



University of
Zurich^{UZH}

Zurich Open Repository and
Archive

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2023

Alternativen zu Säuglingsnahrungen auf Kuhmilchproteinbasis

Greber-Platzer, Susanne ; Gsöllpointner, Melanie ; Haiden, Nadja ; Hauer, Almuth Christine ; Lanzersdorfer, Roland ; Pietschnig, Beate ; Schneider, Anna-Maria ; Scholl-Bürgi, Sabine ; Sperl, Wolfgang ; Stenzel, Helga Christine ; Weghuber, Daniel ; Bühler, Christoph ; Ensenaue, Regina ; Jochum, Frank ; Kalhoff, Hermann ; Koletzko, Berthold ; Lawrenz, Antje Burkhard ; Mihatsch, Walter ; Posovszky, Carsten ; Rudloff, Silvia ; Braegger, Christian ; Fischer-Fumeaux, Céline J ; Lauener, Roger ; Petit, Laetitia-Marie ; Haiden, Nadja

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00112-023-01788-6>

Other titles: Alternatives to infant formula based on cow's milk protein

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-239893>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Greber-Platzer, Susanne; Gsöllpointner, Melanie; Haiden, Nadja; Hauer, Almuth Christine; Lanzersdorfer, Roland; Pietschnig, Beate; Schneider, Anna-Maria; Scholl-Bürgi, Sabine; Sperl, Wolfgang; Stenzel, Helga Christine; Weghuber, Daniel; Bühler, Christoph; Ensenaue, Regina; Jochum, Frank; Kalhoff, Hermann; Koletzko, Berthold; Lawrenz, Antje Burkhard; Mihatsch, Walter; Posovszky, Carsten; Rudloff, Silvia; Braegger, Christian; Fischer-Fumeaux, Céline J; Lauener, Roger; Petit, Laetitia-Marie; Haiden, Nadja (2023). Alternativen zu Säuglingsnahrungen auf Kuhmilchproteinbasis. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 171(9):822-828.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00112-023-01788-6>

Monatsschr Kinderheilkd 2023 · 171:822–828
<https://doi.org/10.1007/s00112-023-01788-6>
Angenommen: 15. Mai 2023
Online publiziert: 18. August 2023
© The Author(s), under exclusive licence to
Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2023

Redaktion

Christiane Lex, Göttingen
Dominik Schneider, Dortmund
Stefan Wirth, Wuppertal



Alternativen zu Säuglingsnahrungen auf Kuhmilchproteinbasis

Stellungnahme der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde (ÖGKJ), der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) und der Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP)

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde e. V. (ÖGKJ) · Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ) · Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP) · Nadja Haiden¹

¹ Klinik für Neonatologie, Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich

1. Einleitung

Stillen ist die natürliche Ernährungsform und erste Wahl in der Ernährung des Säuglings [1]. Ist Stillen nicht oder nur partiell möglich, sind Muttermilchersatzprodukte zur Deckung des Nährstoffbedarfs des Säuglings nötig. Als Alternative zum Stillen kann die Verwendung von Frauenmilch aus Humanmilchbanken erwogen werden. Diese kann jedoch nicht als gleichwertig mit dem Stillen angesehen werden. In Europa sind industriell gefertigte Säuglingsnahrungen (SN) die Ernährungsform der Wahl für gesunde, reifegeborene Säuglinge, wenn Stillen nicht oder nur teilweise möglich ist.

Für die industrielle Herstellung von SN ist Kuhmilchprotein in der heutigen Zeit die am häufigsten verwendete Grundlage [2]. Aufgrund des gesteigerten Bewusstseins für Unverträglichkeiten und Kuhmilchproteinallergien sowie aus weltanschaulichen Gründen (Veganismus, Klimaschutz) steigt die Nachfrage an veganen und auf anderen Tiermilchen basierenden SN [3]. Dieser Nachfrage wird mit einem großen Angebot von unterschiedlichen SN nachgegangen, wobei je nach Land und rechtlicher

Grundlage unterschiedliche Rohstoffe für die Produktion von SN zugelassen sind. In der Europäischen Union und der Schweiz sind SN auf der Basis von Kuhmilchprotein, hydrolysiertem Kuhmilchprotein, Sojaproteinisolaten und seit 2013 auch Ziegenmilchprotein zugelassen [4].

Diese Vielfalt des Angebots an industriell gefertigten SN führt bei Eltern oftmals zu Fragen, welche SN für ihr Kind geeignet sind. Zudem ist auch die Säuglingsernährung vom allgemeinen Trend, selbst hergestellte Lebensmittel industriellen Produkten vorzuziehen, erfasst. Im Internet sind zahllose Rezepturen zur Selbstzubereitung zu finden, und in einigen „Blogs“ wird die Selbstherstellung propagiert [5]. Problematisch sind die informelle Weitergabe von Frauenmilch und der Erwerb von Frauenmilch, die nicht den Sicherheitsanforderungen und Qualitätsstandards von Humanmilchbanken entspricht, über das Internet.

Eindeutig von SN abzugrenzen sind sog. Pflanzendrinks, z. B. aus Hafer, Mandel, Soja, Macadamia und Reis, die nicht für die Ernährung des Säuglings geeignet sind. Bis vor wenigen Jahren wurden diese Getränke unter der Bezeichnung „Milch“ ver-

Die Mitglieder der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde (ÖGKJ), der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) und der Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP) werden am Beitragsende gelistet.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

kauft. Eine Kennzeichnung als „Milch“ ist für pflanzliche Milchersatzprodukte aber nicht mehr zulässig, da der Begriff gesetzlich geschützt ist, sodass nur noch Kuhmilch als „Milch“ bezeichnet werden darf und pflanzliche Alternativen als „Drinks“ definiert werden. Bei Milch anderer Säugtiere muss zusätzlich die Tierart angegeben werden. Einzige Ausnahme ist „Kosmilch“ [6]. Auch herkömmliche Tiermilchen (z. B. Kuhmilch, Ziegenmilch) sind von industriell gefertigten SN zu unterscheiden und nicht für die Ernährung des Säuglings geeignet.

Die große Vielfalt an angebotenen SN erfordert eine sorgfältige kinderärztliche Aufklärung und Beratung, um Eltern eine angemessene Auswahl aus dieser Vielzahl an Produkten zu ermöglichen.

Im Folgenden wird eine Übersicht zu unterschiedlichen Optionen für die Alternativen zu Muttermilch gegeben.

2. Gespendete Frauenmilch

Stillen ist die 1. Wahl für die Ernährung des Säuglings. Ist Stillen bzw. ausschließliches Stillen oder auch die Fütterung von abgepumpter Muttermilch der eigenen Mutter nicht möglich, kann grundsätzlich die Gabe von Spenderfrauenmilch zur Ernährung des Säuglings erwogen werden [7]. Um die Sicherheit und Eignung von Spendermilch gewährleisten zu können, müssen strenge Richtlinien bei der Lagerung, Verarbeitung und Prozessierung von Frauenmilch befolgt werden, wie sie etablierte Muttermilchbanken einhalten [8]. Von der Verwendung von informell geteilter oder über das Internet bezogener Frauenmilch wird daher strikt abgeraten, da die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionsübertragungen und zur Qualitätssicherung der Zusammensetzung nicht gewährleistet werden können, was ernste Risiken für den Säugling bergen kann. Insbesondere Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht <1500 g oder einem Gestationsalter <32 Wochen profitieren von gespendeter Frauenmilch [8]. Allerdings ist die Menge an verfügbarer Spendermilch knapp, und diese wird prioritär für Frühgeborene eingesetzt. Nur sehr wenige Humanmilchbanken bieten Frauenmilch für gesunde reifgeborene Säuglinge an, wobei der Preis für Frauenmilch sehr hoch ist [9].

Die natürliche Ernährung eines gesunden Säuglings ist das Stillen. Ist Stillen oder die Fütterung von Muttermilch nicht möglich, kann Frauenmilch für die Ernährung des Säuglings erwogen werden, sofern diese aus einer qualifizierten Humanmilchbank stammt. Vom Kauf von Frauenmilch aus dem Internet wird wegen Risiken einer Infektionsübertragung und einer unzureichenden Milchqualität strikt abgeraten. Aufgrund der geringen Verfügbarkeit, der hohen Kosten sowie möglicher Nachteile der Ernährung mit Spendermilch im Vergleich zum Stillen sind industriell gefertigte Säuglingsnahrungen das Mittel der Wahl zur Ernährung des gesunden, reifgeborenen Säuglings, wenn Stillen nicht oder nur partiell möglich ist. Kuhmilchprotein ist die am häufigsten verwendete Eiweißkomponente. Die Nachfrage nach anderen auf Tiermilchen basierten sowie vegetarischen bzw. veganen Alternativen steigt. Im Folgenden werden verschiedene Alternativen bezüglich ihrer Eignung betrachtet. Säuglingsnahrungen auf Basis von Ziegenmilchprotein stellen für gesunde, reifgeborene Säuglinge eine zugelassene und geeignete Alternative zu kuhmilchproteinbasierten Säuglingsnahrungen dar. Für Säuglingsnahrungen aus anderen Tiermilchen (z. B. Kamel-, Schaf-, Pferde- oder Büffelmilch) sind keine belastbaren Daten zu Eignung und Sicherheit bekannt, und sie sind in der Europäischen Union nicht zugelassen. Säuglingsnahrungen auf der Grundlage von Sojaproteinisolaten sind in der Europäischen Union zugelassen. Sie werden für die allgemeine Verwendung im 1. Lebenshalbjahr durch die Ernährungskommission nicht empfohlen, insbesondere weil potenziell nachteilige Effekte von enthaltenen Isoflavonen nicht ausgeschlossen werden können. Ab der Geburt und in den ersten Lebensmonaten sollte die Gabe von Sojanahrungen auf Indikationen wie eine bestehende Galaktosämie, die sehr seltene kongenitale Laktoseintoleranz sowie bei familiärem Wunsch nach veganer Ernährungsweise und aus anderen weltanschaulichen Gründen begrenzt werden. Im 2. Lebenshalbjahr ist die Zufuhrmenge pro Kilogramm Körpergewicht deutlich niedriger, sodass das Risiko unerwünschter Wirkungen als wesentlich geringer eingeschätzt wird. Zu neuerdings angebotenen Nahrungen auf der Grundlage einer Mischung aus Soja- und Kuhmilchprotein sind keine Daten zur Prüfung von Sicherheit und Eignung bekannt, sodass hierzu keine Empfehlung ausgesprochen werden kann. Von der Verwendung von Säuglingsnahrung auf der Grundlage von hydrolysiertem Reisprotein wird auch aufgrund hoher berichteter Arsengehalte abgeraten. Auch von einer häuslichen Selbstherstellung von Säuglingsnahrungen wird aufgrund eines erhöhten Risikos für eine nichtbedarfsgerechte Nährstoffzufuhr und für Infektionen abgeraten.

Schlüsselwörter

Stillen · Humanmilch · Sojabohnenprotein · Ziegenmilchprotein · vegane Säuglingsnahrung · Pflanzendrinks

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass sich die Zusammensetzung von gespendeter Frauenmilch, die in vielen Monaten nach der Geburt gesammelt wird, deutlich von der Milch der eigenen Mutter eines jungen Säuglings unterscheidet. Die Gehalte vieler Nährstoffe fallen mit der Dauer der Stillzeit stark ab. Beispielsweise beträgt mit 6 Monaten der Milchproteingehalt bezogen auf 100 kcal nur etwas mehr als die Hälfte des Gehaltes in der Neonatalperiode [10], und auch die Gehalte der langkettigen Omega-3- und Omega-6-Polyenfettsäuren Docosahexaensäure und Arachidonsäure fallen mit längerer Stilldauer deutlich ab [11, 12]. Unter Berücksichtigung all dieser Gesichtspunkte kann unter den Bedin-

gungen in Europa eine Bevorzugung der Ernährung gesunder, reifgeborener Säuglinge mit Spenderfrauenmilch gegenüber der Ernährung mit SN nicht empfohlen werden.

3. Säuglingsnahrungen auf der Basis von Ziegenmilchprotein

Ziegenmilcheiweiß wurde 2013 von der European Food Safety Authority (EFSA) als geeignete und sichere Proteinquelle für SN eingestuft [13]. Randomisierte kontrollierte Studien zeigten gleiche Wachstumsparemeter bei reifgeborenen Säuglingen unter Ernährung mit SN auf Ziegenmilch- und Kuhmilchproteinbasis [14–16]. Demnach

können SN auf der Grundlage von Ziegenmilchprotein für die Ernährung gesunder, reifgeborener Säuglinge eingesetzt werden. Ziegen- und Kuhmilchprotein weisen Ähnlichkeiten auf, und es können Kreuzallergien auftreten. Eine Ziegenmilchproteinallergie wird derzeit nur sehr selten beobachtet [17]. Häufiger ist eine Sensibilisierung mit messbaren spezifischen IgE-Antikörpern gegen Ziegenmilchprotein bei vorliegender Kuhmilchproteinallergie [18]. Aufgrund der Kreuzreaktivität von Kuh- und Ziegenmilchproteinen sollen Säuglinge mit Kuhmilchproteinallergie keine ziegenmilchbasierte SN erhalten [19]. In einer randomisierten Studie bei Reifgeborenen zeigte die Fütterung mit ziegenmilch- bzw. kuhmilchbasierten SN keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von atopischer Dermatitis und Nahrungsmittelallergien [15]. Entsprechend werden ziegenmilchbasierte SN nicht zur Allergieprävention empfohlen.

4. Säuglingsnahrungen auf der Basis anderer Tiermilchen

In der Europäischen Union und der Schweiz sind ausschließlich Kuhmilchprotein, Ziegenmilchprotein, hydrolysiertes Milchprotein und Sojaproteinisolate zur Herstellung von SN zulässig. Für die Verwendung anderer Eiweiße aus Tiermilchen oder anderen Quellen als Basis für SN ist keine Evidenz zu Sicherheit und Eignung bekannt.

Von der Verwendung von SN auf der Basis von Schaf-, Pferde-, Büffel-, Kamel- oder Eselmilchprotein oder anderen nicht für die Säuglingsernährung evaluierten Eiweißquellen wird aufgrund der unzureichenden Datenlage abgeraten.

5. Säuglingsnahrungen auf der Basis von Sojabohneneiweiß

Sojaproteinisolate sind in der Europäischen Union und der Schweiz als Eiweißkomponente für die Herstellung von SN zugelassen. Dennoch werden diese z. T. als Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diäten) vertrieben, offenbar weil diese Produktkategorie nicht den Werbebeschränkungen für SN unterliegt.

Entgegen den Bedenken, dass sojaproteinbasierte SN einen negativen Effekt

auf die neurologische Entwicklung haben könnten, wurde in diversen Untersuchungen kein Unterschied im Intelligenzquotienten, bei Verhaltensauffälligkeiten, Lernschwächen, Gedächtnisleistungen, Sprachentwicklung und emotionalen Problemen bei sojaproteinbefütterten im Vergleich zu gestillten oder kuhmilchproteinbefütterten Säuglingen nachgewiesen [20, 21]. Zudem konnte kein Hinweis gefunden werden, dass die Ernährung mit SN auf Sojaproteinbasis mit einem erhöhten Risiko für Epilepsie, Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung oder Autismus-Spektrum-Störungen einhergeht [22].

Von der Anwendung von SN auf der Basis von Sojaproteinisolaten wurde lange Zeit aufgrund des hohen Gehaltes an Phytat und Aluminium abgeraten. Phytate weisen chelatbildende Eigenschaften auf und führen zu einer schlechteren Aufnahme diverser Mikronährstoffe [23]. Eine vollständige Entfernung von Phytaten aus sojaproteinbasierten SN ist grundsätzlich technisch möglich, aber weiterhin gibt es keine öffentlich zugängliche Herstellerangaben zu den tatsächlichen Phytatgehalten in den auf dem Markt befindlichen Produkten. Der Aluminiumgehalt in sojaproteinbasierten SN ist etwa 10- bis 40fach höher als jener in Muttermilch und auch weitaus höher als in kuhmilchbasierten SN [24]. Die biologische Relevanz ist jedoch unklar, da ein Großteil des zugeführten Aluminiums nicht resorbiert wird [25].

In Sojaproteinisolaten vorkommende Isoflavone (Genistein und Daidzein) gehören zur Gruppe der Phytoöstrogene, die eine strukturelle Ähnlichkeit zu Östrogen aufweisen, an Östrogenrezeptoren binden und milde östrogene bzw. antiöstrogene Effekte bewirken können [26]. Die Säuglingsernährung mit sojaproteinbasierten SN führt zu hohen Serum-Isoflavon-Konzentrationen [27]. In Tierstudien sind vergleichbare Serumkonzentrationen mit negativen Auswirkungen auf die Reproduktionsorgane und das Immunsystem assoziiert [28, 29]. Bei Säuglingen wurden keine nachteiligen immunologischen Effekte bei der Ernährung mit sojaproteinbasierten SN nachgewiesen [30]. Die Datenlage zu schädlichen Auswirkungen von Isoflavonen aus sojaproteinbasierten SN, insbesondere auf die weiblichen Reproduktionsorgane, ist hingegen nicht

eindeutig und scheint abhängig vom Alter des Säuglings bzw. des Kindes zum Zeitpunkt der Untersuchung zu sein. Die Ernährung mit SN auf Sojaproteinbasis ist mit einer veränderten DNA-Methylierung in Vaginalzellen sowie einem höheren vaginalen Maturationsindex im Säuglingsalter assoziiert [31]. Im Vergleich zu gestillten Säuglingen weisen auf Sojaproteinbasis ernährte Säuglinge veränderte Serum-Estradiol-Konzentrationen während des 1. Lebensjahres auf [32]. Strukturelle Merkmalsveränderungen der Fortpflanzungsorgane im Kindes- und im Erwachsenenalter wurden infolge einer sojaproteinbasierten Ernährung in den ersten Lebensmonaten nicht festgestellt [33, 34]. In retrospektiven Analysen wurden tendenziell negative Auswirkungen auf Menarche, Menstruationsdauer und Menstruationsbeschwerden bei Frauen, die im Säuglingsalter sojaproteinbasierte SN erhielten, beobachtet [34, 35]. Die tatsächliche Menge an Isoflavonen in SN unterliegt starken Schwankungen; ein Grenzwert für mögliche unerwünschte Effekte auf die Geschlechtsorgane konnte bislang nicht definiert werden [36].

Die Ernährungskommissionen empfehlen daher keine allgemeine Verwendung von sojaproteinbasierten SN im 1. Lebenshalbjahr, insbesondere weil potenziell nachteilige Effekte von enthaltenen Isoflavonen nicht ausgeschlossen werden können [1]. Ab der Geburt und in den ersten Lebensmonaten sollte die Gabe von Sojanahrungen auf Indikationen wie eine bestehende Galaktosämie, die sehr seltene kongenitale Laktoseintoleranz sowie bei dem Wunsch nach veganer Ernährungsweise und aus familiären weltanschaulichen Gründen begrenzt werden. Im 2. Lebenshalbjahr ist die Zufuhrmenge pro Kilogramm Körpergewicht deutlich niedriger, sodass das Risiko unerwünschter Wirkungen als wesentlich geringer eingeschätzt wird. Zu neuerdings angebotenen Nahrungen auf der Grundlage einer Mischung aus Soja- und Kuhmilchprotein sind keine Daten zur Prüfung von Sicherheit und Eignung bekannt, sodass hierzu keine Empfehlung ausgesprochen werden kann.

6. Säuglingsnahrungen auf der Basis von hydrolysiertem Reisprotein

Säuglingsnahrungen auf der Basis von hydrolysiertem Reisprotein wurden für Säuglinge mit Kuhmilchproteinallergie entwickelt und werden seit Anfang der 2000er-Jahre in mehreren europäischen Ländern (Italien, Spanien und Frankreich) als Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke vermarktet [3]. Auch in der Schweiz sind SN auf der Basis von hydrolysiertem Reisprotein erhältlich.

Reis unterscheidet sich hinsichtlich des Aminosäureprofils stark von jenem von Kuhmilch oder der Frauenmilch [3], sodass eine Supplementierung mit essenziellen Aminosäuren erfolgt, um eine adäquate Versorgung zu erreichen [37]. Eine Studie bei gesunden Säuglingen, die mit SN auf der Grundlage von hydrolysiertem Reisprotein gefüttert wurden, berichtet ein adäquates Wachstum [38].

Anorganische Arsenverbindungen, die häufig in Reis und Reisprodukten vorkommen, werden durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) als krebserregend klassifiziert [39]. Die Gehalte an anorganischem Arsen in SN auf Reisproteinbasis betragen in Produkten aus Italien, Frankreich und Belgien zwischen 0,009 und 0,02 mg/kg und liegen bei einer mittleren Zufuhrmenge an SN von 600–800 ml/Tag unterhalb der Grenzwerte für die tägliche Zufuhr [40]. Dennoch sind die Werte 10- bis 22-mal höher als jene in kuhmilchproteinbasierten SN [41]. Da es keine definierte Obergrenze für die sichere Aufnahme von anorganischem Arsen gibt und Langzeitdaten fehlen, wird von der Verwendung von SN auf Grundlage von hydrolysiertem Reisprotein abgeraten [42].

7. Eigenherstellung von Säuglingsnahrungen

Für einige Eltern stellt die eigene Herstellung von SN eine attraktive Alternative zu kommerziell erhältlichen Produkten dar. Davis et al. berichten, dass sowohl persönliche Gründe (finanzielle Aspekte, Unverträglichkeiten und Schwierigkeiten beim Stillen) als auch Sicherheitsbedenken gegenüber Inhaltsstoffen, Prozessierung und Verpackungen von industriell gefertigten

SN die Hauptgründe für die Eigenherstellung von SN sind [5]. Häufig holen sich Eltern Informationen aus dem Internet, u. a. aus „Blogs“, in denen Ratschläge erteilt sowie Waren beworben und z. T. auch verkauft werden. Nach Davis et al. wird in vielen dieser Blogs die Eigenherstellung von SN beworben, jedoch hatte kein:e Verfasser:in des Blogs Fachwissen oder einschlägige Ausbildungen, obwohl 11 % sich selbst als ErnährungsexpertInnen bezeichneten. In 40 % der Blogs wurde nicht erwähnt, dass Muttermilch die beste Form der Ernährung für einen Säugling ist. Überdies wurden in der Untersuchung fehlende Sicherheitsaspekte bei der Darstellung von selbstgemachten SN identifiziert, so u. a. Fehlinformationen zur Sicherheit von selbsthergestellten SN, Rezepte, die nicht den Anforderungen entsprechen, und Inhaltsstoffe, die für Säuglinge ungeeignet sind [5].

Neben hygienischen Risiken bei der Selbsterstellung von SN stellt der Nährstoffgehalt einen kritischen Faktor dar. Aus einer 2013 veröffentlichten Studie geht hervor, dass sowohl der Energie- als auch der Makronährstoffgehalt in einem Großteil der untersuchten selbsthergestellten SN unzureichend war. Als Eiweißkomponente zur Herstellung der SN wurden hauptsächlich Kuh- und Ziegenrohmilch, aber auch Leber (rohe, getrocknete oder pürierte Leber, Leberöl) verwendet [43]. Laut den Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ist das Risiko einer Lebensmittelvergiftung durch nichtpasteurisierte Milch 150-mal höher als durch pasteurisierte Milchprodukte [44]. Eine unsachgemäße Herstellung von SN birgt demnach ein hohes Risiko für Kontaminationen und Infektionen. Zum Schadstoffgehalt von selbstgemachten SN liegen derzeit keine Daten vor, dennoch kann das Vorliegen von Schadstoffen, insbesondere solcher, die in Rohstoffen vorkommen, welche für die Herstellung von SN verwendet werden, nicht ausgeschlossen werden.

In einem erst kürzlich veröffentlichten Case Report wurden 2 Fälle von nichtverwandten Säuglingen mit Rachitis und Hypokalzämie, begleitet von Krampfanfällen und Asystolien, beschrieben. Beide Säuglinge wurden mit selbstgemachter, veganer SN ernährt, deren Rezepte

über die Internetseite „Pinterest“ bezogen wurden. Trotz guter elterlicher Absichten entsprachen die selbstgemachten SN nicht den Makronährstoff- und Mikronährstoffstandards, insbesondere in Bezug auf den Gehalt an Vitamin D, Phosphor und Kalzium, was in beiden Fällen zu lebensbedrohlichen Komplikationen führte [45].

Aus medizinischer Sicht wird daher aufgrund des erhöhten Kontaminations- und Infektionsrisikos und der oft unzureichenden Nährstoffzufuhr strikt von einer nichtstandardisierten Selbsterstellung von SN abgeraten.

Fazit für die Praxis

- Stillen ist die natürliche Ernährung eines Säuglings. Eltern sollten zum Stillen beraten und ggf. bestehende Stillhindernisse ausgeräumt werden.
- Die qualifizierte Beratung von Eltern nichtgestillter oder nur teilweise gestillter Säuglinge durch ÄrztInnen und anderes geschultes medizinisches Personal ist für die bestmögliche Auswahl einer Säuglingsnahrung essenziell.
- Von der Verwendung von informell geteilter oder über das Internet bezogener Frauenmilch wird aufgrund von Sicherheitsbedenken dringend abgeraten. Für gesunde, reifgeborene Säuglinge in Europa ist eine Bevorzugung der Gabe von Spenderfrauenmilch gegenüber der Ernährung mit einer Säuglingsmilchnahrung nicht begründet.
- Säuglingsnahrungen auf der Grundlage von Ziegenmilchprotein stellen eine sichere Alternative für gesunde, reifgeborene Säuglinge dar.
- Sojaproteinbasierte Säuglingsnahrungen können im 1. Lebenshalbjahr nur bei Bestehen einer der folgenden Indikation empfohlen werden: Bei Vorliegen einer Galaktosämie, kongenitalen Laktoseintoleranz, dem Wunsch nach veganer Säuglingsernährung oder anderen weltanschaulichen Gründen.
- Von der Verwendung von hydrolysierten reisproteinbasierten Nahrungen und der Eigenherstellung von Säuglingsnahrungen wird abgeraten.

Korrespondenzadresse

Univ. Prof. PD. Dr. Nadja Haiden, MSc.

Klinik für Neonatologie, Kepler Universitätsklinikum
Krankenhausstraße 26–30, 4020 Linz,
Österreich
nadja.haiden@kepleruniklinikum.at

Mitglieder der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde e. V. (ÖGKJ). Susanne Greber-Platzer (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien), Melanie Gsöllpointner (Gast und Autorin; Universitätsklinik für Klinische Pharmakologie, Medizinische Universität Wien), Nadja Haiden (Vorsitzende und korrespondierende Autorin; Universitätsklinik für Neonatologie, Kepleruniversitätsklinikum Linz), Almuth Christine Hauer (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Graz), Roland Lanzersdorfer (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Kepler Universitätsklinikum Linz), Beate Pietschnig (Magistratsabteilung 15, Gesundheitsdienst der Stadt Wien, i. R.), Anna-Maria Schneider (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich), Sabine Scholl-Bürgi (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Pädiatrie I, Medizinische Universität Innsbruck), Wolfgang Sperl (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich), Helga Christine Stenzel (Abteilung für Kinder- und Jugendheilkunde, Klinikum Klagenfurt am Wörthersee, Klagenfurt), Daniel Weghuber (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich)

Mitglieder der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ). Christoph Bühner (Klinik für Neonatologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin), Regina Ensenaer (Institut für Kinderernährung, Max-Rubner-Institut, Karlsruhe), Frank Jochum (Evangelisches Waldkrankenhaus Berlin Spandau), Hermann Kalhoff (Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Dortmund), Berthold Koletzko (Vorsitzender; LMU – Ludwig Maximilians Universität München, Kinderklinik und Kinderpoliklinik, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum München), Antje Körner (Klinik und Poliklinik für Kinder und Jugendliche, Universitätsklinikum Leipzig), Burkhard Lawrenz (Praxis für Kinder- und Jugendmedizin, Arnsberg), Walter Mihatsch (Fakultät Gesundheitsmanagement, Hochschule Neu-Ulm), Carsten Posovszky (Universitäts-Kinderspital Zürich), Silvia Rudloff (Zentrum für Kinderheilkunde und Jugendmedizin und Institut für Ernährungswissenschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen)

Mitglieder der Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP). Christian Braegger (Vorsitzender, Nutrition Research Unit, Universitäts-Kinderspital Zürich), Céline J. Fischer-Fumeaux (Service de Néonatalogie, Département Femme-mère-enfant, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois), Roger Lauener (Ostschweizer Kinderspital St. Gallen), Laetitia-Marie Petit (Hospitaux Universitaires de Geneve)

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Interessenerklärungen der Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde e. V. (ÖGKJ):

N. Haiden ist als Beraterin bzw. Gutachterin für Baxter, MAM, Nutrients, Frontiers in Nutrition tätig. Sie ist Mitglied eines wissenschaftlichen Beirats bei ESPGHAN (Member Committee of Nutrition, EFCNI). Für Vortrags- und Schulungstätigkeiten erhielt N.H. Honorare von

Baxter, Milupa, Nestlé, Hipp, Novolac, EFCNI, MAM sowie als Autorin oder Co-Autorin von Nestlé. Ihre Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Nestlé, Hipp finanziell unterstützt.

D. Weghuber ist als Berater bzw. Gutachter für Novo Nordisk tätig. Er ist Mitglied eines wissenschaftlichen Beirats bei Nestlé Nutrition Institute und Shire. Für Vortrags- und Schulungstätigkeiten erhielt D.W. Honorare von Milupa, Nestlé, Hipp, Novo Nordisk, Shire. Seine Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Novo Nordisk, AMGEN finanziell unterstützt.

S. Greber-Platzer erhielt für Vortrags- und Schulungstätigkeiten Honorare von Novartis und Sobi. Ihre Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Amgen, Sanofi, Regeneron, Sobi finanziell unterstützt.

B. Pietschnig erhielt für Vortrags- und Schulungstätigkeiten ein Honorar von VSLÖ.

A. Hauer ist als Beraterin bzw. Gutachterin für ESPGHAN, GPGE, *Journal of Paediatric Gastroenterology and Nutrition*, *Ped Research* tätig. Sie ist Mitglied des ESPGHAN Council und Leiterin der AG für Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung der ÖGKJ. Für Vortrags- und Schulungstätigkeiten erhielt A.H. Honorare von AbbVie, MSD, Nutricia, Shire, Milupa, Hipp. Ihre Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Janssen finanziell unterstützt.

S. Scholl-Bürgi erhielt für Vortrags- und Schulungstätigkeiten Honorare von Nutricia und Schär. Ihre Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Nutricia, Aeglea finanziell unterstützt.

W. Sperl ist als Berater bzw. Gutachter für VAMED-Stoffwechsel Reha tätig und ist Mitglied des wissenschaftlichen Beirats. Für Vortrags- und Schulungstätigkeiten erhielt W.S. Honorare von Nutricia Research und Metabolic Diets sowie als Autor oder Co-Autor von Nestlé und PMU E-Learning.

R. Lanzersdorfer erhielt Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten von Milupa, Takeda, AbbVie sowie als Autor oder Co-Autor von Bayer. Seine Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Bayer finanziell unterstützt.

A.-M. Schneider erhielt Vortrags- und Schulungstätigkeiten Honorare von AbbVie, Takeda. Ihre Forschungsvorhaben und/oder die Durchführung klinischer Studien wurden von Novo Nordisk, AMGEN, Celgene finanziell unterstützt von.

M. Gsöllpointner und **H.C. Stenzl** erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

Interessenerklärungen der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ):

C. Bühner ist als Berater bzw. Gutachter für öffentliche Gerichte tätig. Er war Mitglied eines wissenschaftlichen Beirats beim WldO. Für Vortrags- und Schulungstätigkeiten erhielt C.B. von Chiesi und Vita34 ein Honorar, sowie von Nestlé Unterstützung bei Fortbildungsveranstaltungen. Das BMBF förderte seine Forschungsvorhaben durch Drittmittel.

R. Ensenaer erhält für ihre Herausgebertätigkeit für das Journal *Pädiatrie Up2Date* vom Thieme-Verlag eine Aufwandsentschädigung. Das BMBF, der Innovationsfonds des G-BA, die DFG sowie die Stiftungen Sternstunden e. V., Willi-Althof-Stiftung und die Stiftung Kardiovaskuläre Prävention LMU München förderten Forschungsvorhaben von R.E. durch Drittmittel.

F. Jochum ist Berater/Gutachter für die DKG sowie den G-BA, von denen er Zuwendungen erhält. Sein Arbeitgeber hat Auftragsforschungsvorhaben für Fonterra,

Humana, Nestlé und Hipp zusammen mit dem Institut für pädiatrische Ernährungsforschung der Klinik zu unterschiedlichen Aspekten von Formulanahrungen für Säuglinge durchgeführt. Diese fanden unter der Leitung von F.J. statt. Herr Jochum arbeitet im Beirat des Nestlé Nutrition Institute mit. Für Vortragstätigkeiten für die Intensivpflegeausbildung DHBZ, die Med. Hochschule Brandenburg und die Univ. Greifswald erhielt er ein Honorar. Auch war er Autor/Co-Autor für verschiedene Publikationen mit Fokus zur klinischen Ernährung oder Behandlung von pädiatrischen Patienten, einschließlich Neugeborenen. Er führte Forschungsvorhaben mit Fokus auf die Ernährung von Neugeborenen durch, für die er ein Honorar und Reisekostenerstattungen erhielt. Herr Jochum besitzt 2 Patente betreffend Neugeborene.

H. Kalhoff erhielt für Vortrags- und Schulungstätigkeiten von Duleve Mederau und Stallergenes ein Honorar.

B. Koletzko ist Mitglied der Begutachtungsgruppe Klinische Studien der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Er hielt Erstattungen für Fortbildungsvorträge und gutachterliche Tätigkeiten von den Unternehmen Danone, Hipp, Nestlé und Reckitt sowie der gemeinsamen Familie Larsson-Rosenquist Stiftung. Er war Mitglied eines wissenschaftlichen Beirats bei Family Larsson-Rosenquist Foundation und der Task Force on Dietary Fat Quality der International Union of Nutritional Sciences. Sein Arbeitgeber erhielt Förderungen für wissenschaftliche Kooperationsprojekte vom Ministry of Primary Industries New Zealand sowie von Nestec und Nutricia Research. Sein Arbeitgeber hält Nutzungsrechte für 2 von B.K. angemeldete Patente zur Fettsäureanalyse und für eine Vorrichtung zur Gewinnung von Mundschleimhautzellproben.

A. Körner gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

B. Lawrenz übernimmt Berater-/Gutachterstätigkeiten mit Honorar für GSK, KVWL Consult GmbH, MSD, Pfizer und Sanofi. Auch arbeitet er in einem wissenschaftlichen Beirat für GSK, MSD, Pfizer und Sanofi mit, von denen er Zuwendungen erhält. Er übernahm honorarier Vortrags-/Schulungstätigkeiten für den BVKJ, die BVKJ Service GmbH, GSK, KVWL Consult Life Science, MSD, RG und Sanofi. Er ist Autor/Co-Autor für das Hansische Verlagskontor sowie den Marseille-Verlag.

W.A. Mihatsch erhielt Zuwendungen für seine Tätigkeit im wissenschaftlichen Beirat für die Muttermilchforschung und des Ernährungspreis-Komitees der Fa. Nutricia. Er übernahm Vortrags- und Schulungstätigkeiten für ÖGKJ, DGPE, GNPI, ESPGHAN, ESPR und DGKJ. Er führt Forschungsvorhaben/klinische Studien für die Uni Madrid durch und hält Vorträge zur Stillförderung.

C. Posovszky war Berater/Gutachter für die Nestlé Health Science GmbH Deutschland und die Cogitando GmbH, von denen er Honorare erhielt. Er arbeitete in wissenschaftlichen Beiräten der Shire Austria und der Shire Deutschland GmbH, Takeda (Schweiz), Nutricia Milupa und Pharmacosmos mit und erhielt hierfür Zuwendungen. Herr Posovszky erhielt Honorare für Vortrags/Schulungstätigkeiten für AbbVie Deutschland GmbH, Nutricia GmbH, Nutricia Milupa SA, Takeda, Gebro Pharma GmbH (Österreich), Publicare AG, FomF GmbH (Schweiz) und den Verein Züricher Kinderärzte. Die Shire International GmbH sowie die FresuCare AG fördern Forschungsvorhaben von C.P. durch Drittmittel.

S. Rudloff erhielt Honorare für Vortrags-/Schulungstätigkeiten für die DGKJ und die Science Week der Schering-Stiftung sowie Reisekostenerstattungen für das Heiner-Brunner-Seminar der GPGE und den Kongress Ernährung der DGEM.

Interessenerklärungen der Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP):

Roger Lauener: Research Grant Nestlé, Advisory Board Milupa.

Christian Braegger, Celine Fischer-Fumeaux, Laetitia-Marie Petit erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

- Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), Bühner C, Genzel-Boroviczeny O, Jochum F, Kauth T, Kersting M et al (2014) Ernährung gesunder Säuglinge. *Monatsschr Kinderheilkd* 162(6):527–538
- Green Corkins K, Shurley T (2016) What's in the bottle? A review of infant formulas. *Nutr Clin Pract* 31(6):723–729
- Verduci E, D'Elia S, Cerrato L, Comberiat P, Calvani M, Palazzo S et al (2019) Cow's milk substitutes for children: nutritional aspects of milk from different mammalian species, special formula and plant-based beverages. *Nutrients* 11(8):1739
- Delegierte Verordnung (EU) 2016/127 der Kommission vom 25. September 2015 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 609/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die besonderen Zusammensetzungs- und Informationsanforderungen für Säuglingsnahrung und Folgenahrung und hinsichtlich der Informationen, die bezüglich der Ernährung von Säuglingen und Kleinkindern bereitzustellen sind (2016)
- Davis SA, Knol LL, Crowe-White KM, Turner LW, McKinley E (2020) Homemade infant formula recipes may contain harmful ingredients: a quantitative content analysis of blogs. *Public Health Nutr* 23(8):1334–1339
- Gerichtshof der Europäischen Union (EuGH) (2017) Urteil in der Rechtssache C-422/16. <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2017-06/cp170063de.pdf>. Zugegriffen: 8. Aug. 2023
- World Health Organization (2003) Global strategy for infant and young child feeding. <https://www.who.int/publications/i/item/9241562218>. Zugegriffen: 22. Febr. 2022
- Haiden N, Ziegler EE (2016) Human milk banking. *Ann Nutr Metab* 69(Suppl. 2):7–15
- Karall D, Nindl G, Zittera I, Bier A, Von Der Ohe G, Guóth-Gumberger M et al (2020) Stillen und Stillberatung. *Monatsschr Kinderheilkd* 168(6):547–560
- Koletzko B (2018) Why breastfeeding? In: Family-Larsson-Rosenquist-Foundation (Hrsg) Breast-feeding and breast milk—from biochemistry to impact. Thieme, Stuttgart, S 78–89
- Genzel-Boroviczeny O, Wahle J, Koletzko B (1997) Fatty acid composition of human milk during the 1st month after term and preterm delivery. *Eur J Pediatr* 156(2):142–147
- Demmelmaier H, Ahmed TB, Koletzko B (2020) Content, variability, and regulation of fatty acids in human milk. In: McGuire MK, O'Connor DL (Hrsg) Human milk sampling and measurement of energy-yielding nutrients and other macromolecules. Academic Press, London, S 103–143
- European Food Safety Authority (2014) Scientific Opinion on the essential composition of infant and follow-on formulae. *EFSA Journal* 12(7):3760
- Grant C, Rotherham B, Sharpe S, Scragg R, Thompson J, Andrews J et al (2005) Randomized, double-blind comparison of growth in infants receiving goat milk formula versus cow milk infant formula. *J Paediatr Child Health* 41(11):564–568
- Zhou SJ, Sullivan T, Gibson RA, Lönnerdal B, Prosser CG, Lowry DJ et al (2014) Nutritional adequacy of goat milk infant formulas for term infants: a double-blind randomised controlled trial. *Br J Nutr* 111(9):1641–1651
- Xu M, Wang Y, Dai Z, Zhang Y, Li Y, Wang J (2015) Comparison of growth and nutritional status in infants receiving goat milk-based formula and cow milk-based formula: a randomized, double-blind study. *Food Nutr Res* 59(1):28613
- Tavares B, Pereira C, Rodrigues F, Loureiro G, Chieira C (2007) Goat's milk allergy. *Allergol Immunopathol* 35(3):113–116
- Bellioni-Businco B, Paganelli R, Lucenti P, Giampietro PG, Perborn H, Businco L (1999) Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol* 103(6):1191–1194
- Sabbah A, Drouet M, Lauret MG, Giffard G, Minkhar M (1997) Cross-reactivity between cow's milk and goat's milk. *Allerg Immunol (Paris)* 29(7):203–214
- Malloy MH, Berendes H (1998) Does breast-feeding influence intelligence quotients at 9 and 10 years of age? *Early Hum Dev* 50(2):209–217
- Sobik S, Sims CR, McCorkle G, Bellando J, Sorensen ST, Badger TM et al (2021) Early infant feeding effect on growth and body composition during the first 6 years and neurodevelopment at age 72 months. *Pediatr Res* 90(1):140–147
- Ha EK, Lee SW, Kim JH, Shim S, Kim YH, Song JY et al (2021) Neurodevelopmental outcomes in infants fed with soy formula: a retrospective, national population-based observational cohort study. *J Nutr* 151(10):3045–3052
- Agostoni C, Axelsson I, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, Puntis J et al (2006) Soy protein infant

Alternatives to infant formula based on cow's milk protein. Statement of the Nutrition Committee of the Austrian Society of Pediatrics and Adolescent Medicine (ÖGKJ), the Nutrition Committee of the German Society of Pediatrics and Adolescent Medicine (DGKJ) and the Nutrition Committee of the Swiss Society of Pediatrics (SGP)

The natural nutrition of a healthy infant is breastfeeding. If breastfeeding or feeding of breast milk is not possible, feeding of donor human milk may be considered. The safety of donor milk can only be ensured if it is provided by a qualified human milk bank. The use of informally shared donor milk or the use of human milk purchased through the internet is strongly discouraged because of the risk of transmitting infections and of insufficient milk quality. Due to low availability, high costs and concerns about poorer nutritional quality of donor milk compared to breastfeeding, industrially manufactured infant formula is the preferred alternative for feeding healthy full-term infants that cannot or cannot be fully breastfed. Milk-based infant formula is most frequently made from cow's milk protein; however, there is an increasing popularity of vegetarian or vegan formulas and of formulas based on different animal milks other than cow's milk. Goat's milk-based infant formulas represent an approved and suitable alternative to cow's milk for healthy, full-term infants. Reliable data on the suitability and safety are unavailable for formulas based on other animal milks (e.g., camel, horse, sheep or buffalo milk), and these are not approved for infant feeding in the European Union. Infant formulas based on soybean protein isolates are approved in the European Union. They are not generally recommended by the Nutrition Committee for infant feeding in the first half year of life because potentially harmful effects of isoflavones derived from soybeans cannot be excluded; however, soybean protein isolate-based formulas may be reservedly used after birth and in the first months of life for infants affected by galactosemia, the very rare hereditary lactose intolerance manifest at birth, a vegan family lifestyle or other familial convictions. In the second half year of life the intake amount per kilogram body weight is much less so that the risk of undesired effects is estimated to be much lower. For the recently provided nutrition based on a mixture of soybean and cow's milk proteins, no data on testing of the safety and suitability are known, so that no recommendations can be made on this. The use of infant formula based on hydrolyzed rice protein is not recommended because of concerns about possible high arsenic contamination. The use of homemade infant formulas is discouraged due to the high risk of introducing infections and of possible nutritional imbalances of macronutrients and micronutrients.

Keywords

Breastfeeding · Milk, human · Soybean proteins · Goat · Isoflavones

- formulae and follow-on formulae: a commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 42(4):352–361
24. Burrell S-AM, Exley C (2010) There is (still) too much aluminium in infant formulas. *BMC Pediatr* 10(1):63
25. Fiocchi A, Dahda L, Dupont C, Campoy C, Fierro V, Nieto A (2016) Cow's milk allergy: towards an update of DRACMA guidelines. *World Allergy Organ J* 9(1):35
26. Zhao E (2011) Phytoestrogen biological actions on mammalian reproductive system and cancer growth. *Sci Pharm* 79(1):1–20
27. Setchell KD, Zimmer-Nechemias L, Cai J, Heubi JE (1998) Isoflavone content of infant formulas and the metabolic fate of these phytoestrogens in early life. *Am J Clin Nutr* 68(6 Suppl):1453s–1461s
28. Tan KAL, Walker M, Morris K, Greig I, Mason JJ, Sharpe RM (2006) Infant feeding with soy formula milk: effects on puberty progression, reproductive function and testicular cell numbers in marmoset monkeys in adulthood. *Hum Reprod* 21(4):896–904
29. Yellayi S, Naaz A, Szweczykowski MA, Sato T, Woods JA, Chang J et al (2002) The phytoestrogen genistein induces thymic and immune changes: A human health concern? *Proc Natl Acad Sci USA* 99(11):7616–7621
30. Ostrom KM, Cordle CT, Schaller JP, Winship TR, Thomas DJ, Jacobs JR et al (2002) Immune status of infants fed soy-based formulas with or without added nucleotides for 1 year: part 1: vaccine responses, and morbidity. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 34(2):137–144
31. Harlid S, Adgent M, Jefferson WN, Panduri V, Umbach DM, Xu Z et al (2017) Soy formula and epigenetic modifications: analysis of vaginal epithelial cells from infant girls in the IFED study. *Environ Health Perspect* 125(3):447–452
32. Adgent MA, Umbach DM, Zemel BS, Kelly A, Schall JJ, Ford EG et al (2018) A longitudinal study of estrogen-responsive tissues and hormone concentrations in infants fed soy formula. *J Clin Endocrinol Metab* 103(5):1899–1909
33. Andres A, Moore MB, Linam LE, Casey PH, Cleves MA, Badger TM (2015) Compared with feeding infants breast milk or cow-milk formula, soy formula feeding does not affect subsequent reproductive organ size at 5 years of age. *J Nutr* 145(5):871–875
34. Strom BL, Schinnar R, Ekhard ZE, Kurt BT, MarySDG, Macone, Virginia SAJ, Drulis M et al (2001) Exposure to soy-based formula in infancy and endocrinological and reproductive outcomes in young adulthood. *JAMA* 286(7):807
35. Adgent MA, Daniels JL, Rogan WJ, Adair L, Edwards LJ, Westreich D et al (2012) Early-life soy exposure and age at menarche. *Paediatr Perinat Epidemiol* 26(2):163–175
36. Testa I, Salvatori C, Di Cara G, Latini A, Frati F, Troiani S et al (2018) Soy-based infant formula: are phyto-oestrogens still in doubt? *Front Nutr* 5:110
37. Fiocchi A, Travaini M, D'Auria E, Banderali G, Bernardo L, Riva E (2003) Tolerance to a rice hydrolysate formula in children allergic to cow's milk and soy. *Clin Exp Allergy* 33(11):1576–1580
38. Lasekan JB (2006v) Growth, tolerance and biochemical measures in healthy infants fed a partially hydrolyzed rice protein-based formula: a randomized, blinded, prospective trial. *J Am Coll Nutr* 25(1):12–19
39. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2014) Arsen in Reis und Reisprodukten. <https://www.bfr.bund.de/cm/343/arsen-in-reis-und-reisprodukten.pdf>. Zugegriffen: 8. Aug. 2023
40. Meyer R, Carey MP, Turner PJ, Meharg AA (2018) Low inorganic arsenic in hydrolysed rice formula used for cow's milk protein allergy. *Pediatr Allergy Immunol* 29(5):561–563
41. ESPGHAN-Committee-on-Nutrition, Hojsak I, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Colomb V et al (2015) Arsenic in rice: a cause for concern. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 60(1):142–145
42. Dupont C, Bocquet A, Tomé D, Bernard M, Campeotto F, Dumond P et al (2020) Hydrolyzed rice protein-based formulas, a vegetal alternative in cow's milk allergy. *Nutrients* 12(9):2654
43. Carvalho MFPD, Morais TB, Morais MBD (2013) Home-made feeding bottles have inadequacies in their nutritional composition regardless of socioeconomic class. *J Trop Pediatr* 59(4):286–291
44. Mungai E, Behravesh CB, Gould LH (2015) Increased outbreaks associated with nonpasteurized milk, United States, 2007–2012. *Emerg Infect Dis J* 21(1):119
45. Vieira MA, Kube PK, Van Helmond JL, Hanley PC, Graber EG, Bialo SR et al (2021) Recipe for disaster: Homemade formula leading to severe complications in 2 infants. *Pediatrics* 148(3):e2021050947

MED UPDATE SEMINARE

2024

Pädiatrie Update 2024

17. Pädiatrie-Update-Seminar

19.–20. April 2024

Berlin und Livestream

26.–27. April 2024

Mainz und Livestream

Wiss. Leitungen:

Prof. Dr. Fred Zepp, Mainz

Prof. Dr. Stefan Wirth, Wuppertal

Prof. Dr. Reinhard Berner, Dresden

www.paediatric-update.com

Auskunft für alle Update-Seminare:

MedUpdate GmbH

www.med-update.com

Tel.: 0611 - 736580

info@med-update.com

The logo for MedUpdate GmbH, featuring a stylized yellow and orange arch above the word "medupdate" in a lowercase, sans-serif font.