

# Ernährungsmedizin

Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer und der DGE

Bearbeitet von

Herausgegeben von Hans Konrad Biesalski, Matthias Pirlich, Stephan C. Bischoff, und Arved Weimann

5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. 2017. Buch inkl. Online-Nutzung. 1064 S. Hardcover

ISBN 978 3 13 100295 2

Format (B x L): 19,5 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Human-Medizin, Gesundheitswesen > Ernährungsmedizin, Diätetik](#)

Zu [Inhalts-](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of varying sizes, arranged in a slight arc. Below the main text, the words 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' are written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

## 54 Verborgener Hunger

H.K. Biesalski

### 54.1 Das Wichtigste in Kürze

#### Das Wichtigste in Kürze

Unter verborgenem Hunger versteht man eine unzureichende Versorgung mit essenziellen Mikronährstoffen (Vitaminen, Mineralien, Spurenelementen). „Verborgene“ deshalb, weil sich die Folgen über lange Zeit dem diagnostischen Blick entziehen. Weder gibt es typische Krankheitszeichen, noch lässt sich eine unzureichende Versorgung in den meisten Fällen frühzeitig an biochemischen Indikatoren erkennen. Je nach Vitamin können die Folgen bei unzureichender Versorgung unterschiedlich sein. Reicht die Aufnahme von Vitamin A und D nicht aus, so ist in erster Linie das Immunsystem betroffen und erklärt die hohe Infektanfälligkeit besonders bei Kindern. Sind wasserlösliche Vitamine betroffen, so kann das Folgen für den Energiestoffwechsel haben oder aber im Fall einer Schwangerschaft (Folsäure) zu Missbildungen führen. Liegt der verborgene Hunger im sogenannten 1000-Tage-Fenster (Konzeption bis Ende des 2. Lebensjahres), so ist die physische wie kognitive Entwicklung betroffen. Die Kinder sind für ihr Alter zu klein, einen Zustand, der als Stunting bezeichnet wird und nach dem 2. Lebensjahr nicht mehr aufgeholt werden kann. Weltweit leiden 180 Millionen Kinder unter Stunting. Die Versorgung mit Eisen, Zink, Jod und Vitamin D kann in Deutschland kritisch sein. Eine frühzeitige Analyse der Ernährung unter Beachtung spezieller Risikogruppen kann dazu beitragen, den verborgenen Hunger rechtzeitig zu erkennen und durch entsprechende Empfehlungen wie z. B. den Hinweis auf eine Ernährungsumstellung vermieden werden.

#### Keywords

Stunting, Mikronährstoffe, verborgener Hunger

### 54.2 Begriffsbestimmung

Die Ernährung des Menschen wird über den Gehalt an Makronährstoffen (Fett, Eiweiß, Kohlenhydraten) und essenziellen Mikronährstoffen (Vita-

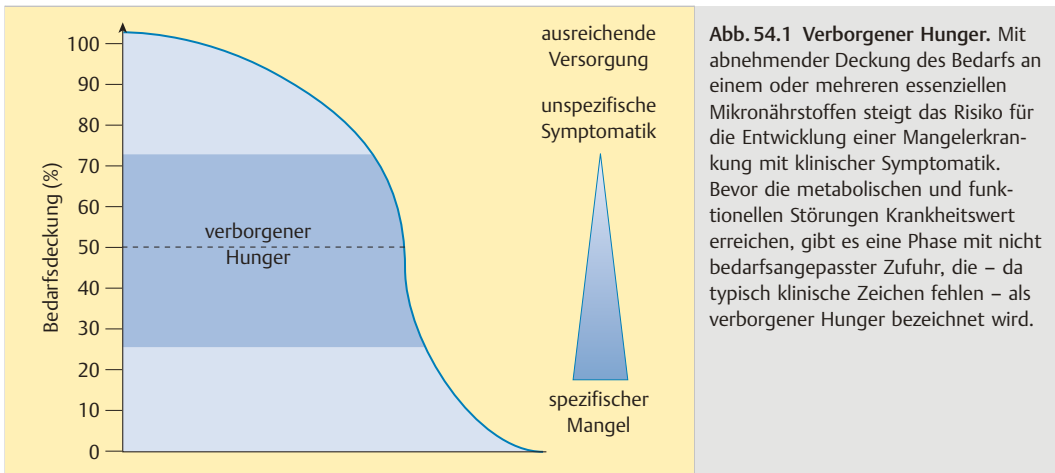
minen, Mineralien, Spurenelementen, einigen Aminosäuren) definiert. Makronährstoffe werden auch als energie-, d. h. kalorienliefernde Bestandteile der Nahrung bezeichnet, während die essenziellen Mikronährstoffe zwar keine Energie liefern können, aber für viele Stoffwechselprozess und Funktionen des Organismus unentbehrlich sind. Während der Organismus die Unterversorgung mit Makronährstoffen sehr effektiv zu verhindern weiß – er signalisiert Hunger –, gibt es nach allem, was wir wissen, für eine Unterversorgung mit essenziellen Mikronährstoffen kein körpereigenes Alarmsignal.

Energieliefernde Nahrungsaufnahme (gleich welcher Art!) sättigt für einen unterschiedlich langen Zeitraum. Dies ist die eine Seite des Hungers: die Suche nach Nahrung um jeden Preis, egal was es ist, nur essbar muss es sein und das Hungergefühl für eine Weile vertreiben. Die durch Hunger ausgelöste Suche nach Nahrung hat zu Völkerwanderungen, Revolutionen und Kriegen geführt und jedes politische Regime wird versuchen, den Hunger seiner Bevölkerung, egal wie, zu stillen. Dabei ist es bis heute scheinbar gleichgültig, ob die angebotene Nahrung neben der Sättigung auch den qualitativen Bedürfnissen entspricht.

Die andere Seite ist der verborgene Hunger, die chronische Mangelernährung, der Hidden Hunger, den man nicht spürt und der diejenigen, die daran leiden, zwar am Rande ihrer Existenz überleben lässt, aber dauerhaft schädigt.

Fehlen Mikronährstoffe, so wird dies erst sichtbar, wenn ein mehr oder weniger ausgeprägter Mangel vorhanden ist. Für einige Mikronährstoffe sind diese Mangelzeichen typisch (Vitamin C: Skorbut; Vitamin D: Rachitis; Vitamin A: Nachtblindheit, Xerophthalmie), für viele nicht bekannt oder sehr unspezifisch. Bevor es zu den klassischen Mangelerscheinungen kommt, vergeht jedoch eine mehr oder weniger lange Zeit der chronischen Unterversorgung, die sich nicht durch typische Symptome zu erkennen gibt (► Abb. 54.1). Diesen Zustand nennt man Hidden Hunger oder verborgenen Hunger.

Wenn verborgener Hunger sichtbar wird, d. h., klinisch typische Symptome auftreten, so beinhaltet dies in erster Linie die Fälle, bei denen bereits eine schwere Form des Mikronährstoffdefizits besteht. Diese schweren Mangelformen finden sich



**Abb. 54.1** Verborgener Hunger. Mit abnehmender Deckung des Bedarfs an einem oder mehreren essenziellen Mikronährstoffen steigt das Risiko für die Entwicklung einer Mangelkrankung mit klinischer Symptomatik. Bevor die metabolischen und funktionellen Störungen Krankheitswert erreichen, gibt es eine Phase mit nicht bedarfsangepasster Zufuhr, die – da typisch klinische Zeichen fehlen – als verborgener Hunger bezeichnet wird.

**Tab. 54.1** Unterversorgung (Angaben laut FAO/WHO).

| Mikronährstoff | Weltweit vom Mangel betroffene Menschen |
|----------------|---|
| Eisen          | ca. 2 Milliarden                        |
| Vitamin A      | ca. 200 Millionen                       |
| Vitamin D      | ca. 1–2 Milliarden                      |
| Zink           | ca. 1 Milliarde                         |
| Jod            | ca. 500 Millionen                       |
| Selen          | ca. 100 Millionen                       |

zu 90 % in Entwicklungsländern. In entwickelten Ländern sollte eher von Unterversorgung bzw. inadäquater Versorgung gesprochen werden. Wie viele Betroffene unter Hidden Hunger leiden und es nicht oder noch nicht wissen, kann nur geschätzt werden (► Tab. 54.1).

### Hinweis für die Praxis

Vor dem Hintergrund der vielen asylsuchenden Familien mit kleinen Kindern, die oft vor ihrer Flucht in den Lagern oder in ihrer Heimat keine ausreichende Ernährung hatten, ist es nicht unwesentlich, die Ursachen und Konsequenzen des verborgenen Hungers zu kennen, um ihn gezielt behandeln zu können. Wenn Kinder eine Zeit des Hungers erlebt haben, ist das Problem nicht beseitigt, wenn sie wieder „satt“ werden. Es kommt auf das Wie an und nicht auf das Ob. Eine genauere Ernährungsanamnese der letzten Wochen kann hier hilfreich sein.

## 54.3 Stunting

Der Phänotypus der Mangelernährung ist Stunting (2 SD unter dem 95%-Perzentil). An der Anzahl von Kindern mit Stunting lassen sich am besten der Ernährungszustand der Bevölkerung sowie Verbesserungen oder Verschlechterungen dieses Zustands erfassen. Zwei Aspekte sind dabei von Bedeutung:

1. Die Wachstumsverzögerung durch Mangelernährung entwickelt sich während der ersten 1000 Lebenstage (begonnen mit der Konzeption bis zum Ende des 2. Lebensjahres), betrifft also auch die Ernährung des Kindes während der Schwangerschaft.
2. Die Wachstumsverzögerung kann nach dieser Zeit kaum mehr aufgeholt werden.

Auch in Deutschland gibt es Hinweise auf ein grenzwertiges Stunting. In einer Untersuchung von 283 050 Kindern im Alter von 6 Jahren im Raum Brandenburg, bei denen Informationen zum Längenwachstum sowie zum sozioökonomischen Status vorliegen, kommen der Soziologe Baten und der Mediziner Böhm zu dem Ergebnis, dass Kinder aus Familien mit geringem Einkommen gegenüber Kindern aus Familien mit besserem sozioökonomischem Status signifikant kleiner sind. Die Autoren schlussfolgern, dass das geringere Längenwachstum Folge einer fehlenden Betreuung/Zuwendung der Eltern ist. Leider wird die Frage nicht erörtert, inwieweit eine unzureichende Ernährung in den ersten Lebensjahren (1000-Tage-Fenster) der Kinder eine Rolle gespielt haben könnte, wohl auch, weil Daten fehlen. Für einen Einfluss der Ernäh-

rung spricht aber die Tatsache, dass Kinder aus Familien mit 3 und mehr Kindern häufiger betroffen sind. Kinder aus Haushalten mit 2 Kindern waren um 0,5 cm kleiner, Kinder aus Haushalten mit 4 und mehr Kindern sogar um 1,8 cm. Kinder aus Haushalten, in denen die Mutter weniger als 10 Jahre die Schule besuchte, waren um 0,8–0,9 cm kleiner als Kinder aus Familien mit höherer Bildung. Dies deckt sich mit Studien aus Großbritannien und den USA, wo gezeigt wurde, dass Kinder aus Familien mit geringem Einkommen und mehreren Geschwistern weitaus häufiger Merkmale der Mangelernährung und Stunting aufwiesen.

**Hinweis für die Praxis**



Bei der Beurteilung des Ernährungszustands sollte auch die Prüfung der altersentsprechenden Körpergröße mit einbezogen werden.

### 54.4 Wie kommt es zum Hidden Hunger?

Die Ursachen des verborgenen Hungers sind vielfältig. Neben einseitiger Ernährung, wiederholten Diäten oder unterschiedlichen Erkrankungen, die die Bioverfügbarkeit verschiedener Mikronährstoffe betreffen können, tragen auch der Bildungsstand sowie die Kenntnisse über Lebensmittel und

der Umgang damit zur Entwicklung des verborgenen Hungers bei. Eine Gruppe, die besonders häufig unter den Folgen des verborgenen Hungers leidet, sind Menschen, die in Armut leben und sich folglich eine ausgewogene Ernährung oft nicht leisten können. Allerdings fehlen in Deutschland Daten darüber, wie die Ernährung der armen Bevölkerung aussieht, dies gilt ganz besonders für Kinder, aber auch für Senioren. Anhaltspunkte dafür können Untersuchungen liefern, die die Aufnahme von Mikronährstoffen analysiert haben.

Betrachtet man die sogenannte westliche Ernährungsform unter dem Aspekt der Bedarfssicherung der Mikronährstoffe, so zeigt sich, dass diese allen Erklärungen zum Trotz oft nicht den geforderten Referenzwerten entsprechen. Sowohl die Erhebungen der amerikanischen Fachgesellschaften (USDA, 2004) als auch die der deutschen (Nationale Verzehrsstudie NVS II, 2008) und anderer Länder haben gezeigt, dass die Versorgung mit Mikronährstoffen in vielen Bereichen unzureichend ist. Auch hier gilt, dass in erster Linie die armen Bevölkerungsgruppen betroffen sind.

Eine kürzlich veröffentlichte Analyse hat in mehreren europäischen Ländern eine unsichere Bedarfsdeckung (unterhalb des geschätzten mittleren Bedarfs; EAR: Estimated Average Requirement), also eine deutlich unter den Referenzwerten liegende Zufuhr für eine Reihe von Mikronährstoffen ergeben (► Tab. 54.2). Gemäß der Definition des EAR bedeutet eine Unterschreitung, dass das Risiko einer Unterversorgung mit möglichem Krankheitswert zunimmt.

Tab. 54.2 Prozentsatz der Menschen, die in nationalen Verzehrsstudien den EAR unterschreiten.

| Land | Vitamin C<br>EAR:<br>m: 60 mg/d,<br>w: 50 mg/d<br>(%) |    | Vitamin D<br>EAR:<br>m, w:<br>10 µg/d<br>(%) |     | Folsäure<br>EAR:<br>m, w:<br>200 µg/d<br>(%) |    |    | Vitamin<br>B <sub>12</sub><br>EAR:<br>m, w:<br>1,4 µg/d<br>(%) |    | Kalzium<br>EAR:<br>m, w:<br>800 mg/d<br>(%) |    | Zink<br>EAR:<br>m: 6,4 mg/d<br>w: 5,7 mg/d<br>(%) |      | Selen<br>EAR:<br>m: 35 µg/d<br>w: 30 µg/d<br>(%) |    | Jod<br>EAR:<br>m, w:<br>100 µg/d<br>(%) |  |
|------|---|----|--|-----|--|----|----|--|----|---|----|---|------|--|----|---|--|
|      | m   | w  | m  | w   | m  | w  | w  | m  | m  | w   | m  | w   | m    | w  | m  | w                                       |  |
| DE   | 19  | 11 | 96   | 100 | 28   | 27 | 8  | 8  | 25 | 26  | 10 | 10  | k.a. | k.a.   | 43 | 49                                      |  |
| IR   | 40  | 37 | 100  | 100 | 10   | 20 | 14 | 23   | 34 | 58  | 12 | 29  | k.a. | k.a.   |    |   |  |
| SE   | 34  | 21 | 93   | 100 | 33   | 41 | 8  | 20   | 25 | 34  | 3  | 4   | 47   | 47   |    |   |  |
| UK   | 36  | 34 | 97   | 100 | 18   | 26 | 13 | 10   | 35 | 61  | 16 | 31  | k.a. | k.a.   |    |   |  |
| DK   | 23  | 17 | 99   | 100 | 15   | 19 | 9  | 13   | 28 | 31  | 5  | 6   | 31   | 36   | 6  | 10                                      |  |
| FI   | 22  | 17 | 96   | 100 | 28   | 38 | 21 | 18   | 25 | 33  | 7  | 10  | 8    | 10   | 24 | 22                                      |  |

DE: Deutschland, IR: Irland, SE: Schweden; UK: United Kingdom, DK: Dänemark, FI: Finnland; m: Männer, w: Frauen; k.a.: keine Angabe

In den oben erwähnten Studien wurden zwar Alter und Geschlecht, nicht jedoch das Einkommen berücksichtigt. Es kann jedoch durchaus davon ausgegangen werden, dass bei Berücksichtigung des sozioökonomischen Status der Anteil derer, die nicht ausreichend versorgt sind, zunehmen dürfte. Dabei darf die Tatsache, dass vor allem bei Kindern die Zahl der Übergewichtigen zunimmt, nicht darüber hinwegtäuschen, dass gerade diese Kinder oft auch eine unausgewogene Ernährung haben. Besonders kritisch ist dies bei Kindern aus armen Haushalten, bei denen Übergewicht in Deutschland 3–5-mal häufiger auftritt als bei Kindern aus Familien mit gutem Einkommen. Auch hier gelten Fehl- und Mangelernährung als eine wesentliche Ursache. Man spricht in diesen Fällen vom sogenannten „double burden“, also der Kombination aus Übergewicht und verborgenem Hunger. Eine Ursache kann in dem Missverhältnis zwischen Preis und Qualität liegen. Energiereiche, aber oft mikronährstoffarme Lebensmittel sind im Allgemeinen billiger als Lebensmittel mit hoher Mikronährstoffdichte (► Abb. 54.2).

Armut ist in unseren westlichen Zivilisationen kein neues Thema. Die Zahl der Armen, besonders der armen Kinder, steigt und wird in nationalen Armutsberichten in ähnlich sachlicher Weise erfasst wie die Hungernden der Welt durch die internationalen Organisationen. In den reichen Ländern können sich Politik und Gesellschaft kaum vorstellen, dass bei dem Überangebot an Lebensmitteln so etwas wie verborgener Hunger existieren und gar Folgen haben könnte.

In Deutschland lebten 2005 17% der Männer und 21% der Frauen unter der Armutsgrenze. Sie verdienen also weniger als 940 Euro im Monat. Die Finanzkrise 2008 hat das Problem weiter verschärft: Im Dezember 2012 offenbarte der Schattenbericht der Nationalen Armutskonferenz (nak), dass deutschlandweit bis zu 16 Millionen Menschen in Armut leben. 2015 sind es 15,2% wobei besonders Jugendliche unter 16 Jahren und Senioren von Armut betroffen sind. Es ist nicht näher bekannt, inwieweit diese Menschen ausreichend ernährt sind, weil entsprechende Studien bis heute fehlen. Rund 30 Millionen Kinder, so die UNICEF-Vergleichsstudie, wachsen in den 35 reichsten Staaten der Welt in relativer Armut auf, 1,2 Millionen davon leben in Deutschland. Reicht das Geld für eine ausgewogene Ernährung nicht aus und dies ist vor allem bei alleinerziehenden Müttern mit Hartz IV der Fall, so bleibt oft keine andere Wahl. Die Einschränkung der Mittel für die tägliche Ernährung geht dann auf Kosten der Lebensmittelqualität und gilt damit auch eine wesentliche Ursache für das dreimal häufiger auftretenden Übergewichts bei Kindern aus armen Verhältnissen.

Laut Welternährungsorganisation FAO ist Ernährungssicherheit als Voraussetzung für eine gesunde und für die körperliche und kognitive Entwicklung notwendige Ernährung dann gegeben, wenn die Menschen dauerhaft physischen wie ökonomischen Zugang zu gesunden und nahrhaften Lebensmitteln haben. Es steht aber fest: Der Hartz-IV-Satz reicht für die gesunde Ernährung von Kin-

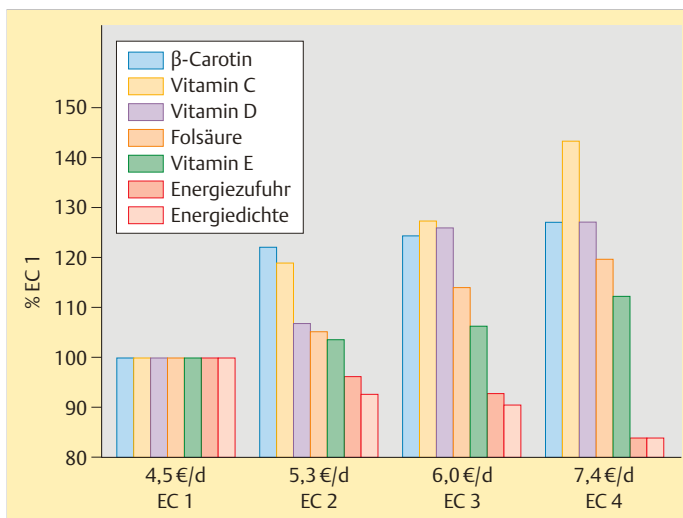


Abb. 54.2 Verhältnis von Lebensmittelqualität und -preis. Ein niedriger sozioökonomischer Status führt oft dazu, dass am Essen gespart wird. Preisgünstige Lebensmittel sind meist energiereich, dafür aber von eher geringer Qualität. Das Diagramm zeigt die tägliche Energieaufnahme, Nahrungsenergie und die tägliche Aufnahme von Vitaminen je Quartile der Energiekosten (EC) der Lebensmittel [6]. Dabei wird die Energie- und Mikronährstoffdichte auf die unterste Quartile mit dem geringsten Preis bezogen.

dern nicht aus. Je nach Alter kostet eine kindgerechte Ernährung mit allen erforderlichen Nährstoffen zwischen 3 und 6 Euro pro Tag und Kind. Aber selbst der Hartz-IV-Höchstsatz sieht für die Ernährung täglich nur zwischen 2 und 3 Euro in der Altersgruppe der unter 14-Jährigen vor. Mangelnde Ernährungssicherheit (ausgewogene Kost) ist aber eine der Grundursachen des verborgenen Hungers. Dies gilt in gleicher Weise für die wachsende Zahl der Senioren, die in Armut leben. Immerhin geben 27 % der Deutschen, deren Einkommen unter 60 % des mittleren Einkommens liegt, an, dass sie sich jeden zweiten Tag keine ausreichende Mahlzeit leisten können.

**Hinweis für die Praxis**



Kinder aus armen Verhältnissen sollten besonders genau auf ihren Ernährungszustand untersucht werden. Dazu gehört nicht nur die körperliche Untersuchung, sondern auch Fragen nach der Regelmäßigkeit warmer Mahlzeiten. Dies gilt auch für Senioren.

## 54.5 Folgen der Unterversorgung

Ein Mangel an einzelnen Mikronährstoffen, also eine Ernährung, die diese Mikronährstoffe nicht oder nur in geringen Mengen enthält, hat typische Entwicklungsstörungen zur Folge (► Tab. 54.3). Dabei sind die Mikronährstoffe auf den verschiedensten Ebenen vernetzt. Das heißt, es kann nicht mit ausreichender Sicherheit gesagt werden, ob einige der Symptome (Entwicklungsstörungen, Infekt-

anfälligkeit) nur auf einen isolierten Vitamin-A-Mangel oder auf einen kombinierten Mangel an Zink und/oder Eisen bzw. Jod zurückzuführen sind. In ► Tab. 54.3 sind nur einige Mikronährstoffe aufgeführt, bei denen die Wahrscheinlichkeit einer Unterversorgung und ein Einfluss auf das Krankheitsgeschehen am wahrscheinlichsten ist. Die wasserlöslichen Vitamine haben vor allem Bedeutung im Energiestoffwechsel und können besonders bei Erkrankungen mit Hypermetabolismus rasch verbraucht werden.

Je nach Grad und Dauer des Versorgungsdefizits können die oben zitierten verschiedenen Entwicklungsstörungen mehr oder weniger stark ausgeprägt sein. Armut und Mangelernährung sind oft auch mit geringer Bildung verbunden, deren Grundlage, die eingeschränkte mentale Entwicklung, letztlich durch die Mangelernährung mit verursacht wird. Wer schon früh ein schwaches Immunsystem hat, wird öfter krank. Kinder aus armen Familien, so eine kürzliche Analyse des Robert-Koch-Instituts, sind deutlich häufiger krank als Kinder aus Familien mit gutem Einkommen. Auch hierbei kann eine inadäquate Ernährung eine Rolle spielen.

**Hinweis für die Praxis**



Mikronährstoffdefizite können je nach Ausmaß zur Einschränkung der körperlichen wie kognitiven Entwicklung führen. Ursachen sind nicht nur pränatal durch Unterversorgung verursachte intrauterine Wachstumsstörungen, sondern auch postnatale gehäuft Infekte.

Tab. 54.3 Beispiele für Folgen des Mangels an bestimmten Mikronährstoffen.

| Mikronährstoff | Konsequenzen der Unterversorgung   |
|----------------|--|
| Eisen          | Störung der mentalen und körperlichen Entwicklung<br>Fatigue, Infektibilität<br>Schwangerschaft: erhöhte Sterblichkeit, erhöhte Rate an Frühgeburten |
| Vitamin A      | Nachtblindheit, Atemwegsinfekte, Störung des Immunsystems und der Mukosabarriere<br>Schwangerschaft: Entwicklungsstörung, Lungenfunktionsstörungen   |
| Vitamin D      | geringe Knochendichte, Störung des Immunsystems und der Mukosabarriere<br>Schwangerschaft: Entwicklungsstörung                                       |
| Zink           | Störung der mentalen und körperlichen Entwicklung<br>Durchfallerkrankungen (Steigerung der Defizite)   |
| Jod            | Störung der mentalen Entwicklung<br>Schwangerschaft: Entwicklungsstörung, angeborene Taubheit  |

## 54.6 Was bedeutet das für die Klinik?

Mangelernährung wird über anthropometrische Daten erfasst und gibt insofern im Wesentlichen einen Hinweis auf Verlust an Körpermasse, nicht jedoch über die Versorgung mit Mikronährstoffen. Bei Nachweis einer „quantitativen“ Mangelernährung kann so gut wie immer davon ausgegangen werden, dass auch ein qualitativer Mangel besteht. Dies gilt besonders dann, wenn chronische Erkrankungen bestehen, die zu einem verstärkten Verbrauch führen, oder aber einseitige Ernährungsformen. Eine weitere oft übersehene Gruppe sind Übergewichtige. Mikronährstoffdefizite sind hier nicht selten. Bei der Anamnese sollten Risikoprofile berücksichtigt werden, die häufiger mit einer unzureichenden Mikronährstoffversorgung verbunden sind.

Das individuelle Risikoprofil in Bezug auf die Mikronährstoffversorgung eines Menschen lässt sich grob aus den folgenden Parametern abschätzen, die kennzeichnend für „gesunde“ Risikogruppen sind:

- Senioren > 70 Jahre
- niedriges Einkommen (besonders Kinder)
- Adipositas (BMI > 30)
- einseitige Ernährung (z. B. vegan)
- Essstörungen

Ein weiterer Aspekt, der berücksichtigt werden sollte, sind die in Deutschland aufgrund der Daten der Nationalen Verzehrsstudie (NVS II), erfassten Versorgungszustände an verschiedenen Mikronährstoffen. Laut NVS II unterschreiten bei den 14–65-Jährigen nahezu 100% der Befragten die Referenzwerte für Vitamin D und Folsäure, 50% die von Vitamin E und Kalzium und 30% die von Vitamin A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> sowie Magnesium und Zink. Dies bedeutet noch nicht, dass die Betroffenen einen Mangel aufweisen, sie sind allerdings nicht ausreichend versorgt und haben daher besonders im Krankheitsfall ein Risiko.

Die Therapie der Mangelernährung sollte von vornherein berücksichtigen, dass auch ausreichend Mikronährstoffe substituiert werden. Laborchemische Untersuchungen sind von wenigen Ausnahmen abgesehen (Vitamin D, B<sub>12</sub>, Thiamin) oft erst dann aussagekräftig, wenn ein deutlicher Mangel besteht. Die gezielte Ernährungsanamnese sowie das Risikoprofil können hier weiterhelfen.

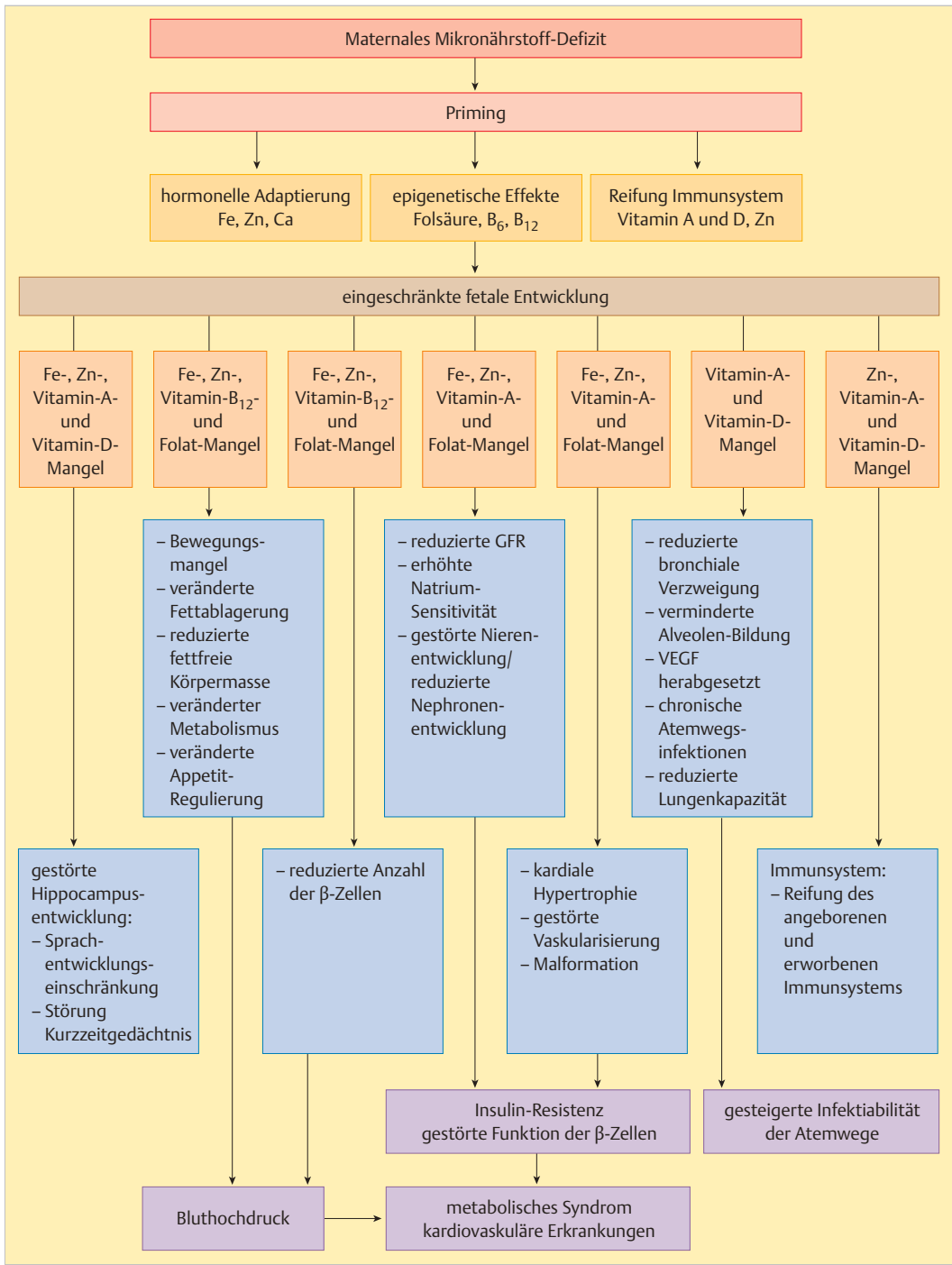
## 54.7 Langfristige postnatale Folgen einer Mangelernährung

Die experimentell und durch große Beobachtungsstudien gut belegte, als Developmental Origins of Health and Disease bezeichnete Hypothese (DOHaD) versucht die Zusammenhänge zwischen intrauteriner Wachstumsstörung und im Erwachsenenalter auftretenden Erkrankungen zu erklären. DOHaD beschreibt weniger eine Umprogrammierung als vielmehr eine phänotypische Veränderung innerhalb des physiologischen Rahmens, die eine adaptierte Reaktion auf die kommenden Herausforderungen darstellt.

Das bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Stoffwechsel des Kindes auf Energiesparmodus gesetzt wird, wenn durch die Mutter wenig bereitgestellt wird. Die Lieferung von Energie und Mikronährstoffen sowie die Hormone der Mutter, die das Kind über die Plazenta erreichen, sind dabei so etwas wie das Fenster des Fötus zur Außenwelt auf die sich der wachsende Organismus einstellt. Dies kann im Falle einer Mangelernährung am besten geschehen, indem z. B. energieverbrauchende Organe einfach kleiner ausfallen und so weniger verbrauchen. Interessanterweise ist das Wachstum des Gehirns, obwohl es die meiste Energie benötigt, in vielen Fällen nicht beeinträchtigt (asymmetrische intrauterine Wachstumsretardierung, IUGR). Dieses sichert quasi vorausschauend das Überleben unter ungünstigen Bedingungen.

Ändern sich jedoch die postnatalen Bedingungen (Ernährung, Klima, soziales Umfeld u. a.) gegenüber der Schwangerschaft, so kann dies auch negative Folgen haben. Dieser auch als Mismatch-Hypothese bezeichnete Vorgang dient als eine Erklärung für das gesteigerte Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 und metabolisches Syndrom bei Kindern mit geringem Geburtsgewicht infolge einer Mangelernährung der Mutter. Besonders evident wird dies bei der überproportionalen Zunahme dieser Erkrankungen in Gebieten (Asien, Südamerika), in denen Mangelernährung aber auch wirtschaftliches Wachstum nebeneinander vorkommen. Dabei führt nicht nur Mangelernährung, sondern auch Überernährung, wie sie häufiger in Industrienationen zu finden ist, in der Schwangerschaft zu adaptiven Antworten des Fötus, die seine spätere Gesundheit beeinträchtigen können.

Die Konsequenzen einer Mangelernährung in der Schwangerschaft für die weitere kindliche Entwicklung sind in ► Abb. 54.3 zusammengefasst.



**Abb. 54.3 Mikronährstoffdefizite der Mutter – Folgen für das Kind.** Mütterliche Mikronährstoffdefizite und angenommene Folgen für spätere Krankheitsrisiken des Kindes. Durch die intrauterine Wachstumsretardierung (IUGR), die unzureichende Entwicklung des Immunsystems und epigenetische Effekte kann es zur morphologischen wie funktionellen Unterentwicklung von Organen kommen. Die möglichen Folgen sind vielschichtig und erklären die bei Kindern mit IUGR häufiger beobachteten kardiovaskulären Erkrankungen. (Quelle: Biesalski HK. Vitamine und Minerale – Indikation, Diagnostik, Therapie. Stuttgart: Thieme; 2016)