

# Vegetarische oder vegane Ernährung in der Kindheit – Was ist zu beachten?



Dr. oec.troph. Ute Alexy<sup>1</sup>

Prof. Dr. oec.troph. Markus Keller<sup>2</sup>

Dr. med. Simon Straub<sup>3</sup>

Immer mehr Menschen ernähren sich in Deutschland vegetarisch (ohne Fleisch, Fisch und daraus hergestellte Produkte) oder vegan (rein pflanzlich), darunter auch Familien mit Kindern. Die Entscheidung für diese Ernährungsformen beruht vorrangig auf ethischen Motiven [22, 25] und wird daher oft auch gegen den Rat von Fachleuten beibehalten. Dies sollte durch eine unvoreingenommene Aufklärung und Beratung respektiert werden. [5] Kinder- und Jugendärzte sind in dieser Situation wichtige Ansprechpartner. Vor diesem Hintergrund soll der vorliegende Artikel aufzeigen, wie der Bedarf potenziell kritischer Nährstoffe (Tabelle 1) durch geeignete Lebensmittel, Anreicherung und ggf. Supplemente gedeckt werden kann. Der Begriff „kritisch“ bedeutet, dass die Referenzwerte für die einzelnen Nährstoffe von den entsprechenden Altersgruppen öfter nicht erreicht werden. Günstig zu bewerten ist bei vegetarischer und veganer Ernährung hingegen die reichliche Zufuhr von  $\beta$ -Carotin, Vitamin C, Vitamin E, Thiamin, Folat, Biotin, Pantothersäure, Magnesium, Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen [24].

## Eisen

**Risikogruppen für einen Eisenmangel sind am ehesten ältere Säuglinge,**

**Kleinkinder und weibliche Jugendliche** [38,45,46]. Studien zur Prävalenz bei vegetarisch ernährten Kindern kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen [34].

**Eisenreiche pflanzliche Lebensmittel sind Vollkorngetreide, Pseudocerealien (z. B. Amaranth, Quinoa), Nüsse (inkl. Nussmuse) und Hülsenfrüchte.** Die im Vergleich zu Häm Eisen aus Fleisch schlechtere **Verfügbarkeit von pflanzlichem Nicht-Häm Eisen wird insbesondere durch Vitamin C, z. B. aus Obst und Gemüse, in der Mahlzeit verbessert.** Geeignete vegetarische/vegane Mahlzeiten zur Verbesserung der Eisenversorgung sind z. B.:

- Müsli aus Vollkornflocken und Vitamin-C-reichem Saft
- Bratling aus Getreide oder Hülsenfrüchten und Paprikarohkost
- Vollkornbrot mit Vitamin-C-reichem Saft oder Rohkost
- Brokkoli-Nudelpfanne

**Absorptionshemmend wirken dagegen vor allem Phytate in pflanzlichen Samen wie Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte und Nüsse** [16]. Der Phytatgehalt pflanzlicher Lebensmittel kann jedoch durch küchentechnische Maßnahmen verringert werden (Tabelle 2).

Insgesamt wird die Bioverfügbarkeit von Eisen in einer gemischten Kost mit 14-18 % und in einer vegetarischen Kost

**Tab. 1:** Kritische Nährstoffe in der Kinderernährung

Omnivore <sup>1</sup> Ernährung: Vitamin D <sup>2</sup> , Jod
Vegetarische Ernährung: zusätzlich Eisen, Zink und langkettige n-3-Fettsäuren
Vegane Ernährung: zusätzlich Vitamin B <sub>12</sub> , Vitamin B <sub>2</sub> , Calcium und Protein

1 Mischkost unter Einschluss von pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln

2 Eine vegane oder vegetarische Ernährung wird in der aktuellen Stellungnahme der Ernährungskommission der DGKJ [36] nicht als Risikopopulation für eine Vitamin-D-Mangel-Rachitis aufgeführt. Regelmäßiger Aufenthalt im Freien wird unabhängig von der Ernährungsform unter der Prämisse der Vermeidung von Sonnenbrand als effektivste Form der Verbesserung des Vitamin-D-Status empfohlen [36]

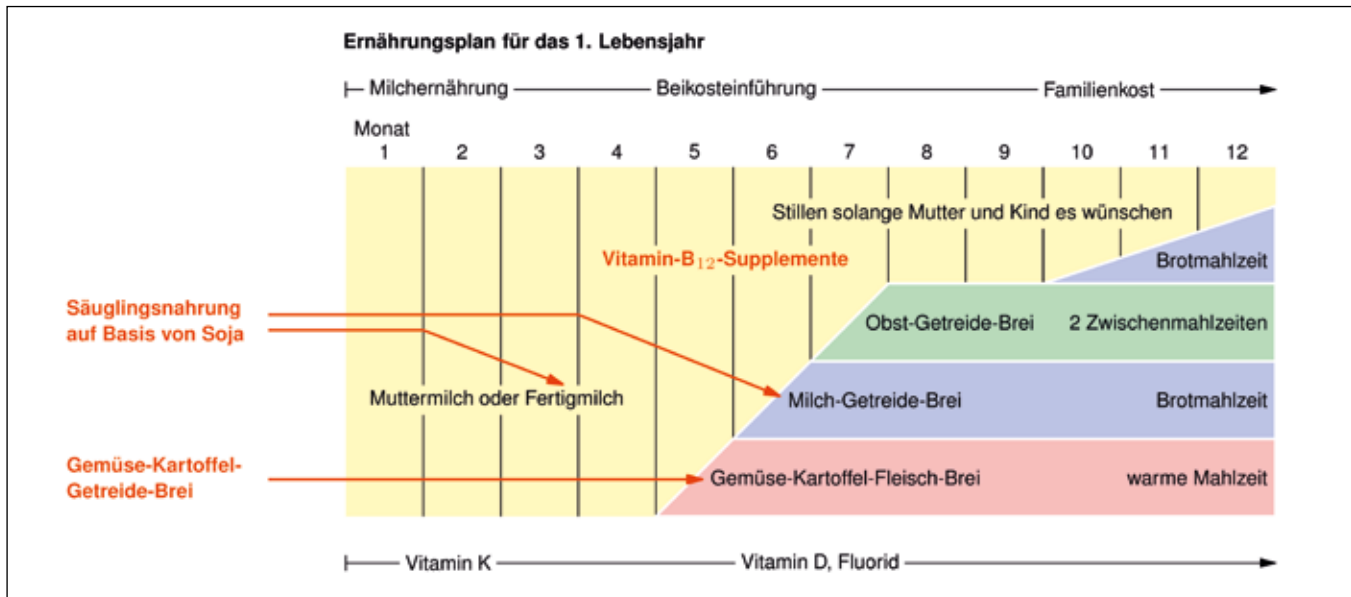
**Tab. 2.:** Küchentechnische Maßnahmen zur Verringerung von Phytat [16]

Verwendung von Sauerteig für die Brotzubereitung
Fermentierung von Soja zu Tempeh
Einweichen und anschließendes Verwerfen des Einweichwassers von getrockneten Hülsenfrüchten und Nüssen
Keimen von Hülsenfrüchten oder Getreide.

1 Universität Bonn  
Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL)  
DONALD Studie  
Heinstück 11  
44225 Dortmund  
Tel.: 0231 79 22 10 16  
Email: alexy@uni-bonn.de

2 Fachhochschule des Mittelstands (FHM)  
Professur Vegane Ernährung  
Hohenstaufenring 62  
50674 Köln

3 Universitätsklinikum Innsbruck  
Department für Kinder- und Jugendheilkunde  
Abt. Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung  
Anichstr. 35  
6020 Innsbruck



**Abb. 1:** Der „Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr“ des Forschungsinstituts für Kinderernährung Dortmund (FKE) [3], modifiziert für eine vegetarische bzw. vegane Säuglingsernährung

**Tab. 3:** Rezept Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei für Säuglinge [2]

100 g Gemüse zusammen mit
50 g Kartoffeln in wenig Wasser dünsten und anschließend pürieren.
10 g Haferflocken und
20 g Obst(-saft/-püree) <sup>1</sup> zusammen mit
20 g Wasser und
8 g Rapsöl unterrühren.

<sup>1</sup> kommerzielle Obstgläschen sollten mit Vitamin C angereichert sein

mit 5-12 % angegeben [21]. Daher wird in den US-amerikanischen Dietary Guidelines bei vegetarischer/veganer Ernährung eine gegenüber einer omnivoren Ernährung um das 1,8-fache höhere Eisenzufuhr empfohlen [34].

Bei Säuglingen steigt unabhängig von der Ernährungsform bei ausschließlicher Muttermilchernährung das Risiko eines Eisenmangels ab dem vierten Lebensmonat [32]. Daher ist besonders bei vegetarisch/veganer Ernährung eine rechtzeitige Einführung von Beikost (frühestens mit Beginn des fünften und spätestens mit Beginn des siebten Lebensmonats [26]) sinnvoll.

Der für die Säuglingsernährung als erster Brei empfohlene Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei [6, 26] (Abb. 1) kann durch einen eisenreichen veganen Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei [2] ersetzt werden (Tabelle 3).

Bei Verwendung kommerzieller Gemüse-Getreide-Breie (vegetarische Menüs aus dem Gläschen) sollte dem Brei bei fehlendem Vitamin-C-Zusatz (Zu-

tatenliste) Vitamin-C-reicher Saft oder Vitamin-C-reiches Püree (ca. 2 Esslöffel pro Mahlzeit) zugesetzt werden.

Die unkontrollierte und dauerhafte Verwendung von mit Eisen angereicherten Lebensmitteln (z. B. Frühstückscerealien, Säfte) wird aufgrund des Risikos einer Überversorgung kritisch gesehen [7]. Auch Eisensupplemente sollten nur nach Diagnose eines Eisenmangels gegeben werden. Eine Supplementation mit Eisen während der Schwangerschaft verbessert den Eisenstatus des Säuglings nicht [14].

Der Eisenstatus von vegetarisch oder vegan ernährten Kindern sollte regelmäßig bzw. nach Bedarf kontrolliert werden, besonders bei den o.g. Risikogruppen oder Symptomen eines Eisenmangels. **Als Kontrollparameter bieten sich Ferritin und Hämoglobin an.** Allerdings ist darauf zu achten, dass Ferritin als Akute-Phase-Parameter unter anderem bei Entzündungen und Infektionen erhöht sein und somit ein Eisenmangel verschleiert werden kann. Die Diagnostik sollte bei Bedarf erweitert werden: u. a. Hämoglobin, Erythrozytenindices MCH und MCV, Transferrin, Transferrinsättigung und löslicher Transferrinrezeptor.

globin, Erythrozytenindices MCH und MCV, Transferrin, Transferrinsättigung und löslicher Transferrinrezeptor.

## Zink

**Gute pflanzliche Zinkquellen sind Vollkorngetreide, Pseudocerealien, Nüsse (auch Nussmuse) und Hülsenfrüchte.**

Ebenso wie bei Eisen verringert das in pflanzlichen Samen enthaltene Phytat die Absorption von Zink. Organische Säuren wie Zitronen- und Milchsäure (nicht aber Vitamin C) verbessern die Zinkresorption [39]. Verschiedene küchentechnische Verfahren verringern den Phytatgehalt (Tabelle 2).

## Langkettige n-3-Fettsäuren

Unabhängig von der Ernährungsform **sollten Pflanzenöle mit einem hohen Anteil n-3-Fettsäuren wie Rapsöl, Leinöl oder Walnussöl gegenüber Sonnenblumenöl oder Maiskeimöl mit ihrem hohen Anteil n-6-Fettsäuren bevorzugt werden.** Noch mehr als bei omnivoren Kostformen besteht bei vegetarischer und veganer Ernährung meist ein deutliches Übergewicht an n-6-Fettsäuren [11]. Weil die Umwandlung von  $\alpha$ -Linolensäure (ALA, n-3) in Docosahexaensäure (DHA, n-3) limitiert ist [19] und bei vegetarischer/veganer Ernährung fettreicher Fisch als Quelle für präformierte DHA entfällt, können mit DHA aus Mikroalgen angereicherte Pflanzenöle (z. B.

DHA-Leinöl) oder entsprechende Supplemente aus Mikroalgen verwendet werden [28], auch während Schwangerschaft und Stillzeit (Tabelle 4).

Bei ausschließlicher Milchernährung mit einer mit LC-PUFA angereicherten Milch ist eine weitere Supplementierung nicht notwendig [27]. Im Juli 2016 trat eine neue EG-Richtlinie in Kraft, die für Säuglingsmilchnahrung die bisher freiwillige Anreicherung mit DHA und Arachidonsäure (AA) vorschreibt, allerdings mit einer vierjährigen Übergangsfrist [12]. Bis dahin sind auch Produkte ohne Anreicherung mit LC-PUFA auf dem Markt.

**Protein**

**Proteinreiche pflanzliche Lebensmittel sind z. B. Hülsenfrüchte (Soja, Linsen, Bohnen, Erbsen, Kichererbsen), Vollkorngetreide und Nüsse.** Die Proteinqualität von pflanzlichen Proteinen ist geringer als bei tierischen Proteinen. Die Ausnahme ist Sojaprotein, das eine dem Milchprotein vergleichbare Proteinqualität aufweist [43].

Durch die Kombination verschiedener pflanzlicher Proteinquellen, z. B. Hülsenfrüchte (reich an Lysin) und Getreide (reich an Methionin), werden die jeweils limitierenden Aminosäuren komplementiert, sodass die Proteinqualität insgesamt verbessert werden kann. Dabei müssen diese Lebensmittel nicht unbedingt innerhalb einer Mahlzeit gegessen werden, eine über den Tag verteilte Kombination ist offenbar ausreichend [29]. Es gibt auch zahlreiche Gerichte, in denen beispielsweise Getreide und Hülsenfrüchte kombiniert werden (z. B. Vollkornspaghetti mit Linsenbolognese, Hafermüsli mit Sojamilch, Vollkornreis mit Linsensoße, Falafel mit Fladenbrot).

Da die Referenzwerte für Protein von der durchschnittlichen Proteinqualität bei omnivorer Ernährung ausgehen [13], scheint es sinnvoll, die Proteinzufuhr in der veganen Kinderernährung gegenüber den Empfehlungen zu erhöhen (plus 30-35 % bis zum Alter von zwei Jahren, plus 20-30 % im Alter von zwei bis sechs Jahren) [1, 33].

**Calcium**

**Pflanzliche Calciumquellen sind vor allem Nüsse oder Nussmuse und Hülsenfrüchte.** Einige pflanzliche Milch-

alternativen auf Soja-, Getreide- oder Nussbasis werden auf Höhe des Calciumgehalts von Milch (120 mg/100 g) angereichert. Calciumreiche Gemüsearten, die wenig absorptionshemmende Oxalsäure enthalten, sind z. B. Grünkohl, Pak Choi und Brokkoli. **Die Absorption von Calcium aus calciumreichem Mineralwasser (mind. 400 mg/l) oder mit Calcium angereicherten Fruchtsäften ist vergleichbar mit der Absorption aus Milch [1].**

**Vitamin B<sub>12</sub> (Cobalamin)**

**Mit pflanzlichen Lebensmitteln kann der Bedarf an Vitamin B<sub>12</sub> nicht gedeckt werden.** Daher müssen Veganer eine ausreichende Vitamin-B<sub>12</sub>-Versorgung über Supplemente, evtl. ergänzt durch angereicherte Lebensmittel, sicherstellen.

Da Vitamin B<sub>12</sub> erst nach Bindung an ein von den Zellen der Magenschleimhaut gebildetes Glycoprotein, den Intrinsic Factor (IF), absorbiert wird, gibt es ein Absorptionsmaximum von etwa 1,5 µg pro Mahlzeit [37]. Bei hohen Dosen wird Vitamin B<sub>12</sub> zwar auch per Diffusion (passive Resorption) entlang der Schleimhäute des Verdauungstrakts aufgenommen, dabei liegt die maximale Resorptionsrate aber nur bei etwa 1 % [29]. Mit der wiederholten Zufuhr von Vita-

min B<sub>12</sub> über den Tag verteilt, z. B. über ein Supplement zweimal täglich, wird daher eine insgesamt höhere Absorptionsquote erreicht als mit einer einzelnen höheren Dosis.

**Mit Vitamin B<sub>12</sub> angereicherte pflanzliche Lebensmittel sind beispielsweise einige Frühstückscerealien, pflanzliche Milch- oder Joghurtalternativen auf Basis von Soja, Nüssen oder Getreide sowie verschiedene Multivitamin-säfte [31].** Allerdings sind auch zahlreiche nicht mit Vitamin B<sub>12</sub> angereicherte Milchalternativen auf dem Markt (Zutatenliste!).

Besonders gefährdet für einen Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel sind voll gestillte Säuglinge von sich vegan ernährenden Müttern, die ihrerseits einen (teils subklinischen) Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel aufweisen. So zeigten sich bei Kindern schwerste Entwicklungsstörungen, Apathie, Blutbildungsstörungen, Gedeihstörungen sowie neurologische Symptome als Folge eines Vitamin-B<sub>12</sub>- Mangels. Insbesondere die neurologischen Befunde können teilweise irreversibel sein [30].

Um die Versorgung mit Vitamin B<sub>12</sub> schon pränatal sicherzustellen, sollten sich vegan ernährnde Schwangere und Stillende Vitamin B<sub>12</sub> konsequent supplementieren (Tabelle 5), um die Versorgung des ungeborenen Kindes und einen aus-

**Tab. 4:** Zufuhrempfehlungen für DHA<sup>1</sup>

Schwangere, Stillende	200 mg DHA/Tag	[13, 27, 28, 41]
Säuglinge/Kleinkinder bis 24 Monate	100 mg DHA/Tag	[41]
Kleinkinder > 24 Monate bis 3 Jahren	250 mg DHA+EPA <sup>2</sup> /Tag	[41]

<sup>1</sup> Docosahexaensäure <sup>2</sup> Eicosapentaensäure

**Tab. 5:** Vorschlag der *Italian Society of Human Nutrition* zur Dosierung von Vitamin-B<sub>12</sub>-Supplementen<sup>1,2,3</sup> (modifiziert nach [1])

Alter	Mehrfachdosis pro Tag	Einzeldosis µg/Tag
6-12 Monate	2 x 1 µg	5
1-3 Jahre	2 x 1 µg	5
4-6 Jahre	2 x 2 µg	25
7-10 Jahre	2 x 2 µg	25
11-14 Jahre	3 x 2 µg	50
15-18 Jahre	3 x 2 µg	50
Schwangerschaft	3 x 2 µg	50
Stillzeit	3 x 2 µg	50

<sup>1</sup> bei vegetarischer incl. veganer Ernährung  
<sup>2</sup> nach Ansicht der Autoren sind möglicherweise höhere Dosen sinnvoll  
<sup>3</sup> die DGKJ empfiehlt „je nach Ausgangslage und Alter 5-25 µg/Tag“ [38]

reichenden Vitamin-B<sub>12</sub>-Gehalt in Muttermilch sicherzustellen.

Zur Sicherheit sollte der Vitamin-B<sub>12</sub>-Status zu Beginn sowie während Schwangerschaft und Stillzeit anhand von Holo-Transcobalamin (Holo-TC) und Methylmalonsäure (MMA) im Serum oder Plasma [20] überprüft werden.

Nach der Geburt sollten alle Säuglinge veganer Mütter ebenfalls Vitamin-B<sub>12</sub>-Supplemente bekommen (Tabelle 5) [1]. Hierfür haben sich insbesondere Vitamin-B<sub>12</sub>-Tropfen bewährt. Eine Obergrenze für die Zufuhr von Vitamin B<sub>12</sub> wurde nicht festgesetzt, da keine negativen Auswirkungen einer überhöhten Zufuhr bekannt sind [13,40,44].

**Für Erwachsene wurden eine mit Vitamin B<sub>12</sub> angereicherte Zahncreme sowie ein Zahngel (je 100 µg Vitamin B<sub>12</sub>/g) entwickelt (Santé bzw. Logocos) [42], die erfahrungsgemäß auch von Kindern und Jugendlichen gerne verwendet wird.** In einer doppelblinden, kontrollierten Studie verbesserte die zweimal tägliche Anwendung des Zahngels über einen Zeitraum von zwölf Wochen den

Vitamin-B<sub>12</sub>-Status von erwachsenen Veganern (42).

Auch bei Vegetariern war die Prävalenz einer Unterversorgung mit Vitamin B<sub>12</sub> deutlich höher als bei einer omnivoren Ernährung [17], sodass auch für vegetarisch ernährte Kinder die Einnahme entsprechender Supplemente sowie der gelegentliche Verzehr mit Vitamin B<sub>12</sub> angereicherter Lebensmittel ausdrücklich empfohlen werden kann.

Zur Sicherheit sollte der Vitamin-B<sub>12</sub>-Status von Kindern, insbesondere von Säuglingen, aus sich vegan ernährenden Familien regelmäßig überprüft werden. Allerdings ist Gesamt-Vitamin-B<sub>12</sub> im Serum ein später, relativ unsensitiver und unspezifischer und daher ungeeigneter Biomarker des Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangels. Holo-TC ist der früheste Laborparameter des Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangels und zeigt bereits die Entleerung der Vitamin-B<sub>12</sub>-Speicher, das heißt eine negative Vitamin-B<sub>12</sub>-Bilanz [20]. **MMA, die im Blut oder auch als nicht-invasiver Marker im Urin bestimmt werden kann [23], steigt bei intrazellulärem Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel an.**

**Ein erniedrigtes Holo-TC in Kombination mit erhöhtem MMA (und meist auch erhöhtem Homocystein) ist ein Indikator für einen metabolisch manifesten Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel [20].**

### Vitamin B<sub>2</sub> (Riboflavin)

Bei Mischkost bzw. vegetarischer Kost sind Milchprodukte ein mengenmäßig wichtiger Vitamin-B<sub>2</sub>-Lieferant. **Pflanzliche Quellen für Vitamin B<sub>2</sub> sind Hefeflocken, Nüsse, Ölsamen, Hülsenfrüchte, Grünkohl, Brokkoli und Vollkorngetreide.** Der Keimvorgang, beispielsweise bei Getreide, erhöht den Vitamin-B<sub>2</sub>-Gehalt [35]. Pflanzliche Milchalternativen auf Basis von Soja, Nüssen oder Getreiden wie Hafer oder Reis sind teilweise mit Vitamin B<sub>2</sub> in der Höhe des Gehalts von Kuhmilch (180 µg Vitamin B<sub>2</sub>/100 g) angereichert.

### Jod

**Meeresalgen sind eine gute pflanzliche Jodquelle.** Um eine überhöhte Jodzu-

fuhr zu vermeiden, sollten möglichst nur Produkte mit einem deklarierten Jodgehalt von < 20 mg/kg getrockneter Alge verwendet werden [9], z. B. die meisten Nori-Algen.

Nori wird auch in Flockenform angeboten, die eine gute Dosierung ermöglichen und beispielsweise über Salate, Suppen oder aufs Brot gestreut werden können. Hier sind auf dem Markt Produkte mit einem Jodgehalt von beispielsweise 15 mg/100 g Trockengewicht (z. B. Arche Nori-Flocken) erhältlich. Ein gehäufte Teelöffel entspricht dann etwa einem Gramm Alge bzw. 150 µg Jod. Alternativ gibt es auch Algen-Presslinge, z. B. aus Nori-Algen, mit einem definierten Jodgehalt. Zwar ist die Bioverfügbarkeit von Jod aus Algen variabel [8], allerdings zeigt eine Studie aus Großbritannien eine Verbesserung der Jodausscheidung nach Einnahme von Algenpräparaten bei einer geschätzten Bioverfügbarkeit von 33 % [10].

Meeresalgen weisen teilweise hohe Rückstände an Schwermetallen wie Blei, Cadmium und Arsen auf [4]. Bei einem Verzehr von 1 g Algen pro Tag werden die maximalen wöchentlichen Aufnahmemengen (*provisional tolerable weekly intake*, PTWI) der WHO/FAO für Schwermetalle jedoch auch von Kindern nicht erreicht.

Werden keine Algen verwendet, sollte die Jodversorgung über die Verwendung von Jodsupplementen erfolgen.

Zusätzlich sollten Veganer besonders darauf achten, mit Jodsalz hergestellte Produkte, z. B. Brot, zu verzehren und im Haushalt ein **jodiertes Speisesalz** zu verwenden. Meersalz hat nur dann einen relevanten Jodgehalt, wenn es angereichert wurde [15].

Schwangere und Stillende sollten Jod unabhängig von ihrer Ernährungsweise supplementieren (100-150 µg/Tag) [15].

Für kommerzielle Säuglingsnahrung ist eine Anreicherung mit Jod vorgeschrieben, für kommerzielle Beikostprodukte nicht. Bei Säuglingen sollte Jod supplementiert werden (50 µg/Tag), wenn die Beikost selbst hergestellt wird oder wenn nicht angereicherte kommerzielle Beikostprodukte (Zutatenliste!) verwendet werden [26].

### Säuglingsnahrungen auf Sojabasis

Säuglingsnahrungen auf Sojabasis unterliegen denselben gesetzlichen Re-

**Tab. 6:** Suchportale für qualifizierte Ernährungsberatungsfachkräfte [18]

Verband der Diätassistenten - Deutscher Bundesverband e.V. (VDD) ( <a href="http://www.vdd.de">www.vdd.de</a> )
Berufsverband Oecotrophologie e.V. (VDOE) ( <a href="http://www.vdoe.de">www.vdoe.de</a> )
Verband für Ernährung und Diätetik e.V. (VFED) ( <a href="http://www.vfed.de">www.vfed.de</a> )
Deutsche Gesellschaft der qualifizierten Ernährungstherapeuten und Ernährungsberater – QUETHEB e.V. ( <a href="http://www.quetheb.de">www.quetheb.de</a> )
Eine Liste der in veganer Vollwert-Ernährung fortgebildeten Ernährungsfachkräfte aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ist beim <i>Verband für Unabhängige Gesundheitsberatung e. V. (UGB)</i> erhältlich.

gelungen wie Säuglingsnahrungen auf der Basis von Kuhmilch [12]. Die derzeit (Stand Anfang 2018) verfügbaren Produkte (Laktopriv von Töpfer und Humana SL von Humana) sind allerdings nicht mit LC-PUFA angereichert.

Eine Übersichtsarbeit mit Metaanalyse aus dem Jahr 2014 findet bei modernen Sojanahrungen keine negativen Effekte auf Wachstum, Hämoglobin, Serum-Protein, Zink und Calcium sowie Knochenmineralstoffgehalt. Auch wenn Serumwerte und Urinausscheidung von Isoflavonen bei mit Sojanahrung gefütterten Kindern höher waren als bei gestillten bzw. mit Säuglingsmilchnahrung gefütterten Säuglingen, gab es keine klare Evidenz für negative Auswirkungen auf reproduktive bzw. endokrine Funktionen [47]. Die DGKJ nennt sojabasierte Säuglingsnahrungen als zusätzliche Nährstoffquelle auch über das Säuglingsalter hinaus [38].

Pflanzliche Milchalternativen oder selbsthergestellte pflanzliche Milchgetränke sind nicht als Flaschennahrung für Säuglinge geeignet. Unabhängig von der Ernährungsform sollte auf die Bedeutung des Stillens, insbesondere für die Nährstoffzufuhr, hingewiesen und ausdrücklich dazu geraten werden.

### Laborkontrollen

Es gibt keine generellen Empfehlungen für die Überprüfung der nutritiven Versorgung vegetarisch oder vegan ernährter Kinder anhand von Laborparametern. Grundlage sind regelmäßige pädiatrische Vorstellungen im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen mit Kontrolle von Wachstum und Entwicklung. Je nach Informationsgrad der Eltern und gegebenenfalls durchgeführter Supplementierung ist das individuelle Risiko zu ermitteln, um anschließend die notwendigen Untersuchungen abzuschätzen.

Eine eingehende Beratung zur korrekten Supplementierung (z. B. von Vitamin B<sub>12</sub>) und zur Ernährung ist bereits vor oder so früh in der Schwangerschaft wie möglich zu empfehlen.

Kontrollen hinsichtlich einer ausreichenden Versorgung sind in erster Linie bei Vitamin B<sub>12</sub> sinnvoll. Weitere mögliche Ziele einer regelmäßigen Kontrolle ist der Status von Eisen, Zink und Jod.

Für die ausreichende Versorgung des ungeborenen Kindes und des gestillten Säuglings ist die Versorgung der Mutter von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen der Mutterschaftsvorsorge erfolgen routinemäßig Blutentnahmen. Diese sollten zumindest zu Beginn und am Ende der Schwangerschaft bei sich vegan ernährenden Frauen um folgende Werte ergänzt werden: Ferritin, Transferrin, Transferrinsättigung, Zink (Vollblut), Holo-TC und MMA. Der TSH-Wert (Thyreoidea stimulierendes Hormon) wird routinemäßig kontrolliert, stellt jedoch einen unsensiblen Parameter der Jodversorgung dar (siehe oben).

Bei ausschließlich gestillten Säuglingen gut informierter Eltern und ausreichender Vitamin-B<sub>12</sub>- und ggf. Jod-Supplementierung von Mutter und Kind halten **wir Kontrollen von Holo-TC und Ferritin beim Kind am Ende des sechsten und zwölften Lebensmonats für ausreichend**. Werden nur diese beiden Parameter angefordert, ist eine kapilläre Abnahme möglich. Eine Probenmenge von 500 µl kann hierfür ausreichend sein. Dieselbe Empfehlung gilt auch für Säuglinge, die mit kommerzieller Säuglingsnahrung auf Sojabasis ernährt werden. Voraussetzung für dieses restriktive Kontrollverhalten ist ein normales Gedeihen und eine unauffällige neurologische Entwicklung des Kindes. Anschließend sollten diese Werte unter Fortführung einer adäquaten Supplementierung alle ein bis zwei Jahre erfolgen.

Wird der Eisenstatus ausschließlich mittels Ferritin überprüft, ist auf die Einschränkungen dieses Parameters zu achten (siehe oben).

Befolgt die stillende Mutter die Empfehlungen zur Jodzufuhr bzw. -supplementierung in der Schwangerschaft und Stillzeit und wird das Kind später ausreichend mit Jod (Supplementierung bei selbst hergestellter Beikost, später jodiertes Speisesalz, Algen) versorgt, kann auch aufgrund der problembehafteten Diagnostik auf weitere Kontrollen der Jodversorgung verzichtet werden.

### Fazit für die Praxis

Eine vollwertige vegetarische oder vegane Ernährung für Säuglinge, Kinder und Jugendliche sollte ausreichend Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte, Nüsse und Ölsaaten für die Zufuhr von Protein, Eisen, Zink und Vitamin B<sub>2</sub> beinhalten. Besonders bei veganer Ernährung kann die Calciumzufuhr u. a. durch calciumreiches Mineralwasser und mit Calcium angereicherten pflanzlichen Milchalternativen verbessert

werden. Mit DHA angereicherte Pflanzenöle können einen erheblichen Beitrag zur DHA-Versorgung leisten. Bei veganer Ernährung muss auf eine sichere Vitamin-B<sub>12</sub>-Quelle in Form von Supplementen, evtl. ergänzt durch angereicherte Lebensmittel und Vitamin-B<sub>12</sub>-Zahncreme, geachtet werden. Aufgrund des hohen Risikos für Folgeschäden sollte vor allem der Vitamin-B<sub>12</sub>-Status von vegan ernährten Kindern regelmäßig überprüft werden.

Bei Zweifel an einer ausreichenden Supplementierung oder adäquaten Umsetzung einer gut geplanten veganen Ernährung des Kindes sollten weitere Beratungen der Eltern und ergänzende Kontrollen erfolgen. Die Einbeziehung einer zertifizierten Ernährungsfachkraft [18] (ÖkotrophologIn/DiätassistentIn/DiätologIn) mit entsprechender Fortbildung zu vegetarischen bzw. veganen Ernährungsformen ist empfehlenswert (Tabelle 6).

*Literatur bei den Verfassern*

#### **Korrespondenzanschrift:**

*Dr. oec. troph. Ute Alexy*

*Universität Bonn*

*Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL)*

*DONALD Studie*

*Heinstück 11, 44225 Dortmund*

*Tel.: 0231 79 22 10 16*

*E-Mail: alexy@uni-bonn.de*

#### **Interessenskonflikte:**

*Dr. Ute Alexy und Prof. Markus Keller leiten die VeChi-Diet-Studie, die von der Erna-Graff-Stiftung finanziert wird, sowie die VeChi-Youth-Studie, die vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) finanziert wird. Prof. Markus Keller ist ehrenamtliches Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Vegetarierbund Deutschland e.V. sowie der Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt, außerdem freiberuflich als Seminarleiter für den Verband für Unabhängige Gesundheitsberatung (UGB e. V.) tätig. Dr. Simon Straub gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht. Red.: Keller*