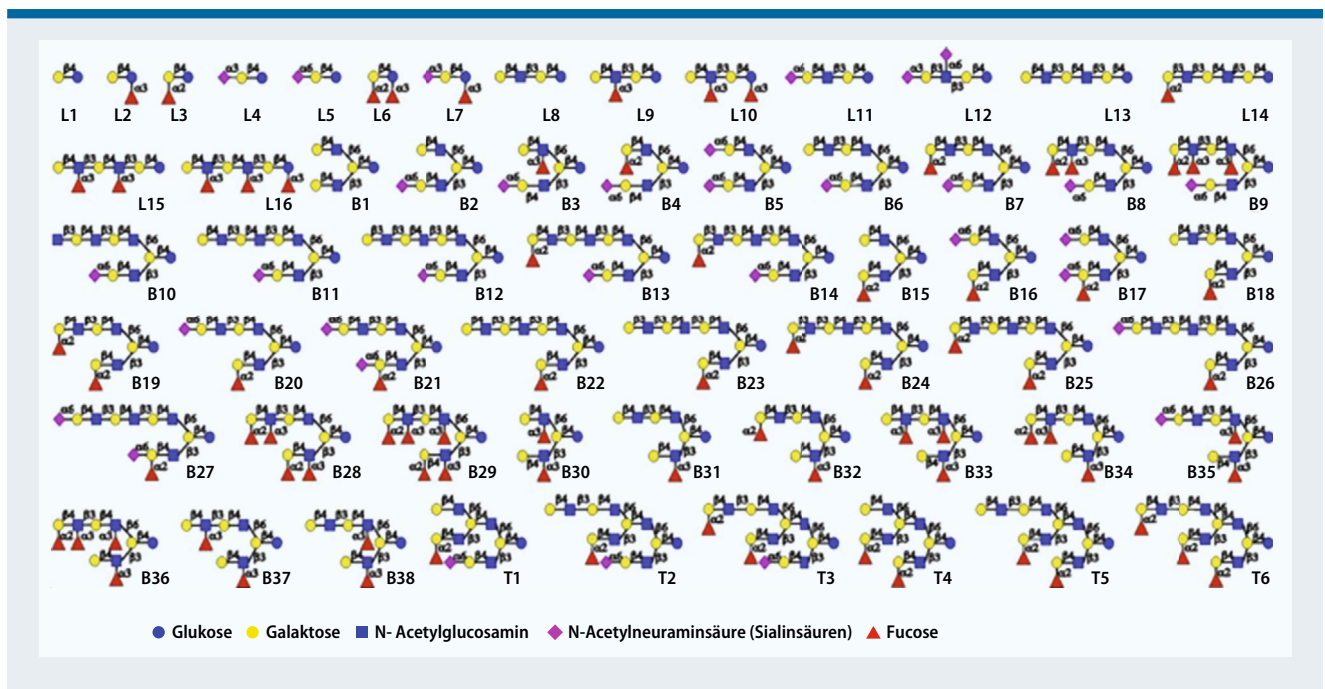


Abb. 3: Strukturen wichtiger humaner Oligosaccharide (HMO) in Muttermilch (L1 = Laktose)

sierenden Enterokolitis des Frühgeborenen durch das HMO Disialyllacto-N-Tetraose (DSLNT) wird diskutiert [15, 16]. Weiterhin gibt es zunehmend mehr Hinweise für die immunmodulierende Wirkung von HMO und damit auch ihr therapeutisches Potenzial. Puccio et al. beschrieben 2017 in einer randomisierten multizentrischen Studie klinische Effekte von HMO in Säuglingsmilchnahrung: Eine mit 20-Fucosyllactose und Lacto-N-Notetraose ergänzte Nahrung erwies sich nicht nur als sicher und gut verträglich, sondern unterstützte auch ein altersgerechtes Wachstum [17]. Weiterhin wurden unter dieser Ernährungsform weniger Bronchitiden sowie ein geringerer Bedarf an Antibiotika und Antipyretika beobachtet. Insgesamt berichteten die Eltern auch über weniger Koliken bei per Sectio geborenen Kindern.

### Probiotika

Bereits im Jahr 2001 befasste sich ein Expertengremium im Auftrag von WHO und Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) mit der Gruppe der Probiotika in Lebensmitteln und arbeitete folgende Definition heraus: „Probiotika sind lebende, nicht pathogene Mikroorganismen, die, wenn sie in ausreichender Menge verabreicht werden, dem Wirt einen gesundheitlichen Nutzen bringen“ [18]. Hierbei sind die Produkte mit verschiedenen Kategorien („Probiotikum ohne gesundheitsbezogene Angabe“, „Probiotikum mit spezifischer Gesundheitsangabe“, „Probiotisches Arzneimittel“) zu versehen, was ein jeweils anderes Level an klinischen und wissenschaftlichen Nachweisen erfordert.

Einige Hersteller von Säuglingsmilchnahrungen setzen Probiotika (z. B. *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus reuteri*, *Bifidobacterium lactis*) zu, auch weil Muttermilch ein Spektrum probiotischer Bakterien enthält. In einer aktualisierten Stellungnahme zum gesundheitlichen Nutzen von Säuglingsanfangs- und Folgenahrungen mit Zusatz von Probiotika aus dem Jahr 2020 kommt das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zu dem Ergebnis, dass unter anderem die Art und die Menge der zugesetzten Bakterien nur in sehr wenigen vergleichenden Studien mit gesunden Säuglingen untersucht wurden. Damit bleibt (ähnlich wie bei den Prebiotika) ihr klinisch relevanter Nutzen für die Ernährung von gesunden Säuglingen noch unklar und bietet aktuell keinen beweisbaren Vorteil zu vergleichbaren Produkten ohne derartige Zusätze [19].

Allerdings scheinen Probiotika durchaus präventives und auch therapeutisches Potenzial im Hinblick auf Säuglingskoliken zu besitzen: Eine Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2021 kommt zu dem Schluss, dass *L. reuteri* DSM 17938 Koliken bei gestillten Säuglingen wirksam reduziert. Diese Beobachtung konnte bei Formula-ernährten Kindern nicht gemacht werden. Hier stellt sich nun die Frage nach einem Dosis-Wirkungs-Prinzip [20].

### Synbiotika

Eine Kombination aus Pre- und Probiotika findet eine Vermarktungsstrategie unter dem Begriff der „Synbiotika“. Die Internationale wissenschaftliche Vereinigung für Probiotika und Präbiotika (ISAAP) definierte diese Gruppe 2020 als „Mischung aus lebenden Mikroorganismen und Substrat(en), die selektiv von Wirtsmikroorganismen verwertet wird und einen

gesundheitlichen Nutzen für den Wirt bietet“ [21]. Unterschieden werden komplementäre und synergistische Synbiotika:

- Komplementär: bestehend aus einem Probiotikum in Kombination mit einem Prebiotikum, das auf autochthone Mikroorganismen abzielt.
- Synergistisch: Substrat (Prebiotikum) ist so konzipiert, dass es von dem (den) mitverabreichten Mikroorganismus(en) selektiv verwertet wird.

Der klinisch relevante Nutzen für die Ernährung gesunder Säuglinge ist wie bei den Einzelkomponenten noch unklar. Für die Prävention von Atopie, Enteritis oder Koliken mit Synbiotika liegen nur kleine Studien vor.

### Postbiotika

Dieses für die Säuglingsernährung relativ neue Konzept nutzt das Prinzip der Fermentation und die positiven Effekte, die fermentierten Lebensmitteln zugesprochen werden. Die ISAAP definiert ein Postbiotikum als eine „Zubereitung aus unbelebten Mikroorganismen und/oder ihren Bestandteilen, die einen gesundheitlichen Nutzen für den Wirt bietet.“ Wirksame Postbiotika müssen inaktivierte mikrobielle Zellen oder Zellbestandteile enthalten (mit oder ohne Metaboliten), die zu den beobachteten gesundheitlichen Vorteilen beitragen [22]. Es werden fünf Hauptwirkungsweisen in Betracht gezogen:

- Nützliche Modulation der Mikrobiota durch direkte oder indirekte antimikrobielle Wirkung
  - Verbesserung der epithelialen Barrierefunktion und Induktion von Signalwegen durch einige Bifidobakterien
  - Modulation von Immunantworten
  - Modulation des systemischen Stoffwechsels
  - Signalling über das (enterische und zentrale) Nervensystem
- Es gibt erste Hinweise, dass eine postbiotische Supplementierung im Rahmen von fermentierten Säuglingsnahrungen einen gesundheitlichen Nutzen im Vergleich zu nicht postbiotikahaltigen Präparationen bietet. Die Sicherheit und die potenziellen postbiotischen Effekte sind noch unzureichend erforscht und verstanden. Weitere multizentrische Studien sind notwendig, um die Wirkung und die Sicherheit verschiedener Postbiotika zu ermitteln [22].

### Zubereitung von Säuglingsmilchnahrung

Säuglingsmilchnahrung in Pulverform sollte stets nach dem vom Hersteller empfohlenen Mischungsverhältnis zubereitet werden und ist bei Einhaltung der hygienischen Vorschriften

**Tab. 2: Maximale Aufbewahrungszeiten für Muttermilch und Säuglingsnahrung [7]**

Aufbewahrung bei	Muttermilch	Zubereitete Säuglingsmilchnahrung
Raumtemperatur	< 6–8 h (aufgetaute Muttermilch < 2 h)	< 2 h (Reste verwerfen)
4 °C	< 72 h	< 24 h
–20 °C bis –40 °C	< 6 Monate	Nicht vorgesehen

**Tab. 3: Einfluss perinataler Faktoren auf die Gesundheit Neugeborener**

Faktor	Damit assoziierte Erkrankungen	Alter der Krankheitsmanifestation
Kaiserschnitt	Typ-1-Diabetes, Zöliakie, Adipositas, Asthma, Allergien, Bronchitis	Erste beide Lebensjahre bis Erwachsenenalter
Antibiotikagabe (in den ersten sechs Lebensmonaten)	Erhöhtes Risiko für Wheezing (mit Kortikosteroidgabe), nekrotisierende Enterokolitis, Late-onset-Sepsis, frühe Mortalität, Übergewicht, verschlimmerte Hypersensitivität gegenüber Pneumonien	Erstes Lebensjahr bis zum Schuleintritt
Formulaernährung	Erhöhtes Risiko für Diarrhö, Mortalität, Diabetes und Übergewicht Mögliche Assoziation (verglichen zu gestillten Kindern) mit einer Häufung von chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, atopischen Erkrankungen und ankylosierender Spondylitis	Erstes Lebensjahr bis zum Alter von acht Jahren

keimarm, aber nicht steril. In den meisten Regionen Deutschlands kann für die Zubereitung Leitungswasser verwendet werden. Stammt das Wasser aus bleihaltigen Leitungen, aus einem nicht geprüften Hausbrunnen oder einer Region mit hoher Nitratbelastung im Grundwasser, sollte auf natriumarmes (Mineral-)Wasser zurückgegriffen werden, das zur Zubereitung von Säuglingsnahrung geeignet ist [23].

Vor der Zubereitung sollten die Hände gründlich mit fließendem warmen Wasser und Seife gereinigt werden. Bei Wassertemperaturen von 40 °C bis 50 °C sind die Pulver meist besser löslich als bei Raumtemperatur und die Trinktemperatur ist nach kurzer Abkühlung erreicht. Die WHO empfiehlt die Verwendung von mindestens 70 °C heißem Wasser (im Hinblick auf die oft ungünstigen hygienischen Bedingungen weltweit), wobei es hier auch zur Zerstörung von Nahrungsbestandteilen (z. B. Probiotika) kommen kann.

Flaschen und Sauger sollten auf jeden Fall mit heißem Wasser und Spülmittel oder in der Spülmaschine bei 65 °C gründlich gesäubert und anschließend getrocknet werden [23]. Zusätzliche Sicherheit bietet das Auskochen dieser Utensilien oder eine Behandlung mit kochendem Wasser für mindestens zwei Minuten (empfohlen für Säuglinge unter sechs Monaten). Auch auf eine angemessene Aufbewahrungszeit ist zu achten (Tab. 2).

**Fazit für die Praxis**

- Stillen ist der Goldstandard der Säuglingsernährung und sollte wann immer möglich gefördert werden.
- Die ideale Formulanahrung gibt es nicht. Aber: Alle auf dem Markt befindlichen Säuglings(anfangs)nahrungen sind aufgrund gesetzlicher Regularien sicher und gewährleisten das Wachstum und Gedeihen von Säuglingen.
- Die Bemühungen der Industrie, Säuglingsmilchnahrung der Muttermilch ähnlicher zu machen, können als sehr positiv bewertet werden – insbesondere die verpflichtende Reduktion des Proteingehaltes und der Zusatz von langkettigen Fettsäuren in Form von DHA.
- Die aktuellen Entwicklungen im Hinblick auf HMO und das Konzept der Postbiotika sind vielversprechend, um ein möglichst diverses Mikrobiom zu unterstützen.
- Die Fütterung einer HA-Nahrung bei nicht (voll-)gestillten Säuglinge aus atopiebelasteten Familien sollte zur Allergieprävention weiterhin erfolgen.

**Die Mikrobiomforschung und die Gesundheit**

Die Zusammensetzung des Mikrobioms im Darm ist komplex und scheint bereits in der frühen Kindheit – beginnend mit der Geburt – entscheidend geprägt zu werden [23]. Die bakterielle Besiedlung variiert abhängig von vielen Faktoren, von denen nur wenige aktiv beeinflussbar sind: Geburtsmodus (vaginale Geburt vs. Sectio), Stillen versus Formulanahrung, Einführung von Beikost, Infekte sowie Therapien mit Antibiotika (Tab. 3). Es gibt immunvermittelte Erkrankungen, die mit einer veränderten Mikrobiota (reduzierte Diversität) oder einer Dysbiose (Fehlzusammensetzung im Core-Mikrobiom) im frühen Kindesalter assoziiert sind, etwa Allergien, Asthma, Adipositas und chronisch-entzündliche Darmerkrankungen [24, 25]. Neue Entwicklungen der Säuglingsformulanahrungen versuchen, durch Zusatz von Pre-, Pro-, Syn- und Postbiotika den günstigen Eigenschaften der Muttermilch noch näher zu kommen. Angesichts der Heterogenität der Formula-Hersteller in Bezug auf diese Zusätze und fehlenden Vergleichsstudien kann man derzeit lediglich produktspezifische Betrachtungen anstellen.



**Dr. med. Kristina Kampmann**  
 Kindergastroenterologin, Neonatologin  
 Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie  
 und Lebertransplantation  
 Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin  
 Kinderklinik II  
 Universitätsklinikum Essen (AÖR)  
 Hufelandstraße 55  
 45147 Essen  
 E-Mail: kristina.kampmann@uk-essen.de

**Interessenskonflikte**

Die Autorin erklärt, dass sie sich bei Erstellung des Beitrags von keinen wirtschaftlichen Interessen leiten ließ. Sie legt folgende potenzielle Interessenkonflikte offen: Keine.  
 Der Verlag erklärt, dass die inhaltliche Qualität des Beitrags von zwei unabhängigen Gutachtern geprüft wurde. Werbung in dieser Zeitschriftenausgabe hat keinen Bezug zur CME-Fortbildung. Der Verlag garantiert, dass die CME-Fortbildung sowie die CME-Fragen frei sind von werblichen Aussagen und keinerlei Produktempfehlungen enthalten. Dies gilt insbesondere für Präparate, die zur Therapie des dargestellten Krankheitsbildes geeignet sind.

## Literatur

1. Dunne J et al. Milk of ruminants in ceramic baby bottles from prehistoric child graves. *Nature* 2019;574:246-8
2. Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), Bührer C et al. Ernährung gesunder Säuglinge. *Monatsschr Kinderheilkd* 2014;6:527-38
3. World Health Organisation (WHO). Infant and young child feeding. 2021; [www.who.int/health-topics/breastfeeding](http://www.who.int/health-topics/breastfeeding)
4. Lawrence RA, Lawrence RM. Breastfeeding: a guide for the medical profession. 8. Auflage. Elsevier, Philadelphia (USA); 2016
5. Karall D et al. Stillen und Stillberatung. *Monatsschr Kinderheilkd* 2020;168:547-60
6. Koletzko B et al. Ernährung und Bewegung von Säuglingen und stillenden Frauen. Aktualisierte Handlungsempfehlungen von „Gesund ins Leben - Netzwerk Junge Familie“, eine Initiative von IN FORM. *Monatsschr Kinderheilkd* 2016;164:771-9
7. Prell C, Koletzko B. Breastfeeding and complementary feeding - recommendations on infant nutrition. *Dtsch Arztebl Int* 2016;113:435-44
8. Victoria CG et al. Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet* 2016;387:475-90
9. Thurl et al. Systematic review of the concentrations of oligosaccharides in human milk. *Nutrition Reviews* 2017;75:920-33
10. EU-Verordnung Nr. 609/2013 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Juni 2013. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:181:0035:0056:DE:PDF>
11. Weber M et al. Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. *Am J Clin Nutr* 2014;99:1041-51
12. Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ), Säuglingsnahrungen auf Basis von Proteinhydrolysaten zur Risikoreduktion allergischer Manifestationen. *Monatsschr Kinderheilkd* 2019;167:246-50
13. Shulkin M et al. n-3 fatty acid supplementation in mothers, preterm infants, and term infants and childhood psychomotor and visual development: a systematic review and meta-analysis. *J Nutr* 2018;148:409-18
14. Gibson et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2017;14:491-502
15. Petschacher B. Humane Milch-Oligosaccharide in aller (Babys) Munde. *Die Hebamme* 2018;31:409-14
16. Jantscher-Krenn et al. The human milk oligosaccharide disialyllacto-N-tetraose prevents necrotising enterocolitis in neonatal rats. *Gut* 2012;61:1417-25
17. Puccio G et al. Effects of infant formula with human milk oligosaccharides on growth and morbidity: A randomized multicenter trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017;64:624-31
18. Hill C et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2014;11:506-14
19. Bundesinstitut für Risikobewertung: Aktualisierte Stellungnahme zum Gesundheitlichen Nutzen von Säuglingsanfangs- und Folgenahrung mit Zusatz von „Probiotika“, Stellungnahme Nr. 040/2020 des BfR September 2020
20. Depoorter L, Vandenplas, Y. Probiotics in pediatrics. A review and practical guide. *Nutrients* 2021;13:2176
21. Swanson et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2020;17:687-701
22. Salminen et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2021;18:649-67
23. Bundesinstitut für Risikobewertung: Empfehlungen zur hygienischen Zubereitung von pulverförmiger Säuglingsnahrung. Stellungnahme Nr. 040/2012 des BfR November 2012
24. Oberhofer E. Praxisnahe Erkenntnisse aus der Mikrobiomforschung – Die ersten drei Lebensjahre sind die vulnerabelste Phase. *Pädiatrie* 2018;30(6);26-7
25. Amenyogbe N et al. Early-life host-microbiome interphase: The key frontier for immune development. *Front Pediatr* 2017;5:111



## SpringerMedizin.de

### Ausgabe verpasst? – Jetzt als ePaper lesen!

Lesen Sie *Pädiatrie* jetzt auch digital auf Ihrem Tablet oder Smartphone – jederzeit und überall. SpringerMedizin.de hält für Sie alle Ausgaben der letzten drei Jahre als ePaper bereit, auf die Sie kostenfrei zugreifen können.

### Highlights der letzten Ausgabe:

- Antworten auf die häufigsten Fragen zum mehrsprachigen Aufwachsen
- Tonsillen Chirurgie im Kindes- und Jugendalter – alte Indikationsstellungen auf dem Prüfstand
- Wichtige HNO-Krankheitsbilder in der Pädiatrie
- Kasuistik: Nach COVID-19-Impfung hängt das Oberlid nach unten
- Versorgung von Teratomen
- Wie sich Kinderaugen schützen lassen
- Aktuelle Beschlüsse des G-BA, BA und EBA



[www.springermedizin.de/paediatric-zeitschrift](http://www.springermedizin.de/paediatric-zeitschrift)



## Neugeborenen- und Säuglingsernährung

FIN gültig bis 13.01.2022:

PH2106T1

Teilnehmen und Punkte sammeln können Sie

- als e.Med-Abonnent von SpringerMedizin.de
- als registrierter Abonnent dieser Fachzeitschrift
- zeitlich begrenzt unter Verwendung der abgedruckten FIN.



Dieser CME-Kurs ist auf [SpringerMedizin.de/CME](https://www.springermedizin.de/CME) zwölf Monate verfügbar. Sie finden ihn, wenn Sie die FIN oder den Titel in das Suchfeld eingeben. Alternativ können Sie auch mit der Option „Kurse nach Zeitschriften“ zum Ziel navigieren oder den QR-Code links scannen.

### ? Welche Information zur mütterlichen Ernährung während der Stillzeit ist richtig?

- Von einer Vitamin-D-Supplementation ist abzuraten.
- Die Zusammensetzung der Muttermilch lässt sich nur wenig von der Ernährung der Mutter beeinflussen. Nur bei langfristiger Mangel- oder Fehlernährung werden die Milchmenge und der Nährstoffgehalt beeinflusst.
- Eine Supplementation von mindestens 200 µg Jod/Tag ist empfohlen.
- Der Kaloriengehalt der Muttermilch ist von Geburt an durchgehend gleich, um den Kindern gutes Gedeihen zu ermöglichen.
- Eine Supplementation von Vitamin B<sub>12</sub> bei veganer Ernährung der Mutter ist nicht erforderlich.

### ? Welche Aussage zur Empfehlung der Stilldauer ist korrekt?

- Die WHO empfiehlt das ausschließliche Stillen für die ersten zwölf Lebensmonate.
- Die Ernährungscommission der DGKJ empfiehlt das Stillen ohne Zufütterung in den ersten 4–6 Lebensmonaten.
- In der Regel kann schon im zweiten Lebensmonat mit Zufütterung von Beikost begonnen werden.
- Die Gesamtdauer des Stillens sollte die ersten zwölf Lebensmonate nicht überschreiten.
- Es gibt einen weltweiten Konsens hin-

sichtlich der Dauer des ausschließlichen Stillens.

### ? Welche Aussage zu den Vorteilen des Stillens ist *nicht* bewiesen?

- Mit Muttermilch ernährte Kinder haben ein geringeres Risiko, an akuter Otitis media zu erkranken.
- Mit Muttermilch ernährte Kinder erkranken seltener an infektiösen Durchfallerkrankungen.
- Im späteren Lebensalter sind mit Muttermilch ernährte Kinder seltener übergewichtig.
- Das mütterliche Risiko für Brust- und Eierstockkrebs sowie für einen Typ-2-Diabetes sinkt.
- Stillen senkt das subjektive Schmerzempfinden von Müttern langfristig.

### ? Welche Aussage zu den Nährstoffen in Muttermilch trifft zu?

- Der Proteingehalt von Muttermilch ist im Vergleich zur Milch anderer Säugetiere deutlich höher.
- Der Proteingehalt von Muttermilch liegt bei ca. 2 g/100 ml.
- Die Fette sind der variabelste Anteil in Muttermilch.
- Die in der Muttermilch enthaltenen Fette decken ca. 30 % des Energiebedarfs.
- Der Laktosegehalt der Muttermilch deckt ca. 60 % des Energiebedarfs.

### ? Welche Maßnahme zur Stillförderung ist *nicht* sinnvoll?

- Hautkontakt („skin-to-skin“) unmittelbar nach der Geburt
- Eine persönliche und rechtzeitige professionelle Stillberatung
- Konsequente Abwesenheit des Partners/der Partnerin, um die Stillende nicht abzulenken
- Beratung durch Kinder- und Jugendärzte sowie Hebammen, um eine informierte Entscheidung treffen zu können
- Uneingeschränktes Stillen in den ersten Lebenswochen, um die Milchbildung zu sichern

### ? Welche Aussage zu Formulanahrung ist *falsch*?

- Säuglingsanfangs- und Folgenahrungen unterscheiden sich vor allem in ihrer Kohlenhydratzusammensetzung.
- Für die meisten Makro- und Mikronährstoffe legen die Verordnungen recht weite Grenzbereiche fest, so dass hier eine breite Varianz des Sortiments möglich ist.
- Vor der Zulassung ist immer der Nachweis von Sicherheit der Nahrung erforderlich.
- Das Gedeihen des Kindes muss durch die Nahrung gewährleistet sein.
- Eine Fütterung von Nahrungen auf Sojabasis ist v.a. in den ersten sechs Lebensmonaten nicht empfohlen.

Dieser CME-Kurs wurde von der Bayerischen Landesärztekammer mit zwei Punkten in der Kategorie I (tutoriel unterstützt Online-Maßnahme) zur zertifizierten Fortbildung freigegeben und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70 % der Fragen richtig beantwortet werden. Pro Frage ist jeweils nur eine Antwortmöglichkeit zutreffend. Bitte beachten Sie, dass Fragen wie auch Antwortoptionen online abweichend vom Heft in zufälliger Reihenfolge ausgespielt werden.

Bei inhaltlichen Fragen erhalten Sie beim Kurs auf [SpringerMedizin.de/CME](https://www.springermedizin.de/CME) tutorielle Unterstützung. Bei technischen Problemen erreichen Sie unseren Kundenservice kostenfrei unter der Nummer 0800 7780777 oder per Mail unter [kundenservice@springermedizin.de](mailto:kundenservice@springermedizin.de).

**? Welche Aussage zu Proteinen und Fetten in Säuglingsmilchnahrungen trifft zu?**

- Seit 2020 liegt die Grenze des Protein-gehaltes bei 2–3 g/100 kcal.
- Eine Proteinzufuhr im Säuglings- und Kleinkindalter über den physiologi-schen Bedarf hinaus ist mit einem erhöhten Adipositasrisiko assoziiert.
- Erlaubt als Eiweißquellen sind Kuh-, Stuten- und Ziegenmilch.
- Nach aktuellen Empfehlungen der Ernährungskommission der DGKJ ist die Verwendung einer HA-Nahrung zur Risikoreduktion allergischer Erkrankungen bei nicht (voll) gestillten Säuglinge aus atopiebelasteten Familien nicht mehr empfohlen.
- Der Zusatz von Docosahexaensäure in Anfangs- und Folgenahrungen ist seit 2020 weiterhin optional möglich.

**? Wie lange sollte frisch abgepumpte Muttermilch maximal bei Raumtemperatur aufbewahrt werden?**

- 1–2 Stunden
- 2–4 Stunden
- 4–6 Stunden
- 6–8 Stunden
- 8–10 Stunden

**? Welche Aussage zu humanen Milch-oligosacchariden (HMO) ist falsch?**

- HMO sind die wichtigsten prebiotischen Bestandteile der Muttermilch.
- Einzelne HMO stehen für die Zugabe in industriell gefertigten Nahrungen zur Verfügung.
- HMO haben antiadhäsive und anti-mikrobielle Wirkungen.
- HMO unterstützen altersgerechtes Wachstum.
- Es gibt keine Hinweise für eine immun-modulierende Wirkung von HMO.

**? Welche Aussage zu Pro-, Syn- und Postbiotika ist korrekt?**

- Synbiotika sind eine Kombination aus Pro- und Postbiotika.
- Muttermilch ist frei von probiotischen Bakterien.
- Modulation von Mikrobiota, Immun-antworten und systemischem Stoff-wechsel werden unter anderem als Wirkung von Postbiotika in Betracht gezogen.
- Probiotika sind lebende, pathogene Mikroorganismen, die einen gesund-heitlichen Nutzen bringen.
- Der klinisch relevante Nutzen von Probiotika für die Ernährung gesunder Säuglinge ist umfassend und zweifels-frei erwiesen.

## Aktuelle CME-Kurse aus der Pädiatrie

► **Diagnostik von Myopathien bei Kindern und Jugendlichen**

aus: Monatsschrift Kinderheilkunde 11/2021  
von: Günther Bernert, Alexandra Ille, Reginald E. Bittner,  
Wolfgang M. Schmidt  
zertifiziert bis: 2.11.2022  
CME-Punkte: 3

► **Von A wie Adenoiden bis O wie Otitis externa – Wichtige HNO-Krankheitsbilder in der Pädiatrie**

aus: Pädiatrie 5/2021  
von: Marlene C. Wigand, Franziska Stupp, Jörg Lindemann  
zertifiziert bis: 14.10.2022  
CME-Punkte: 2

► **Die Rolle der Zentren für seltene Erkrankungen und die Zusammenarbeit mit der Pädiatrie**

aus: Pädiatrie S2/2021  
von: Tinus Häder, Leonie Heuchemer, Julia Sellin, Tim T. A. Bender, Nadine Weinstock, Lorenz Grigull, Rupert Conrad, Martin Mücke  
zertifiziert bis: 1.9.2022  
CME-Punkte: 2

Diese Fortbildungskurse finden Sie, indem Sie den Titel in das Suchfeld auf [SpringerMedizin.de/CME](http://SpringerMedizin.de/CME) eingeben. Zur Teilnahme benötigen Sie das e.Med-Abo.

Effizient fortbilden, gezielt recherchieren, schnell und aktuell informieren – das e.Med-Abo bietet Ihnen alles, was Sie für Ihren Praxis- oder Klinikalltag brauchen: Sie erhalten Zugriff auf alle Premium-Inhalte von SpringerMedizin.de, darunter die Archive von 99 deutschen Fachzeitschriften. Darüber hinaus ist im Abo eine Springer-Medizin-Fachzeitschrift Ihrer Wahl enthalten, die Ihnen regelmäßig per Post zugesandt wird.

Als e.Med-Abonnent steht Ihnen außerdem das komplette CME-Kursangebot von SpringerMedizin.de zur Verfügung: Hier finden Sie aktuell über 550 CME-zertifizierte Fortbil-dungskurse aus allen medizinischen Fachrichtungen!

Testen Sie die CME.SpringerMedizin.de  
14 Tage lang kostenlos und unverbindlich  
mit dem e.Med-Abo:  
[www.springermedizin.de/eMed](http://www.springermedizin.de/eMed)

