



ssp sgp

SWISS SOCIETY OF PAEDIATRICS
Ihre Ärztinnen und Ärzte für Kinder und Jugendliche
Les médecins de vos enfants et adolescents
I medici dei vostri bambini e adolescenti

Handlungsanweisungen vegetarische und vegane Ernährung im Säuglings- und Kleinkindesalter

20.02.2020

Autoren:

- *Dr. med. Pascal Müller: Leitender Arzt Ernährungsmedizin, päd. Gastroenterologie & Hepatologie am Ostschweizer Kinderspital (St.Gallen), Koordinator der Arbeitsgruppe*
- *Karolin Rose: Ernährungsberaterin SVDE, Leitung SVDE-Fachgruppe vegetarische Ernährungsformen*
- *Angelika Hayer: Ernährungswissenschaftlerin, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE*
- *Dr. med. Laetitia-Marie Petit: Leitende Ärztin pädiatrische Gastroenterologie & Hepatologie am HUG (Genf), Mitglied Ernährungskommission SGP*
- *Dr. med. Josef Laimbacher: Chefarzt Jugendmedizin, Ostschweizer Kinderspital (St.Gallen), Vertreter SGP und EEK*

Im Auftrag des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Einleitung.....	2
Kapitel 2: Zielgruppe dieses Dokuments und Funktionen der verschiedenen Fachpersonen ..	3
Kapitel 3: Kritische Nährstoffe bei einer vegetarischen oder veganen Ernährung und Folgen einer schlecht kontrollierten vegetarischen/veganen Ernährung.	4
Nutritive Aspekte einer vegetarischen Kostform.....	4
Nutritive Aspekte einer veganen Kostform	5
Kapitel 4: Empfehlungen zur Deckung des Nährstoffbedarfs im 1. bzw. 2./3. Lebensjahr.	7
Praktische Ernährungsgrundsätze bei vegetarischer Ernährung	7
Praktische Ernährungsgrundsätze bei veganer Ernährung	8
Notwendigkeit von Supplementen.....	10
Säuglingsnahrungen bei veganer Ernährung	12
Empfehlungen für die Stillzeit für eine vegan ernährte Mutter	13
Kapitel 5: Umsetzungsbeispiele für die Praxis	13
Erstes Lebensjahr	13

Zweites und drittes Lebensjahr	14
Kapitel 6: Notwendige Laboranalysen und deren Interpretation	15
Kapitel 7: Schlussfolgerung inkl. Stellungnahme und Empfehlung bezüglich vegetarischer und vegane Ernährung im Säuglings- und Kleinkindesalter	16
Fachliche Unterstützung	17
Literatur	18

Kapitel 1: Einleitung

Die Prävalenz von vegetarischen und veganen Kostformen ist in den vergangenen Jahren auch in der Schweizer Bevölkerung ansteigend. Untersuchungen in der Schweiz gehen von ungefähr 1% der (erwachsenen) Bevölkerung aus, welche sich vegan ernährt, für das Kindesalter liegen keine Zahlen vor. Eine optimierte Kinderernährung hat zum Ziel, den Organismus mit ausreichend Energie und Mikronährstoffe zu versorgen, um die körperliche und psychomotorische Entwicklung entsprechend dem genetischen Potential zu ermöglichen, aber auch Voraussetzungen zu schaffen, um Adipositas und sogenannte nicht-übertragbare Erkrankungen wie Typ-2-Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und einige Krebsarten später im Erwachsenenalter zu reduzieren. Zudem werden bereits im frühen Kindesalter die Weichen für einen gesunden Lebensstil, nicht nur in Bezug auf das Essverhalten, gesetzt.

Es werden unterschiedliche Formen einer vegetarischen und veganen Ernährung unterschieden (*Tabelle 1*). In Studien, die hauptsächlich in erwachsenen Bevölkerungsgruppen durchgeführt wurden, zeigt eine Ernährung reich mit pflanzlichen Lebensmitteln Vorteile in Bezug auf Reduktion des Risikos verschiedener nicht-übertragbarer Erkrankungen. Es gibt jedoch bis aktuell keine entsprechenden Daten, dass eine vegane Diät in der frühen Kindheit einen dauerhaften Nutzen für die Gesundheit bringt^{1,2}. Entscheidet sich eine Person für eine vegetarische oder vegane Ernährung, ist die Motivation dazu jedoch häufig nicht primär gesundheitlicher Natur, sondern deutlich häufiger motiviert aus ethisch-moralischen und auch ökologisch-sozialen Gründen.

Eine in der Lebensmittelauswahl eingeschränkte Ernährung kann hingegen für junge Kinder kritisch in Bezug auf mehrere Makro- und Mikronährstoffe sein. Bei einer veganen Ernährung sind dies im Wesentlichen die Versorgung von genügend Energie und der Proteinqualität sowie die potentiell kritische Versorgung von langkettigen Omega-3 Fettsäuren, Eisen, Zink, Jod, Calcium, Vitamin D, Riboflavin und insbesondere Vitamin B12. Mängel dieser Nährstoffe können zu schweren und manchmal irreversiblen Entwicklungsstörungen führen.

Die Eidgenössische Ernährungskommission EEK, die Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie, die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE und das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV empfiehlt im Säuglings- und Kindesalter eine diversifizierte Ernährung basierend auf dem Konzept der optimierten Mischkost. Diese Fachorganisationen empfehlen eine vegane Ernährung während der Schwangerschaft, Stillzeit sowie im Säuglings- und Kindesalter nicht. Eine vegetarische Ernährung ist hingegen unter Berücksichtigung von genügender Versorgung mit Eisen und Omega-3 Fettsäuren als sicher anzusehen. Wenn individuell aus eigener Motivation eine vegane Kostform gewählt wird, ist eine gut geplante, abwechslungsreiche

Ernährung mit zusätzlicher Ergänzung von Mikronährstoffen (z.B. Vitamin B12) für eine gesunde Entwicklung im Kindesalter von entscheidender Bedeutung. Familien, welche für sich eine solche Ernährungsform wählen, sollen durch eine Kinderärztin / einen Kinderarzt oder eine Allgemeininternistin / einen Allgemeininternisten mit Erfahrung in der Betreuung von Kindern, sowie von einer qualifizierten Ernährungsfachperson* durch Beratung und klinischen Kontrollen begleitet werden.

Wenn nicht anders vermerkt, beziehen sich die Empfehlungen dieses Leitfadens auf die EEK Publikationen „Ernährung in den ersten 1000 Lebenstagen“ (EEK 2015)³ und „Vegan diets: review of nutritional benefits and risks“ (EEK 2018)¹.

*Diese verfügen entweder über einen HF-Abschluss, einen BSc in Ernährung und Diätetik oder sind SRK-anerkannt.

Tabelle 1: Definitionen vegetarischer/vegane Kostformen

Art der Ernährung (Auswahl, Zubereitung)	Zusammenfassung der Definitionen
Flexitarisch (Semivegetarisch) / Reduktarisch	Gelegentliche Einnahme von Fleisch und Fisch (weniger als einmal pro Woche) und regelmässiger Verzehr aller anderen tierischen Produkte (z. B. Eier, Milch, Honig).
Vegetarisch	Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei einer vegetarischen Ernährung häufig um eine ovo-lacto-vegetarische Ernährung
Ovo-lacto-vegetarisch	Es wird auf alle Arten von Fleisch, Geflügel, Fisch und Meeresfrüchte verzichtet, jedoch nicht auf andere tierische Produkte wie Eier und Milch / Milchprodukte.
Lacto-vegetarisch	Ausgeschlossen ist der Verzehr aller tierischen Produkte mit Ausnahme von Milch / Milchprodukte.
Ovo-vegetarisch	Ausgeschlossen ist der Verzehr aller tierischen Produkte mit Ausnahme von Eiern.
Vegan	Ernährungsform, die alle tierischen Produkte ausschließt (sowohl als Zutaten als auch als Verarbeitungshilfsmittel). Eine Ausnahme bildet die Muttermilch zur Ernährung des Säuglings. Veganismus kann auch bedeuten, dass alle Gegenstände tierischen Ursprungs ausgeschlossen werden (z. B. aus Wolle, Seide oder Leder).

Kapitel 2: Zielgruppe dieses Dokuments und Funktionen der verschiedenen Fachpersonen

Der Leitfaden richtet sich an Pädiater/innen oder einen mit der Betreuung von Kindern erfahrenen Allgemeininternisten und anerkannte und qualifizierte Ernährungsfachperson, welche Familien zur veganen und vegetarischen Ernährung beraten. Weiteren Fachpersonen wie Hebammen, Stillberaterinnen oder der Mütter-Väter-Beratung sollen die Leitfäden als Hilfestellung dienen. Diese Fachpersonen beraten Familien bezüglich den Empfehlungen zu altersentsprechender Kinderernährung, weisen die Familien auf mögliche

Gefahren einer einseitigen veganen Ernährung hin und überweisen sie an eine Allgemeininternistin / einen Allgemeininternisten mit Erfahrung in der Betreuung von Kindern, an eine Kinderärztin / einen Kinderarzt oder eine anerkannte und qualifizierte Ernährungsfachperson.

Kapitel 3: Kritische Nährstoffe bei einer vegetarischen oder veganen Ernährung und Folgen einer schlecht kontrollierten vegetarischen/veganen Ernährung.

Grundsätzlich kann eine Fehl- oder Mangelernährung durch jede Form einer einseitigen oder ungenügenden Nahrungszufuhr aufgetreten, ungeachtet davon ob es sich um eine omnivore, vegetarische oder vegane Kostform handelt. Aufgrund der in Bezug auf das Körpergewicht grösseren Nährstoffbedürfnisse des Kindes im Vergleich zum Erwachsenen und des sich noch entwickelnden Organismus ist das Risiko einer Mangelernährung und somit negativer Konsequenzen auf Wachstum und neurologische Entwicklung stärker, je jünger das Kind mit einer Fehlernährung ist. *Tabelle 2* gibt einen Überblick über potentiell kritische Nährstoffe im Kindesalter⁴.

Tabelle 2: Kritische Nährstoffe in der Kinderernährung

Nährstoff / Kostform	Mischkost	Vegetarische Ernährung	Vegane Ernährung
Vitamin D	x	x	x
Jod	x	x	x
Eisen		x	x
Zink		(x)	x
Omega-3 Fettsäuren		x	x
Vitamin B12		(x)	x
Calcium			x
Protein			x
Vitamin B2 (Riboflavin)			x

Nutritive Aspekte einer vegetarischen Kostform^{5,6,7,8}

Eine ausgewogene ovo-lacto-vegetarische Ernährungsform kann fast alle Nährstoffe, die ein heranwachsender Organismus benötigt, liefern. Lediglich die Zufuhr an Eisen, langkettige Omega-3-Fettsäuren und Vitamin B12 kann zu niedrig sein. Diese Mängel lassen sich durch gezielte diätetische Massnahmen vorbeugen. Zudem muss Vitamin D, unabhängig der Kostform, in den ersten drei Lebensjahren supplementiert werden.

Da es zur nutritiven Versorgung einer ovo-vegetarischen und lacto-vegetarischen Ernährung nur wenig Daten gibt, können hier kritische Nährstoffe nur auf logische Rückschlüsse genannt werden. Eine lacto-vegetarische Ernährung mit täglich drei Milchprodukten, sollte weitgehend die gleiche Bedarfsdeckung wie die ovo-lacto-vegetarische Ernährung erreichen. Lediglich die Zufuhr an Vitamin B12 kann durch den Wegfall von Eiern geringer ausfallen. Bei einer ovo-vegetarischen Ernährung, in der gelegentlich Eier gegessen werden, lassen sich die kritischen Nährstoffe mit denen der veganen Ernährung vergleichen.

Nutritive Aspekte einer veganen Kostform^{5,6,7,8,9,16}

Vegane Ernährung zeichnet sich durch eine reiche Abdeckung von β -Carotin, Folat, Niacin, Vitamine B1, B6 und C, Kalium und Magnesium sowie von Nahrungsfasern und sekundären Pflanzenstoffen aus. Letztere werden v.a. als protektive Modulatoren in der Pathogenese von inflammatorischen und kanzerogenen Prozessen diskutiert. Andererseits kann eine Ernährung, welche vollumfänglich auf Nahrungsmittel tierischer Herkunft verzichtet, potentiell kritisch sein bzgl. Energie, Proteinqualität, langkettige Omega-3-Fettsäuren, Eisen, Zink, Jod, Calcium, Vitamin D, Riboflavin und insbesondere Vitamin B12. Das Wissen um diese potentiell kritischen Nährstoffe erlaubt Eltern, welche für sich und ihre Kinder eine vegane Ernährung planen, eine bewusste Auswahl von Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln zu wählen.

Inhaltsstoffe die durch ihren Mehrverzehr in der veganen Ernährung Nachteile bieten können, sind z. B. Phytate, Nahrungsfasern, Phytoöstrogene oder Halb- und Schwermetall-Belastungen wie sie z.B. in Reis (Arsen) oder in getrockneten Algen (Blei, Cadmium und Aluminium) gefunden werden können. Diese Stoffe können die Absorption von Mikronährstoffen hemmen (Phytate), die Verdauung erschweren (Nahrungsfasern) oder durch hormonähnliche Wirkungen kritisch gesehen werden (Phytoöstrogene). Durch den Verzehr einer grossen Bandbreite an pflanzlichen Lebensmittel und damit einer grossen Vielfalt an Inhaltsstoffen relativieren sich solche Wirkungen jedoch wieder.

Pflanzliche **Proteine** haben eine weniger diversifizierte Aminosäurezusammensetzung als tierische Proteine, so dass bewusst auf unterschiedliche pflanzliche Proteinquellen und eine erhöhte Zufuhr geachtet werden muss, um einen Mangel an essentiellen Aminosäuren zu vermeiden (ca. 30% höhere Proteinzufuhr bis 2 Jahre, 20-30% bis 6 Jahre und 15-20% für ältere Kinder)¹⁰. Pflanzliche Nahrungsquellen haben weiterhin ein meist höheres Füllvolumen und können so vor allem beim Säugling und Kleinkind infolge vorzeitiger Sättigung und Völlegefühl zu einem Defizit bei der **Energiezufuhr** führen. Diesbezüglich sollte auf die Energiedichte der Speisen geachtet werden (siehe Kapitel 4). Beim vegan ernährten Säugling wird im ersten Lebenshalbjahr wie bei jedem Neugeborenen grundsätzlich eine Muttermilchernährung empfohlen³. Ist dies nicht möglich, so kann auf eine soja-basierte Säuglingsnahrung ausgewichen werden. Im Vergleich zu einer Kuhmilch-basierten Säuglingsnahrung haben diese jedoch eine höhere Konzentration an Phytaten und Phytoöstrogenen (Isoflavone). Zwei 2014 bzw 2018 publizierte Reviews konnten bei Kindern mit einer soja-basierte Säuglingsnahrung keine unerwünschten Effekte in Bezug auf Wachstum, metabolischer, endokrinologischer, reproduktiver und neurologischer Funktionen finden^{11,12}. Hingegen bleibt zu erwähnen, dass die Datenlage bezüglich möglicher ungünstiger Langzeiteffekte einer sojareichen Kleinkinderernährung noch immer unzureichend ist.

Essentielle, mehrfach ungesättigte Fettsäuren wie die **Omega-3-Fettsäuren** α -Linolensäure (ALA), Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) sind für die neurologische Entwicklung zentral (z.B. Synaptogenese, Retinaentwicklung). Da DHA und EPA vor allem in tierischen Produkten vorkommt, müssen vegan ernährte Kinder genügend mit deren Vorstufe, der ALA, versorgt werden^{13,14}. Die Versorgung von DHA und EPA ist aufgrund der variablen Metabolisierung aus dem Vorläufer ALA individuell jedoch unsicher.

Neben der Hämoglobinsynthese spielt **Eisen** eine wichtige Rolle in der Myelinisierung der Nervenscheiden und der Synthese von Neurotransmitter. Klinisch manifestiert sich ein

Eisenmangel mit den Symptomen einer Anämie. Daten bezüglich Folgen eines Eisenmangels ohne Anämie in Bezug auf die neurokognitive Entwicklung sind rar und heterogen¹⁵. Der Eisenbedarf ist in der frühen Kindheit und während der Adoleszenz im Vergleich zu Erwachsenen erhöht. Die Bioverfügbarkeit von Häm-Eisen (Fe²⁺), wie es typischerweise im Fleisch vorkommt, ist mit 15 – 35% besser als jene des Nicht-Häm-Eisens (Fe³⁺), welches in Abhängigkeit von der gleichzeitig konsumierten Nahrung nur zwischen 2 – 20% liegt. Es muss also darauf geachtet werden, dass Inhibitoren der Eisen-Absorption wie Phytate aus Hülsenfrüchten oder Oxalsäuren aus Rhabarber oder Spinat die Eisenresorption negativ beeinflussen können. Eisensupplemente sollten nicht gleichzeitig mit Calciumverbindungen z.B. aus der Kuhmilch oder calcium-supplementierten Pflanzendrinks eingenommen werden. Andererseits ist bekannt, dass Vitamin C oder Säuren wie aus Apfelsaft die Eisenabsorption intestinal verbessern¹⁷. Auch **Zink** wird durch die Phytinsäure, welche in Hülsenfrüchten reichlich vorkommt, in der Absorption gehemmt¹⁷. Ein Zinkmangel macht sich klinisch häufig erst bei deutlich erniedrigtem Serumspiegel bemerkbar – nebst Zeichen von Wundheilungsstörungen, Nagelbrüchigkeit, Haarausfall oder Infektanfälligkeit ist auch die chronische Diarrhoe oder Gedeihstörung ein mögliches klinisches Zeichen eines Zinkmangels^{18,19}.

Vitamin D kommt zwar grundsätzlich in Nahrung tierischer Herkunft wie Eiern oder fetthaltigem Fisch vor, der Bedarf wird aber vor allem über die endogene Produktion UV-B bestrahlter Haut gedeckt. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV empfiehlt eine Supplementierung aller Säuglinge und Kleinkinder bis zum 3. Lebensjahr mit 400 IE/Tag bzw. 600 IE/Tag²⁰. Das Fehlen von Milch und Milchprodukten in der Nahrung vermindert zusätzlich auch die Versorgung mit **Calcium**, insbesondere dann, wenn der Säugling abgestillt oder von der (calcium-supplementierten) Soja-Anfangsnahrung entwöhnt ist. Im wachsenden Organismus des Kindes kommt dem optimalen Erreichen der Knochendichte (Peak Bone Mass), und somit auch der suffizienten Calciumzufuhr eine bedeutende Rolle zu²¹.

Jod ist ein essentieller Faktor für Wachstum und Gehirnentwicklung. Wie auch bei anderen Mikronährstoffen ist der Gehalt von Jod in der Muttermilch abhängig vom nutritionellen Status der Mutter. In der Schweiz gilt die Verwendung von Jod und Fluorid-angereichertem Speisesalz als wichtigster Faktor, um der zuvor endemisch vorkommenden Hypothyreose vorbeugen zu können^{22,23}.

Da **Vitamin B12** (Cobalamin) fast ausschliesslich in tierischen Lebensmitteln vorkommt, muss es bei einer veganen Ernährung supplementiert werden. Zwar gibt es pflanzliche Vitamin B12-Quellen, diese enthalten jedoch zumeist die biologisch inaktive Form. Vitamin B12 ist essentiell in verschiedenen Körperfunktionen, u.a. in der Erythropoese im Knochenmark, in der Myelinsynthese, der Axon-Homöostase und dem Energiemetabolismus der Mitochondrien²⁴. Ein Mangel, welcher bereits beim gestillten Kind einer Vitamin B12-defizienten Mutter auftreten kann, manifestiert sich im Säuglingsalter mit unspezifischen Symptomen wie Muskelhypotonie, Entwicklungsstillstand und Vigilanzminderung. Anthropometrisch zeigt sich eine Mikrozephalie und Gedeihstörung²⁵. Die z.T. schweren, neuro-psychologischen Entwicklungsstörungen können irreversibel sein. Die neurologische Symptomatik manifestiert sich praktisch immer vor der hämatologischen. Der Bestimmung des Vitamin B12-Status kommt deshalb eine zentrale Rolle zu²⁶.

Kapitel 4: Empfehlungen zur Deckung des Nährstoffbedarfs im 1. bzw. 2./3. Lebensjahr.

Grundsätzlich: Stillen ist die ideale Ernährung für ein Baby. Der gesunde Säugling braucht während der ersten sechs Monate nichts anderes als Muttermilch. Ergänzend zum Stillen sollte schrittweise Beikost frühestens ab dem 5. Lebensmonat (17. Lebenswoche) und spätestens mit Beginn des 7. Lebensmonats (26. Lebenswoche) eingeführt werden. Es empfiehlt sich, parallel zur Beikost so lange weiter zu stillen, wie Mutter und Kind dies möchten.

Werden ganze Lebensmittelgruppen gemieden, müssen die Nährstoffe dieser durch geeignete Alternativen zugeführt werden. Wie bei der omnivoren Kost sollten bei vegetarischen Ernährungsformen möglichst auf wenig industriell hoch prozessierte Lebensmittel konsumiert werden. Einige Produktimitate sind aufgrund ihrer Zusatzstoffe und des hohen Gehaltes an Salz, Zucker oder Fett als problematisch zu bewerten. Im Folgenden wird aufgezeigt, wie eine Abdeckung des Nährstoffbedarfs im Säuglings- und Kleinkindesalter bei den geläufigsten vegetarischen Ernährungsformen erreicht werden kann.

Praktische Ernährungsgrundsätze bei vegetarischer Ernährung

Eine **ovo-lacto-vegetarische Ernährung**, welche Milchprodukte und Eier einschliesst, kann den höheren Nährstoffanforderungen in der Stillzeit sowie Kleinkindalter gut gerecht werden. Als proteinreiche Fleischalternativen können Eier, Hülsenfrüchte, Tofu oder bei Kinder über einem Jahr auch Quorn und Käse dienen. Um den Vitamin B12-Bedarf zu decken, reichen drei Portionen Milchprodukte und der gelegentliche Konsum von Eiern in der Regel aus. Physiologisch wirksame Omega-3-Fettsäuren (Docosahexaensäure DHA und Eicosapentaensäure EPA) kommen lediglich in Fisch und Algen vor. Da der Gehalt in Algen nur gering ist und diese aufgrund des variablen Jodgehaltes und möglicher Schwermetallbelastung in der Kinderernährung ungeeignet sind, sollten Alpha-Linolensäure (ALA)-reiche Lebensmittel wie Hanfsamen, Baumnüsse, Chiasamen und deren Öle sowie Leinöl, Leindotteröl (Camelinaöl) oder Rapsöl verzehrt werden. In der Kleinkindernährung empfehlen sich Samen und Nüsse vorzugsweise in pürierter / gemahlener Form oder deren Öle. Da die Umwandlung von ALA in DHA und EPA nur gering ist, müssen die pflanzlichen Omega-3-Fettsäurenquellen täglich konsumiert werden. Die Umwandlungsrate wird durch die Zufuhr an Omega-6-Fettsäuren beeinträchtigt, weshalb Omega-6-reiche Öle wie Sonnenblumen-, Weizenkeim-, Maiskeim-, Traubenkern-, Distel- und Erdnussöl gemieden werden sollten. Mit DHA und EPA angereicherte Lebensmittel, wie spezielle Öle oder Säfte, können ebenfalls zur Bedarfsdeckung beitragen²⁷.

Bei einer **lacto-vegetarischen Ernährung**, bei der täglich drei Portionen Milchprodukte konsumiert werden, müssen die Fleischportionen mit vegetarischen Fleischalternativen ersetzt und ebenfalls täglich Omega-3-Fettsäuren-Quellen gegessen werden.

Für die **ovo-vegetarische Ernährung**, welche gelegentlichen Konsum von Eiern beinhaltet, gelten grundsätzlich ähnliche Empfehlungen wie bei der veganen Ernährung. Lediglich die Bedarfsdeckung an Vitamin B12 und Protein dürfte etwas besser als bei einer rein veganen Kostform ausfallen.

Praktische Ernährungsgrundsätze bei veganer Ernährung²⁸

Bei einer **veganen Ernährung**, in der auf alle Lebensmittel tierischer Herkunft verzichtet wird, gilt es eine Vielzahl an Massnahmen zur Risikominimierung kritischer Bedarfszustände zu befolgen. Grundsätzlich ist es beim Verzicht auf alle tierischen Lebensmittel wichtig, auf eine umso grössere Vielfalt bei den pflanzlichen Lebensmitteln zu achten. Um den Wegfall an Fleisch, Fisch, Milchprodukten und Eiern zu kompensieren, müssen täglich Hülsenfrüchte, Sojaprodukte, Nüsse, Samen und Kerne sowie Vollkorngetreide konsumiert werden. Eine weitere Einschränkung, durch zum Beispiel einen weiteren Verzicht auf glutenhaltige Lebensmittel, Sojaprodukte oder gekochte Speisen (Rohkosternährung), steigert die Risiken von Mangelzuständen.

Da eine Ernährung reich an pflanzlichen Lebensmitteln häufig eine geringere Kaloriendichte zeigt, kann die Deckung an ausreichend **Energie (Kalorien)** eine Herausforderung darstellen. Vor allem beim kleinen Magenvolumen kleiner Kinder ist es wichtig nährstoffdichte Lebensmittel wie Muse von Nüssen, Samen und Kernen, Hülsenfrüchte, Getreideflocken, Öle, Weizenkeime oder Hefeflocken in jede Mahlzeit einzubauen^{5,9}.

Nebst Lebensmittelgruppen wie Fleisch, Fisch, Schalen- und Krustentiere, Milchprodukte und Eier sind in Sojaprodukten, Hülsenfrüchten, Nüssen, Samen, Kernen und Vollkorngetreide reichlich **Proteine (Eiweiss)** enthalten. Fleischalternativen basierend auf Weizen-, Dinkel-, Erbsen- und anderen Pflanzenproteinen sollten auf ihre Inhaltsstoffe überprüft werden. Grundsätzlich gilt, je länger und abstrakter eine Zutatenliste, desto weniger empfehlenswert sind sie. Für das erste Lebensjahr sind sie in der Regel aufgrund des Salzgehaltes nicht geeignet. Um eine gute Proteinqualität trotz fehlender tierischer Quellen zu erhalten, müssen verschiedene Proteinlieferanten kombiniert werden. Die Kombination der Aminosäuren von Getreide und Hülsenfrüchte sowie Samen zeigte sich als äusserst wertvoll, weshalb diese täglich und regelmässig gegessen werden sollten²⁹. Die besondere Herausforderung in der Kleinkindernahrung ist hierbei der noch unausgereifte Verdauungstrakt und die limitierte Verdaulichkeit. Geschälte, gut gegarte Hülsenfrüchte, Mus von Nüssen, Samen und Kernen sowie Sojaprodukte sind wertvolle Lebensmittel in der Kinderernährung. Der Markt bietet eine Vielzahl an veganen Milchalternativen. Hierbei bietet derzeit einzig der calciumangereicherte Sojadrink ein vergleichbares Nährstoffprofil und sollte den anderen veganen Milchalternativen vorgezogen werden.

Durch den Wegfall an Milchprodukten und Fleisch müssen andere Quellen für **Calcium, Zink und Eisen** in den Speiseplan eingebaut werden. Jede Mahlzeit sollte mindestens ein calciumreiches Lebensmittel wie Brokkoli, Kohlrabi, grüne Bohnen, Schwarzwurzel, Wirz, Rucola, Feigen, schwarze Johannisbeeren, Aprikosen, Tempeh, Tofu, weisse Bohnen, Sesam, Mandeln oder Mohn enthalten. Pflanzendrinks sollten calciumangereichert sein. Auch calciumreiche Mineralwässer (*Übersicht unter http://www.sge-ssn.ch/media/Calcium_Mineralwasser.pdf*) können wesentlich zur Bedarfsdeckung beitragen. Der tägliche Konsum an Sojaprodukten, Hülsenfrüchten, Getreide, Nüsse, Samen und Kerne sorgen für eine ausreichende Zink- und Eisenzufuhr. Weiter liefern einige Gemüse wie grüne Erbsen, Brokkoli und Schwarzwurzeln, Eierschwämmli und einige Früchte wie Aprikosen, Datteln und Mango Eisen. Für eine natürliche Zinkanreicherung können den Speisen Hefeflocken oder Weizenkeime beigefügt werden. Da die Aufnahme dieser Mineralstoffe aus Getreide und Hülsenfrüchten wesentlich durch die resorptionsmindernden Phytate beeinträchtigt ist, wird eine erhöhte Zufuhr notwendig. Zubereitungstechniken wie

Einweichen und Ankeimen können den Phytatgehalt deutlich mindern. Die Kombination mit Vitamin C oder anderen organischen Säuren (z. B. Zitronensäure) kann wiederum die Aufnahme verbessern.

Da in der omnivoren Ernährung ein Grossteil an **Riboflavin (Vitamin B2)** durch Milchprodukte geliefert wird, ist bei einer veganen Ernährung ein Mangel durch den Wegfall dieser Versorgungsquellen anzunehmen. In der Praxis wird ein Kleinkind jedoch durch den Mehrverzehr an Nüssen, Samen, Kernen, Hülsenfrüchte und Getreide ausreichend mit Riboflavin versorgt.

Wenn Milchprodukte, Eier und Fisch als **Jodquellen** wegfallen, ist es umso wichtiger, jodiertes (sowie fluoridiertes) Speisesalz zu verwenden. Während in der Stillzeit der Säugling noch ausreichend Jod über die Muttermilch erhält (sofern die Mutter eine genügende Versorgung hat), kann dessen Zufuhr in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres mit den salzfreien Beikostmahlzeiten kritisch werden. Viele im Handel erhältliche jodangereicherte Beikostmahlzeiten schaffen hier Abhilfe. Wird die Beikost vorwiegend selbst zubereitet, kann eine Jodsupplementierung durch eine Kinderärztin / einen Kinderarzt verordnet werden. Algen könnten zur Jodversorgung beitragen, sind jedoch aufgrund variabler Jodgehalte und möglicher Schwermetallbelastung unsichere Quellen und daher nicht empfohlen.

Um **Vitamin B12 und Vitamin D** zu erhalten, ist eine Supplementation unumgänglich.

Wie auch bei der ovo-lacto-vegetarischen Ernährung müssen bei veganer Ernährung pflanzliche **Omega-3-Fettsäuren**-Quellen täglich verzehrt und Omega-6-Fettsäuren-reiche Öle gemieden werden.

In *Tabelle 3* sind die Empfehlungen für eine ausgewogene (omnivore) Ernährung im 2. und 3. Lebensjahr aufgeführt. Ergänzt werden sie mit Empfehlungen, die bei einer veganen Ernährung zusätzlich bzw. spezifisch zu berücksichtigen sind. Die Tabelle dient als Orientierung, kann jedoch keinesfalls eine persönliche Ernährungsberatung ersetzen, da individuelle Vorlieben, Abneigungen und Rahmenbedingungen bei der Lebensmittelauswahl zu berücksichtigen sind.

Tabelle 3: Ernährungsempfehlungen im 2. und 3. Lebensjahr mit Ergänzungen bei einer veganen Ernährung

	Allgemeine Empfehlungen*	Ergänzende Empfehlungen bei veganer Ernährung
Getränke	7 dl ungesüsste Getränke	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calciumreiches Leitungs- bzw. Mineralwasser bevorzugen (> 300 mg Calcium / Liter). ▪ Bei einer Ernährung mit hohem Gehalt an Nahrungsfasern (aus Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten etc.) ist eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr zu beachten.
Gemüse und Früchte	Täglich 3 Portionen Gemüse und 2 Portionen Früchte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abwechslung beachten (z.B. diverse Sorten, verschiedene Farben). ▪ Möglichst täglich ein dunkelgrünes Gemüse (z. B. Brokkoli, Erbse). ▪ eisenreiche Lebensmittel (z. B. Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte, Sojaprodukte) zusammen mit Vitamin C-reichen Früchten bzw. Gemüse (z.B. Peperoni, Brokkoli,

		Zitrusfrüchte) verzehren.
Stärkereiche Lebensmittel (z. B. Getreideprodukte, Kartoffeln)	Täglich 3-4 Portionen. Bei Getreideprodukten Vollkorn bevorzugen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abwechslung beachten.
Proteinreiche Lebensmittel	Täglich 3-4 Portionen Milch/-produkte und zusätzlich 1 Portion Fleisch, Fisch, Eier, Tofu, Quorn, Seitan und andere proteinreiche Lebensmittel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Milchprodukte, Fleisch, Fisch und Eier durch Sojaprodukte (z. B. calciumangereicherter Sojadrink /-joghurt, Tofu, Gehacktes), Kichererbsen, Linsen und andere pflanzliche Proteinlieferanten ersetzen. ▪ Abwechslung beachten. ▪ Zur Deckung des Calcium-Bedarfs sind neben (calciumangereicherter) Sojaprodukten weitere Quellen nötig, z. B. Ca-reiches Gemüse, Ca-reiches Wasser, Ca-angereicherte Lebensmittel.
Nüsse, Samen und Kerne	Täglich 1 Kaffeelöffel ungesalzene Nüsse, Samen und/oder Kerne in gemahlener Form oder als Mus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grössere Mengen wünschenswert. ▪ Abwechslung beachten.
Öle und Fette	Täglich 3 Kaffeelöffel hochwertiges Pflanzenöl. Zusätzlich können sparsam (ca. 1 KL) Butter, Margarine, Rahm etc. verwendet werden.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflanzenöle mit hohem Gehalt an Alpha-Linolensäure (Omega-3-Fettsäure) bevorzugen wie z.B. Leinöl, Leindotteröl, Hanföl, Baumnussöl, Rapsöl.
Süßes und Salziges	Maximal 1 Portion am Tag	
Weitere Lebensmittel		<p>Mögliche Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Weizenkeime ▪ Hefeflocken ▪ Angereicherte Lebensmittel (z. B. Fruchtsaft mit Calcium, ohne Zuckerzusatz)
Supplementation	Jodiertes und fluoridiertes Speisesalz Vitamin D	Zusätzlich täglich Vitamin B12 und je nach Bedarf weitere Nährstoffe supplementieren.

*Konkrete Empfehlungen zu Portionsgrößen können dem Merkblatt «Ernährung von Kindern» der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung SGE entnommen werden. Dieses kann unter www.sge-ssn.ch/unterlagen kostenlos heruntergeladen werden.

Notwendigkeit von Supplementen

Die Nährstoff-Supplementierung kann im Säuglings- und Kindesalter verschiedene Schwierigkeiten hervorrufen. Oft stehen für diese Altersgruppe keine geeigneten

Applikationsformen und Dosierungen zur Verfügung. Wenn ein Mikronährstoffsupplement nicht als Arzneimittel zur Verfügung steht, und somit vom Schweizerischen Heilmittelinstitut Swissmedic kontrolliert wird, muss auf ein Nahrungsergänzungsmittel ausgewichen werden. Idealerweise sollte ein schweizerisches oder europäisches Produkt gewählt werden, das dieselben Standards der Kontrolle vorschreibt (Verordnung des EDI über Nahrungsergänzungsmittel), welche aber nicht die gleiche Regulation wie Medikamente einhalten müssen (Swissmedic). Grundsätzlich empfiehlt sich eine möglichst einfache Mikronährstoffsubstitution mit nur einzelnen oder sehr wenigen Inhaltsstoffen. Insbesondere bei über das Internet bestellten Produkten kann die Qualität der Zubereitungen mangelhaft sein und das sorgfältige Prüfen des Herkunftsortes und Prüfen der Zutatenliste ist zentral.

Für Säuglinge vor dem abgeschlossenen 4. Lebensmonat muss ein Produkt ohne Gluten und Fructose ausgewählt werden.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über Dosierung und eine Produktauswahl zur Mikronährstoff-Supplementierung im Säuglings- und Kleinkindesalter. Beachte: die empfohlenen Referenzwerte sind Richtwerte für gesunde Kinder ohne vorbestehende Defizite. Individuell muss bei Mangelzuständen therapeutisch mit deutlich höheren Dosen substituiert werden.

Tabelle 4: Auswahl an in der Schweiz verfügbaren Supplementen

Mikronährstoff	Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr	Verfügbare Produkte ¹
Vitamin B12 (Cobalamine) ^{II}	<p>0 – unter 4 Mt 0.5 µg/Tag</p> <p>4 bis unter 12 Mt 1.4 µg/Tag</p> <p>1 bis 4 Jahre 1.5 µg/Tag</p> <p>Bezüglich der Höhe der bedarfsdeckenden Vitamin B12 Supplementierung bei veganer Ernährung existiert derzeit kein Konsensus. Richtwerte sind: 2 x 1 µg pro Tag oder 1 x 5 µg täglich ab Beikost Einführung bis zum 3. Lebensjahr.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin B12 Spray (EnergyBalance): 1 Sprühstoss 3 µg • Vitamin B12 Tropfen (Evolution): 1 Trpf enthält 100 µg • Vitamin B12 Tropfen (Bjökovit): 1 Trpf enthält 50 µg • Floradix Eisen plus B12 (Salus): 15 ml enthalten 5 µg Vit B12, 14 mg Eisen (und B-Komplex-Vitamine, Vitamin C) • (für Applikationen via Nasensprays oder Zahnpasten existieren noch zu wenige Daten bzgl. Zuverlässigkeit einer Resorption)
Vitamin D (Cholecalciferol) ^{III}	<p>400 IE im 1. LJ</p> <p>600 IE im 2. und 3. LJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ViDe 3 Tropfen (Wild): 1 Trpf enthält 100 IE (nicht vegan) • Dibase 10000 IE (Gebro Pharma): 1 Trpf enthält 200 IE (nicht vegan) • Vitamin D3 (Chrisana): 1 Trpf

		enthält 800 IE • Vitamin D3 (Bjökovit): 1 Trpf enthält 800 IE • u.a.
Omega-3-Fettsäuren (EPA & DHA) ^{II}	0.5% der Energie (100 mg/Tag)	• Leinöl Bio mit DHA & EPA (20 ml enthalten 200 mg DHA und 100 mg EPA) • Omega-3 Vegan Swiss plus Algen-Öl (5 ml enthalten 1176 mg DHA und 714 mg EPA) • u.a.
Jod ^{III}	0 – unter 12 Mt 90 µg/Tag 1 bis 4 Jahre 90 µg/Tag	• Kelp Jod (A. Vogel): 1 Tbl enthält 50 µg • u.a.
Eisen ^{II}	0 – unter 4 Mt 0.5 mg/Tag 4 bis unter 12 Mt 8 mg/Tag 1 bis 4 Jahre 8 mg/Tag	• Aktiferrin Trpf (Mepha): 1 Trpf enthalten 0.76 mg Fe(II) • Maltofer Trpf (Vifor): 1 Trpf enthalten 2.5 mg Fe(III) • u.a.
Zink ^{II}	0 – unter 4 Mt 1.5 mg/Tag 4 bis unter 12 Mt 2.5 mg/Tag 1 bis 4 Jahre 3 mg/Tag	• Zink Biomed Filmtabl: 1 Tbl enthält 20 mg • Unizink Inj Lös Amp: per os (30 mg/10 ml) • u.a.

^I Nahrungsergänzungsmittel unterliegen ständigen Anpassungen im Markt, individuell muss jedes Produkt vom Verschreibenden auf Dosis und Inhaltsstoffe geprüft werden. Die hier aufgeführten Beispiele sind eine Auswahl an Produkten, wie sie entweder als Arzneimittel in der Schweiz erhältlich sind, oder von vegan lebenden Personen häufig verwendet werden. Bei Interesse können weitere Produkte laufend in die Liste aufgenommen werden (Kontakt: Autorenschaft via Sekretariat SGP)

^{II} Quelle: DACH-Referenzwerte www.sge-ssn.ch/dachreferenzwerte/

^{III} Quelle: Schweizer Empfehlungen www.sge-ssn.ch/empfehlungen-blv/

Säuglingsnahrungen bei veganer Ernährung

Beim vegan ernährten Säugling wird im ersten Lebensjahr wie bei jedem Säugling grundsätzlich eine Muttermilchernährung empfohlen. Ist Muttermilchernährung nicht möglich so muss auf eine soja-basierte Säuglingsnahrung ausgewichen werden⁴. Pflanzenbasierte Drinks sind für die ausschliessliche Ernährung ungeeignet, da sie die Nährstoffbedürfnisse nicht zu decken vermögen. Die Ernährungskommission der SGP rät von selbst zubereiteter Säuglings-Trinknahrung infolge des Risikos einer ungenügenden Energie- und

Nährstoffversorgung sowie Kontaminationsrisiken ab. Der Zeitpunkt der Einführung der Beikost ist wie bei omnivor ernährten Säuglingen frühestens ab dem 5. Lebensmonat (17. Lebenswoche) und spätestens mit Beginn des 7. Lebensmonats (26. Lebenswoche) empfohlen.

Empfehlungen für die Stillzeit für eine vegan ernährte Mutter

Bereits während der Schwangerschaft sind bei einer sich vegan ernährenden Frau regelmässige Kontrollen und Nährstoffsupplemente empfohlen¹. Mütterliche Mangelernährung kann einen negativen Effekt auf die Entwicklung des Föten und gestillten Säuglings haben. Diverse Nährstoffbedürfnisse sind in der Stillzeit für die Mutter erhöht, daher ist eine individuelle Beratung durch eine Ärztin / einen Arzt und eine qualifizierte und anerkannte Ernährungsfachkraft einer sich vegan ernährenden stillenden Mutter zwingend notwendig. Die Muttermilch stellt bei suffizientem Vitamin B12-Spiegel der Mutter eine zuverlässige Vitamin B12-Quelle für das gestillte Kind dar. Die tägliche Zufuhr von Vitamin B12 in der Stillzeit wird auf 5.5 µg/Tag geschätzt, wobei bei einer einmal täglichen Supplementierung eine Dosis von mind. 50 µg/Tag gewählt werden soll.

Die Proteinaufnahme der stillenden Mutter sollte auf 1.2 g/kg Körpergewicht/Tag gesteigert werden und die Ernährung in Bezug auf folgende potentiell kritische Mikronährstoffe monitorisiert werden: Omega-3-Fettsäuren, Eisen, Zink, Jod und Calcium.

Omega-3 Fettsäuren sollten bei der in einer Dosis von mindestens 200 mg Docosahexaensäure (DHA) pro Tag eingenommen werden, dies kann durch verschiedene Mikroalgenöl-angereicherte Öle oder vegane Supplemente erreicht werden. Die tägliche Zufuhr von Calcium einer Stillenden sollte bei 1000 mg pro Tag liegen. Zudem ist eine tägliche Vitamin D Supplementierung von 600 IE empfohlen. Weiter wird zur Verwendung von Jod- und Fluorid- angereichertem Speisesalz geraten, um den Jodbedarf während der Stillzeit von 250 µg/Tag abzudecken³⁰. 5 g angereichertes Speisesalz enthält 125 µg Jod.

Kapitel 5: Umsetzungsbeispiele für die Praxis

Erstes Lebensjahr

Im Allgemeinen wird empfohlen, bereits in der ersten Phase der Beikost auch Fleisch zu geben, um die Eisenversorgung des Säuglings sicherzustellen. Dies ist insofern von Bedeutung, als dass im Alter von etwa einem halben Jahr die Eisenvorräte des Säuglings nahezu erschöpft sind. Zudem steigt im zweiten Lebenshalbjahr der Bedarf an Eisen an.

Wird ein Kind vegan ernährt, muss sichergestellt werden, dass das Kind über pflanzliche Lebensmittel ausreichend mit Eisen versorgt wird (z. B. Vollkorngetreide, Nussmus, Hülsenfrüchte). Eisenreiche Lebensmittel sollten immer mit Vitamin C-reichen Lebensmitteln (z. B. Früchte) kombiniert werden, um die Aufnahme des Eisens aus den pflanzlichen Lebensmitteln zu verbessern.

Beikost ist in Form von Breimahlzeiten und / oder Fingerfood möglich. Im Fall von Brei kann der Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei durch einen Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei ersetzt werden. Als Getreidekomponente empfiehlt sich ein Vollkornprodukt wie z. B. Hafer- oder Hirseflocken. Wie oben beschrieben werden Früchte zur Verbesserung der Eisenaufnahme

aus dem Getreide und dem Gemüse ergänzt. Mit etwas Nussmus oder fein gemahlene Nüssen wird die Mahlzeit mit weiteren wichtigen Nährstoffen angereichert.

Rezept für einen veganen Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei

100 g Gemüse	waschen, rüsten, in Stücke schneiden und in wenig Wasser kochen
50 g Kartoffeln	
10 g Vollkorngetreide (z. B. Hafer-, Hirseflocken)	zugeben und mitkochen
30 g Fruchtsaft oder Fruchtepüree als Dessert	Saft hinzugeben und alles pürieren. Bei Bedarf etwas Wasser hinzugeben.
10 g Nussmus oder fein gemahlene Nüsse	Unterrühren
8 g Rapsöl	

Die oben genannten Mengen sind ab dem 5./6. Monat möglich. Mit zunehmendem Alter und mit grösser werdendem Appetit können die Mengen angepasst werden. Dabei ist das Verhältnis zwischen den einzelnen Lebensmitteln beizubehalten.

Weiterführende, allgemeine Informationen für Eltern zur Einführung der Beikost sind unter www.sge-ssn.ch/unterlagen sowie unter www.kinderandentisch.ch verfügbar.

Zweites und drittes Lebensjahr

Im Kapitel 4 wurden die Ernährungsempfehlungen bei einer vegetarischen und veganen Ernährung behandelt. Die folgende Tabelle 5 zeigt ein Tagesbeispiel, welches illustriert, wie die spezifischen Empfehlungen zur veganen Ernährung in der Praxis umgesetzt werden können.

Tabelle 5: Tagesbeispiel einer veganen Ernährung im 2. und 3. Lebensjahr

	Beispiele
Frühstück	Selbstgemischtes Müesli: <ul style="list-style-type: none"> - Haferflocken und/ oder andere Flocken - Gemahlene Nüsse, Samen, Kerne (z. B. Haselnüsse, Leinsamen) - Weizenkeime - frische Früchten und Rosinen - calciumangereicherter Sojadrink Ungesüsster Früchte- oder Kräutertee.
Znüni	Früchte, evtl. ergänzt mit Sojajoghurt (je nach Hunger). Calciumreiches Leitungs- oder Mineralwasser (> 300 mg Ca/Liter).
Mittagessen	Gemüse-Linsen-Curry: <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Gemüsesorten und Pilze - Rote Linsen - Kartoffeln - Nüsse, Samen, Kerne (gemahlen) - Rapsöl Dessert: veganes Glace Calciumreiches Leitungs- oder Mineralwasser mit Zitronenschnitze.
Zvieri	Gemüse als Fingerfood (z. B. Gurke, Karotte, Peperoni), je nach Hunger: zusätzlich Vollkornbrot mit Nussmus. Calciumreiches Leitungs- oder Mineralwasser.
Abendessen	Vegane Spaghetti Bolognese: <ul style="list-style-type: none"> - Vollkorn-Spaghetti - Tomatensauce

	<ul style="list-style-type: none"> - Sojagranulat - Hefeflocken <p>Salat mit Baumnussöl-Dressing (anstatt eines Salates kann 1 Kaffeelöffel Baumnussöl über die gekochten Spaghetti gegeben werden). Calciumreiches Leitungs- oder Mineralwasser.</p>
Zusätzlich	<p>Jodiertes und fluoridiertes Speisesalz Vitamin B12, Vitamin D und bei Bedarf weitere Nährstoffsupplemente</p>

Kapitel 6: Notwendige Laboranalysen und deren Interpretation

Es besteht international kein Konsens über empfohlene Laboruntersuchungen von gesunden Menschen während einer veganen Ernährung. Folgende Vorschläge dienen als Grundlage für eine individuelle Entscheidung bezüglich eines Monitoring ergänzend zur detaillierten Ernährungsanamnese. Bei klinischen Risikosituationen oder auffälligen Befunden sind gezielt weitere Untersuchungen zu veranlassen.

Bei einer nährstoffdeckenden und supplementierten Ernährung der Mutter in der Schwangerschaft und Stillzeit, soll beim Säugling eine erste Laborkontrolle mit Beginn der Beikost Einführung (zwischen Anfang des 5. Lebensmonats (17. Lebenswoche) und spätestens mit Beginn des 7. Lebensmonats (26. Lebenswoche)) und mit 12 Monaten durchgeführt werden. Im Kindesalter soll bei nährstoffdeckender Versorgung ein bis zweijährlich eine Laborkontrolle stattfinden und allenfalls die Lebensmittelauswahl und Supplementierung angepasst werden. Bei einem vegan ernährten Kind kann sich die Kinderärztin / der Kinderarzt oder der mit der Betreuung von Kindern erfahrene Allgemeininternist an folgenden Laboruntersuchungen orientieren (*Tabelle 6*).

Bei vegetarischer Kostform ist die Bestimmung des Blutbildes (inkl. Ec-Indices) und ein Eisenstatus (Ferritin und CRP) ausreichend, sollte die umfassende Ernährungsevaluation eine nährstoffdeckende Lebensmittelauswahl zeigen.

Tabelle 6: Laboruntersuchungen beim vegan ernährten Kind

Zu evaluierender Nährstoff	Labor-Biomarker	Kommentar	Referenz für Normalwerte
Eisen	Blutbild Ferritin	Generelles Screening (Hb inkl. Indices, Leukozyten, Thrombozyten) Als Akutphaseprotein gleichzeitig CRP bestimmen. Bei inflammatorischen Zuständen Transferrinsättigung bestimmen.	Altersentsprechende Normwerte beachten 6 Mt bis 15 LJ: 10 – 140 µg/l
Vitamin B12	Holo-Transcobalamin II (holoTCII) Methylmalonsäure (im Spoturin)	Biologisch aktives Cobalamin. In Kombination mit MMA (Urin) bestimmen. MMA widerspiegelt den Vitamin B12 Metabolismus; erhöhte Werte widerspiegeln einen Vitamin B12 Mangel.	>35 pmol/l < 3.6 mmol MMA/mol Kreatinin

Protein	Albumin, Harnstoff	Marker für Malnutrition, Proteinstoffwechsel	Albumin: 30 – 54 g/l Harnstoff: 1.8 – 6 mmol/l
Vitamin D, Calcium-Phosphatstoffwechsel	Vitamin D (25-OH-Cholecalciferol) Calcium, Phosphat, Creatinin (Serum) Calcium, Phosphat, Creatinin (Urin) Alk. Phosphatase	Keine Routinemässige Bestimmung empfohlen bei Supplementierung gemäss CH-Empfehlung und fehlenden zusätzlichen Risikofaktoren für einen Mangel. Bestimmung bei klinischer Symptomatik einer Rachitis, symptomatischem Vitamin D Mangel oder nutritiver Unterversorgung von Calcium bzw Vitamin D. Erhöht: u.a. Marker des Knochenstoffwechsel Erniedrigt: u.a. Marker für Zinkmangel	>75 nmol/l optimal; 50-74 nmol/l adäquat; 25 – 50 nmol/l Insuffizienz, < 25 nmol/l schwerer Mangel Altersentsprechende Normwerte beachten
Jod	TSH Jod (im Spoturin)	Screening für Schilddrüsenfunktion und indirekter Marker für Jodmangel. Falls TSH pathologisch fT3 und fT4 bestimmen. Jodurie unterliegt Tages-Schwankungen. Messung nur bei begründetem Verdacht auf Jodmangel.	0.6 – 4.9 mU/l Ungenügende Jodaufnahme <99 µg/l Adäquate Jodaufnahme 100-200 µg/l Adäquate Jodaufnahme für Schwangere 150-250 µg/l
Zink	Zink (Serum)		11 - 18 µmol/l

Kapitel 7: Schlussfolgerung inkl. Stellungnahme und Empfehlung bezüglich vegetarischer und vegane Ernährung im Säuglings- und Kleinkindesalter

Mit zunehmender Prävalenz von vegetarischer und veganer Ernährung werden auch Fachpersonen, welche Säuglinge und Kinder beraten und medizinisch betreuen, immer häufiger mit Fragestellungen solcher Ernährungsformen konfrontiert werden. Die empfohlene Ernährungsform im Säuglings- und Kindesalter ist die omnivore Ernährung basierend auf dem Konzept der optimierten Mischkost. Während eine gut geplante vegetarische Ernährung im Säuglings- und Kleinkindesalter keine grosse Schwierigkeit darstellt, muss eine vegane

Ernährung gut geplant, supplementiert und kontrolliert sein, um dem Risiko von im Kindesalter potentiell schweren Nährstoffdefiziten vorbeugen zu können. Die Umsetzung einer solchen Kostform setzt von Seiten der betreuenden Personen fundierte Kenntnisse der Ernährungslehre voraus. Folgende Übersicht fasst die wesentlichen Punkte zusammen.

<p>Allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf ausgewogene, abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl achten • Vegane Ernährung begleitet von qualifizierter Ernährungsfachkraft und Kinderärztin / Kinderarzt oder mit der Betreuung von Kindern erfahrene Allgemeininternistin / erfahrenen Allgemeininternisten • Motivation explorieren, Informationsquellen besprechen • Ernährungsanamnese erheben, 3-Tage Ernährungstagebuch analysieren und kritische Nährstoffe regelmässig prüfen (Laborkontrollen) • Supplemente besprechen 	
<p>Säuglinge (Sgl)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestillt: Laborkontrolle bei der Mutter und Vit B₁₂ Substitution falls diese sich selbst vegan ernährt • Mit Säuglingsnahrung ernährt: adaptierte Soja-basierte Anfangsnahrung <p>Beikost (Beginn zwischen Anfang des 5. und spätestens anfangs des 7. Lebensmonats):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muttermilch oder Soja-Säuglingsnahrung bis mindestens 12 Mt • Auf kaloriendichte Beikost achten und mit ALA-reichen Ölen supplementieren • evt. Eisensubstitution (v.a. gestillte Sgl nach Beikosteinführung) • Jodversorgung evaluieren • Vitamin K und D Prophylaxe (gemäss allg. Empfehlung) • Vitamin B₁₂ Supplement mit Beikosteinführung • 1. Laborkontrolle für kritische Mikronährstoffe 	<p>Kleinkinder (KK) und Kinder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiezufuhr überwachen (Perzentilen) • Rohkost bei KK limitieren (geringere Verdaubarkeit und Kaloriendichte) • Cave Aspirationsgefahr (Nüsse z.B. mahlen) • Kritische Mikronährstoffe evaluieren (Eisen, Calcium, Jod, Zink, Omega-3 Fettsäuren) • fixe Vitamin B₁₂ Supplementierung • fixe Vitamin D Supplementierung bis zum 3. LJ (gemäss allgemeiner Empfehlung) • Regelmässige Laborkontrollen besprechen

Fachliche Unterstützung

Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie

Fachbeirat von Stillförderung Schweiz

Kinderärzte Schweiz: Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte in der Praxis

Miapas – Projekt zur Förderung der Gesundheit von Kleinkindern
Schweizerischer Fachverband Mütter- und Väterberatung
Schweizerischer Hebammenverband
Universitätszentrum für Allgemeinmedizin und Gesundheitswesen - Unisanté, Lausanne

Literatur

1. Federal Commission for Nutrition (FCN). Vegan diets: review of nutritional benefits and risks. Expert report of the FCN. Bern: Federal Food Safety and Veterinary Office, 2018
2. Schürmann S, Kersting M, Alexy U. Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur J Nutr* 2017;56:1797-817
3. Eidgenössische Ernährungskommission (EEK). Ernährung in den ersten 1000 Lebenstagen – von pränatal bis zum 3. Geburtstag. Expertenbericht der EEK. Zürich: Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2015
4. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, et al. Complementary feeding: a position paper by the european society for paediatric gastroenterology, hepatology, and nutrition (ESPGHAN) committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017;64:119-32
5. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, et al. Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition. *Eur J Pediatr* 2011;170:1489-94
6. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, et al. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian society of human nutrition. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Disease* 2017;27:1037-52
7. Kersting M, Kalhoff H, Melter M, et al. [Vegetarian Diets in Children? - An Assessment from Pediatrics and Nutrition Science]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2018 Feb;143(4):279-286
8. Kalhoff H, Lücke T, Kersting M. Praktische Beratung und Betreuung bei vegetarischer Kinderernährung. *Monatsschr Kinderheilkd* 2019 · 167:803–812
9. Baroni L, Goggi S, Battaglino R. Vegan Nutrition for Mothers and Children: Practical Tools for Healthcare Providers. *Nutrients.* 2018 Dec 20;11(1)
10. Messina, V, Mangels, AR. Considerations in planning vegan diets: children. *J. Am. Diet. Assoc.* 2001;101, 661–669
11. Vandenplas, Y, Castrellon, PG, Rivas, R, et al. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br. J. Nutr.* 2014;111, 1340–1360
12. Testa I, Salvatori C, Di Cara G, et al. Soy-Based Infant Formula: Are Phyto-Oestrogens Still in Doubt? *Front. Nutr.* 2018;5:110

13. Craddock JC, Neale EP, Probst YC, et al. Algal supplementation of vegetarian eating patterns improves plasma and serum docosahexaenoic acid concentrations and omega-3 indices: a systematic literature review. *J Hum Nutr Diet*. 2017 Dec;30(6):693-699
14. Lane K, Derbyshire E, Li W et al (2014) Bioavailability and potential uses of vegetarian sources of omega-3 fatty acids. a review of the literature. *Crit Rev Food Sci Nutr* 54:572–579
15. Hare DJ, Cardoso BR, Szymlek-Gay EA, Biggs BA. Neurological effects of iron supplementation in infancy: finding the balance between health and harm in iron-replete infants. *Lancet Child Adolesc Health* 2018; 2: 144–56
16. Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, et al. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. 2017; *Eur J Nutr*56(1):283–293
17. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr*. 2003 Sep;78(3 Suppl):633S-639S
18. Brown, KH, Rivera, JA, Bhutta, Z, et al. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG) technical document #1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food Nutr. Bull*. 2004;25, S99–203
19. Gibson RS, Heath AL, Szymlek-Gay EA. Is iron and zinc nutrition a concern for vegetarian infants and young children in industrialized countries? *Am J Clin Nutr*. 2014 Jul;100 Suppl 1:459S-68S
20. www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/empfehlungen-informationen/naehrstoffe/hauptnaehrstoffe.html (zugegriffen am 08.11.2019)
21. Mangels AR. Bone nutrients for vegetarians. *Am J Clin Nutr*. 2014 Jul;100 Suppl 1:469S-75S
22. Andersson M, Aeberli I, Wüst N. et al. The Swiss iodized salt program provides adequate iodine for school children and pregnant women, but weaning infants not receiving iodine-containing complementary foods as well as their mothers are iodine deficient. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010 Dec;95(12):5217-24
23. Stinca S, Andersson M, Herter-Aeberli I, et al. Moderate-to-Severe Iodine Deficiency in the "First 1000 Days" Causes More Thyroid Hypofunction in Infants Than in Pregnant or Lactating Women. *J Nutr*. 2017 Apr;147(4):589-595
24. Dror DK, Allen LH. Effect of vitamin B12 deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms. *Nutr Rev*. 2008 May;66(5):250-5
25. Honzik T, Adamovicova M, Smolka V, et al. Clinical presentation and metabolic consequences in 40 breastfed infants with nutritional vitamin B12 deficiency--what have we learned? *Eur J Paediatr Neurol*. 2010 Nov;14(6):488-95

26. Pawlak R, Parrott SJ, Raj S. How prevalent is vitamin B(12) deficiency among vegetarians? *Nutr Rev.* 2013 Feb;71(2):110-7
27. Lane K, Derbyshire E, Li W, Brennan C. Bioavailability and potential uses of vegetarian sources of omega-3 fatty acids: a review of the literature. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2014;54(5):572-9
28. Souci S, Fachmann W, Kraut H. Die Zusammensetzung der Lebensmittel, Nährwert-Tabellen. 8., revidierte und ergänzte Auflage. 2016. Medpharm Scientific Publishers, Stuttgart
29. Marsh KA, Munn EA, Baines SK. Protein and vegetarian diets. *Med J Aust.* 2013 Aug 19;199(S4):S7-S10
30. Federal Commission for Nutrition. Iodine supply in Switzerland: Current Status and Recommendations. Expert report of the FCN. Zurich: Federal Office of Public Health, 2013.