

Ernährungsarmut bei Kindern – Ursachen, Folgen, COVID-19

Nutrition Poverty in Children – Causes, Consequences, COVID-19

Autor

Hans Konrad Biesalski

Institut

Universität Hohenheim, Institut für Ernährungswissenschaften (140)

Schlüsselwörter

Ernährungsarmut, Kinder, COVID-19, Mikronährstoffe, Mangelernährung

Keywords

nutrition poverty, children, COVID-19, micronutrients, malnutrition

Online-Publikation 16.9.2021

Bibliografie

Aktuel Ernährungsmed 2021; 46: 317–332

DOI 10.1055/a-1553-3202

ISSN 0341-0501

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Prof. Hans Konrad Biesalski, Universität Hohenheim, Institut für Ernährungswissenschaften (140), Wollgrasweg 43, 70599 Stuttgart, Deutschland
Biesal@uni-hohenheim.de

ZUSAMMENFASSUNG

Die SARS-CoV-2-Pandemie hat zu lang anhaltenden Beschränkungen geführt, die vor allem Kinder in armen Familien besonders betrafen. Nicht nur der psychische Druck, die fehlenden sozialen Kontakte, die immer wieder kommuniziert werden, sondern auch eine unzureichende Ernährung hat Folgen für die Kinder. Letzteres wird aber bisher übersehen, da schwer vorstellbar. Kinder aus armen Verhältnissen sind bereits vor den Schließungen der Schulen und damit auch der Schulmensen in vielen Fällen nicht ausreichend ernährt. Eine gesunde Ernährung, wie sie Kinder vor allem in den Entwicklungsphasen brauchen, kann mit den verfügbaren Mitteln des ALGII nicht finanziert werden.

Kommt eine Lockdown-Situation dazu, so wird der finanzielle Rahmen für Lebensmittel noch enger und die ausfallende Schulverpflegung verschärft die Situation einer Mangelernährung bei Kindern aus armen Verhältnissen. In Deutschland sind dies derzeit 21%, die vorwiegend bei alleinerziehenden Müttern (53%) leben. Die Folgen sind auch in Deutschland sichtbar, Wachstumsverzögerung und eingeschränkte kognitive Entwicklung. Ursache sind fehlende Mikronährstoffe (Eisen, Zink, Jod, Vitamin D), die für die körperliche und kognitive Entwicklung gebraucht werden. Die Erhöhung des Tagessatzes für Ernährung (4,01€) auf 5,50€ ist ebenso eine dringend gebotene Maßnahme, wie eine Alternative zur Schulspeisung, wenn die Schulen geschlossen sind.

ABSTRACT

The SARS-CoV2 pandemic has resulted in long-lasting restrictions that have particularly affected children in poor families. Not only the psychological pressure, the lack of social contacts, which are communicated again and again, but also insufficient nutrition has consequences for the children. However, the latter has been overlooked so far, as it is difficult to imagine in a country as wealthy as Germany. Children from poor backgrounds are in many cases not sufficiently nourished even before the closure of schools and thus also of school canteens. A healthy diet, as children require especially in the developmental phases, cannot be financed with the available funds of ALGII. If a lockdown situation is added to this, the financial framework for food becomes even tighter and the failing school meals exacerbate the situation of malnutrition among children from poor backgrounds. In Germany, this is currently 21%, most of whom live with one-parent households (53%). The consequences are also visible in Germany, growth retardation and limited cognitive development. The cause is a lack of micronutrients (iron, zinc, iodine, vitamin D) needed for physical and cognitive development. The increase of the daily rate for nutrition for children between 6 and 16 years (4.01€) to 5.50€ is an urgent measure, as well as an alternative to school meals when schools are closed.

Einleitung

Die Folgen des Lockdowns für die psychische Gesundheit der Kinder werden zu Recht in den Medien und den Fachjournalen erörtert. Soziale Isolation und psychische Belastungen in zunehmend gestressten Elternhäusern können für die psychische Gesundheit und Entwicklung der Kinder Folgen haben. Während dieses Thema in der Öffentlichkeit nahezu täglich präsent ist, wird übersehen, dass neben dieser Belastung ein nicht unwesentlicher Anteil an Kindern im Lockdown ein Risiko für Mangelernährung entwickelt, die ebenfalls nicht ohne Folgen bleibt. Vor allem Kinder, die in Armut leben, sind hiervon betroffen.

Zurzeit leben 21,3% (2,8 Millionen) Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren in Armut. Die meisten dieser Kinder (je nach Bundesland zwischen 40–55%) leben in alleinerziehenden Familien und dabei in den meisten Fällen mit 2 und mehr Geschwistern [1]. Das bedeutet nicht nur soziale und psychische Probleme, sondern auch, dass eine gesunde Ernährung bei diesen Kindern kaum sichergestellt werden kann. Der wissenschaftliche Beirat des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (WBAE) hat in seinem kürzlich erstellten Gutachten zur nachhaltigen Ernährung die fehlenden Möglichkeiten armer Familien eine ausgewogene und damit gesunde Ernährung (gemäß DGE-Kriterien) sicherzustellen als Ernährungsarmut bezeichnet und darauf hingewiesen, dass dieses Problem mangels verfügbarer Daten seit Langem übersehen wird [2]. UNICEF stellt in einem Positionspapier zur Schulverpflegung fest, dass wissenschaftlich und in den Medien ein starker Fokus auf den Einfluss der Krise auf die schulischen Leistungen liegt. Die Folgen für die Leistungen der Kinder und ihre späteren Möglichkeiten im Beruf sind durchaus schwerwiegend [3]. Aber so gut wie gar nicht wird auf die Folgen einer unzureichenden Ernährung eingegangen [4]. Kinder, so der Report, haben in der Pandemie ein großes Risiko für Langzeitfolgen durch Mangelernährung mit Folgen für ihre körperliche wie kognitive Entwicklung.

Ernährungsarmut in der COVID-19-Pandemie

Die Pandemie hat auf unterschiedliche Art Einfluss auf die Ernährungsarmut bei Kindern. Die Schulspeisung entfällt, die in vielen Gemeinden bereits kostenfrei ist bzw. für 1€ erhältlich. Die Mittel, die der Familie zur Verfügung stehen, reichen kaum aus, um ein Kind gesund zu ernähren, Homeoffice, Kurzarbeit und Arbeitslosigkeit stellen eine zusätzliche Belastung dar. Fehlen dazu die Kenntnisse, wie mit wenigen Mitteln ein warmes Essen mit minimaler Qualität hergestellt werden kann, dann bleibt am Ende nichts anderes als Fast Food, wie die Entwicklung des Lebensmittelumsetzers in armen Familien während der Pandemie zeigt. Um zu erfassen, wie es um die gesunde Ernährung des Einzelnen oder verschiedener Gruppen geht, kann die Ernährungssicherheit geprüft werden.

Für die Betrachtung einer gesunden Ernährung wird im Wesentlichen die Definition der Ernährungssicherheit gemäß der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten

Nationen (FAO): *Ernährungssicherheit besteht dann, wenn alle Menschen zu allen Zeiten physischen sozialen und ökonomischen Zugang zu ausreichenden, sicheren und nahrhaften Lebensmitteln haben, die ihren Nahrungsbedarf und ihre Nahrungspräferenzen für ein aktives und gesundes Leben sichern.*

Das Gegenteil von Ernährungssicherheit wird als Ernährungsunsicherheit oder auch als Ernährungsarmut bezeichnet [5, 6]. Zu unterscheiden ist zwischen materieller Ernährungsarmut, bei der der Grundbedarf an Nahrung weder quantitativ (Unter- oder Überversorgung) noch qualitativ adäquat gedeckt werden kann und sozialer Ernährungsarmut, welche eine Teilhabe an gemeinschaftlichen Aspekten der Ernährung erschwert oder verhindert. Materielle Ernährungsarmut steht auch in Deutschland, das zeigen trotz einer wenig zugänglichen Datengrundlage erste Studien [7, 8]. In direktem Zusammenhang zur bestehenden Einkommensungleichheit in Deutschland und damit zu einkommensbezogener Armut. Materielle Ernährungsarmut geht zumeist mit sozialer Ernährungsarmut einher.

Das Instrument zur Erfassung der Ernährungssicherheit gemäß obiger Definition wird jedoch in Deutschland, im Unterschied zu vielen anderen Ländern so gut wie nicht eingesetzt. Im Oktober 2020 teilen Wissenschaftler der Harvard Universität mit, dass sich die Zahl der Kinder in Ernährungsunsicherheit vor der Pandemie von 14% auf 28% verdoppelt hat [9]. Ähnliche Zahlen kommen aus Großbritannien. Auch hier hat sich die Zahl der Haushalte mit Ernährungsunsicherheit in der Pandemie verdoppelt [10]. 31% der Kinder, die bisher eine freie Schulmahlzeit erhielten, wurden während der Schulschließungen nicht weiter versorgt. Für Deutschland liegen bisher keine Zahlen aus der Pandemie vor. Lediglich bei erwachsenen Besuchern der Tafel (1033) wurde die Ernährungssicherheit geprüft und die Ergebnisse eines von der FAO entwickelten Fragebogens zur Erfassung der Ernährungsunsicherheit [11] zeigen exemplarisch was das bedeutet [12]:

- Während der letzten 12 Monate, gab es dort eine Zeit, als
- Sie sich Sorgen gemacht haben, dass Ihnen das Essen ausgeht, weil Sie zu wenig Geld hatten (46,5%)
- Sie nicht in der Lage waren, sich gesund und nahrhaft zu ernähren, weil Sie zu wenig Geld hatten? (49,4%)
- Sie wegen Geldmangels nur wenige Arten von Lebensmitteln gegessen haben? (60,2%)
- Sie eine Mahlzeit ausfallen lassen mussten, weil nicht genug Geld da war um Essen zu kaufen? (30,2%)
- Sie weniger gegessen haben, als Sie dachten, dass Sie es sollten, weil Sie das Geld nicht hatten? (39,5%)
- Ihrem Haushalt wegen Geldmangels das Essen ausgegangen ist? (17,6%)
- Sie hungrig waren, aber nicht gegessen haben, weil nicht genug Geld für Lebensmittel vorhanden war? (20,1%)
- Sie einen ganzen Tag lang nichts gegessen haben, weil Ihnen das Geld fehlte? (11,3%)

Da die Zahl der Menschen und vor allem Familien, die die Tafeln besuchen in der Pandemie stark zugenommen hat, ist leicht vorstellbar, was Ernährungsunsicherheit in diesen Familien besonders für die Kinder bedeutet. Die meisten Tafelnutzer bezogen ALGII (+33%) oder waren in Kurzarbeit (+35%) [13]. Eine

spezielle Risikogruppe in dieser Studie stellten die Alleinerziehenden (86,6% Frauen) dar, bei denen nur 18,6% angaben, in den letzten 12 Monaten keine Ernährungsunsicherheit gehabt zu haben. Gerade die Alleinerziehenden stellen aber mehr als 50% der armen Bevölkerung mit Kindern dar.

Die Pandemie hat Einfluss auf die Ernährungssicherheit von Kindern aus armen Haushalten auf unterschiedliche Art und Weise. Wird die Schulverpflegung gestoppt, so bedeutet dies für arme Haushalte zusätzliche Ausgaben für die täglichen Mahlzeiten [14]. Die zusätzliche wöchentliche Belastung für die bisher kostenlose oder nur gering mitfinanzierte Schulverpflegung liegt in Deutschland bei ca. 15–25€, sofern der Ernährungsanteil im Bildungs- und Teilhabepaketanteil (3,40€) nicht ausgezahlt wird, was aber nur im Falle der Bundesnotfallbremse passiert, wenn die Mensen geschlossen sind. Da diese aber oft lange vor Einsetzen und auch teilweise noch eine Zeit lang nach Ende der Notfallbremse geschlossen sind, ist dies nur eine kurze Überbrückung. Die gestiegenen Preise für höherwertige Lebensmittel (besonders Obst und Gemüse) führen weiter zu ungünstigen Veränderungen in der Lebensmittelauswahl.

In der Pandemie haben Haushalte mit Kindern und Einkommenseinbußen vermehrt Fertigprodukte gekauft (28,3%), mehr Konserven (24,7%), weniger Obst und Gemüse (17,7%) und weniger Fleisch 27,8% [15]. Damit aber haben im Mittel ein Viertel der Haushalte den Verzehr an qualitativ höherwertigen Lebensmitteln zusätzlich eingeschränkt und verstärkt zu fettreichen aber mikronährstoffarmen Produkten gegriffen. Dies verstärkt potenzielle Defizite und erklärt die Zunahme übergewichtiger Kinder in diesen Haushalten. Untersuchungen aus den USA bei Kindern, die routinemäßig vorgestellt wurden, haben ergeben, dass infolge der Pandemie der Verlust des Arbeitsplatzes oder die Reduktion des monatlichen Verdienstes der Eltern zu einem deutlichen Anstieg der Ernährungsunsicherheit geführt hat [16]. Die Autoren empfehlen daher bei jeder Untersuchung, besonders wenn es sich um Kinder aus ärmeren Haushalten oder Migranten handelt, die Ernährungssicherheit mitzüberprüfen. Ein wichtiges Zeichen einer unzureichenden Ernährungssicherheit ist der geringe Verzehr von Obst und Gemüse insbesondere, wenn dieser während der Pandemie noch weiter zurückgegangen ist. Hauptgrund für die Reduktion war der gestiegene Preis [17]. Auch die Angabe, dass das Geld für eine ausgewogene Ernährung nicht ausreicht oder billigere Lebensmittel gekauft werden müssen, damit die Kinder satt werden, ist ein wichtiger Hinweis. Die Ernährungsunsicherheit führt auch bei den Eltern zu psychischen Problemen [18], die wiederum Einfluss auf die mentale Entwicklung des Kindes haben können, wie Verhaltensstörungen und zusätzliche Einflüsse (Stress) auf die kognitive Entwicklung [19]. Damit ergibt sich in der Pandemie eine Situation, die Kinder aus armen Familien mit bereits unzureichender Ernährung besonders gefährdet.

- Eine gesunde Ernährung für Kinder ist mit den Mitteln für Ernährung im ALGII-Bezug nicht finanzierbar.
- Ernährung von Kindern in Familien mit ALGII-Bezug ist häufig arm an essenziellen Mikronährstoffen.
- Durch Defizite an einzelnen Mikronährstoffen kann die körperliche wie kognitive Entwicklung eines Kindes beeinträchtigt werden.

- Ein Verzicht auf die warme Mittagsmahlzeit in der Schulmensa führt bei Kindern aus Haushalten mit geringem Einkommen zu einer weiteren Zunahme bereits bestehender Defizite.

Eine gesunde Ernährung für Kinder ist mit den Mitteln für Ernährung im ALGII-Bezug nicht finanzierbar

Die Einkommensverluste durch Kurzarbeit oder Arbeitslosigkeit und die zunehmenden Kosten für Ernährung bringen viele einkommensschwache Haushalte in eine kritische Situation. Eine gesunde Ernährung für Kinder in diesen Haushalten, die bereits vor der Pandemie schwer möglich war, lässt sich jetzt kaum noch garantieren. Die Schließung der Schulmensen teilweise über mehrere Monate, verschärft das Problem und begünstigt Mangelernährung über längere Zeiträume.

Für eine gesunde Ernährung, die Makro- wie Mikronährstoffe in den Mengen enthält, dass diese nicht nur den Bedarf sichern, sondern auch präventiv gegenüber ernährungsmitbedingten Erkrankungen sind, ist die Vollwertkost ein gutes Beispiel. In der Gießener Vollwert-Ernährungsstudie (nur an Frauen) wurde diese mit einer typischen Mischkost verglichen und die Kosten ermittelt [20]. Die Lebensmittelkosten betragen für eine Vollwertkost (227€/Monat) oder eine gesunde Mischkost (259€/Tag). Diese sind deutlich über dem monatlichen Satz des Regelbedarfs (► Tab. 1).

Damit müssen die tägliche Ernährung und Getränke finanziert werden. Fällt die Mittagsmahlzeit in der Schule weg, die seit dem 1.8.2019 für Kinder mit Anspruch auf das Bildungspaket kostenfrei ist, so muss diese finanziert werden. Während des Lockdowns (nur bei Bundesnotfallbremse) besteht zwar Anspruch auf den für das Essen eingesetzten Betrag (3,40€). Sind nur die Schulen geschlossen bzw. die Schulmensen, entfällt dieser Anteil.

Die aktuelle Information des statistischen Bundesamtes zeigt, wie knapp die Ressourcen sind. Eine Familie in Armut investiert 104€/Monat in die Ernährung der Kinder, das sind 3,41 € pro Tag. Der Tagessatz für Ernährung orientiert sich am Konsumverhalten der betreffenden Gruppen!

Eine britische Studie, die 94 Lebensmittel untersucht hat, kommt zu dem Ergebnis, dass eine Zusammenstellung, wie sie der Healthy Eating Index vorschlägt, 7,50 Pfund (8,75€) pro 1000 kcal für eine gesunde Ernährung kostet, während eine als weniger gesund identifizierte Zusammenstellung lediglich Kosten von 2,50 Pfund/1000 kcal (2,92€) beträgt [21]. Die Aufschlüsselung der Preise zeigt, dass vor allem Brot, Reis, Nudeln sowie gezuckerte Getränke und fettreiche Lebensmittel im unteren Preissegment zu finden sind. Die Ergebnisse der Metaauswertung von insgesamt 27, vorzugsweise in Nordamerika und Europa durchgeführten Studien [22] bestätigt diese grundlegenden Zusammenhänge und gibt als groben Durchschnittswert Mehrkosten einer gesunden Ernährung für Erwachsene von mindestens 1–2 US-Dollar pro Tag an (pandemiebedingte Preissteigerungen unberücksichtigt).

► **Tab. 1** Regelbedarfe für die Grundsicherung (2019).

| | gesamt Monat | Anteil Nahrung alk.freie Getränke pro Monat | Anteil Nahrung alk.freie Ge- tränke pro Tag |
|---|-----------------|--|---|
| Alleinlebende/ Alleinerziehende | 424€ | 147,81€ | 4,86€ |
| volljährige Partner in Be- darfsgemein- schaften | 382€ | 133,17€ | 4,38€ |
| Volljährige bis 25 ohne eigen- en Haushalt | 339€ | 118,18€ | 3,89€ |
| Jugendliche 14–17 Jahre | 322€ | 151,57€ | 4,98€ |
| Kinder 6–13 | 302€ | 122,01€ | 4,01€ |
| Kinder 0–5 | 245€ | 85,87€ | 2,82€ |

Für Deutschland ist der Zusammenhang zwischen Nährwerten und Preisen von einzelnen Lebensmitteln oder Warenkörben vergleichsweise wenig untersucht. Vorliegende Studien bestätigen jedoch die Mehrkosten einer gesünderen Ernährung und stellen sie zudem den 2011 geltenden ALGII-Regelbezügen gegenüber. So zeigt Thiele [23] auf Grundlage von Paneldaten der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) aus dem Jahr 2011, dass Lebensmittelwarenkörbe mit einer geringen Energiedichte und höheren Vitamin- und Spurenelementen bis zu 10% höhere Kosten (bezogen auf den zu dem Zeitpunkt geltenden ALGII-Regelsatz) bedeuten können. Kersting und Clausen [24] berechnen die Kosten einer optimierten Mischkost für Kinder und Jugendliche. Im Ergebnis folgern die Autoren, dass selbst bei äußerst preisgünstigem Einkauf in Discountern eine Ernährung nach der optimierten Mischkost für Kinder ab 6 Jahren aus dem damals geltenden Regelsatz nicht zu finanzieren war. Dies liegt insbesondere an dem hohen Anteil von (vergleichsweise hochpreisigem) Obst und Gemüse (Kostenanteil von 60% in der optimierten Mischkost). Setzt man die oben zitierten Analysen aus den Vereinigten Staaten und Großbritannien in Bezug zur Situation in Deutschland, so muss davon ausgegangen werden, dass für eine gesunde Ernährung im Sinne der DGE-Empfehlungen im Durchschnitt für Kinder unter 5 Jahren mindestens 4,50€ (Regelsatz 2,82€), für die Altersgruppe 6–17 Jahre mindestens 5,50€ (Regelsatz 4,01–4,98€) und für Erwachsene (ohne Berücksichtigung des Kalorienverbrauchs) mindestens 7,50€ (Regelsatz 3,89–4,86€) pro Tag anzusetzen sind.

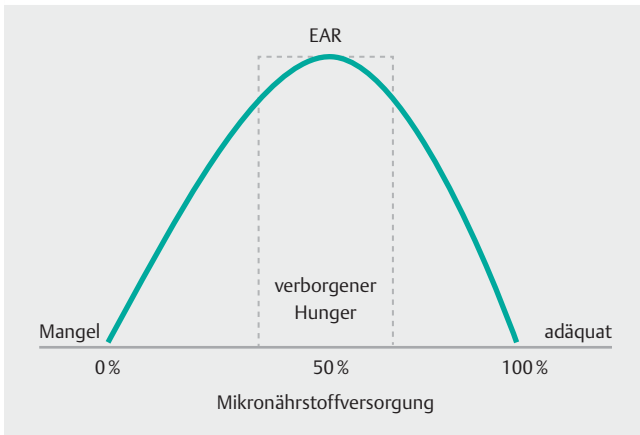
Im Ergebnis befinden wir uns in einer Situation, in der als gut belegt gilt, dass der Ernährungs- und Gesundheitszustand eng mit dem sozioökonomischen Status zusammenhängt und dass materielle und strukturelle Faktoren (wie das verfügbare Einkommen) einen maßgeblichen Einfluss haben [25]. Über das tatsächliche Ausmaß, in dem Armutshaushalte in Deutschland

materielle und soziale Deprivation im Bereich der Ernährung erfahren, wissen wir in Deutschland jedoch wenig. Ganz anders ist die Situation in Ländern wie den USA oder Kanada. In diesen Ländern wurde in den letzten Jahren eine standardisierte Berichterstattung etabliert, die die ernährungs- und gesundheitsbezogenen Armutsfolgen dezidiert in den Blick nimmt. So werden in den USA beispielsweise 45 000 Haushalte jährlich untersucht, um die oben genannten Zusammenhänge zu verstehen und entsprechende Gegenmaßnahmen treffen zu können. Die Daten sind die Grundlage für das Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP), dessen Effekte regelmäßig überprüft werden [26–28]. Dieses Vorgehen hat sich auch in der COVID-Pandemie bewährt, in der Kinder aus armen Verhältnissen mit einer täglichen warmen Mahlzeit trotz geschlossener Schulverpflegung versorgt werden konnten [29]. Die amerikanische Regierung hat frühzeitig Mittel bereitgestellt, um die Versorgung der etwa 12 Millionen Kinder, die auf die Verpflegung angewiesen sind, in der Pandemie sicherzustellen. In Deutschland wurden wiederholte Anfragen an die Bundesregierung den Hartz-IV-Regelsatz für Ernährung zu erhöhen um so Ernährungsarmut zu verhindern, zurückgewiesen [30, 31]. Stattdessen werden immer wieder Vorschläge zur Ernährungsbildung und zu Elternkursen zum gesunden Kochen gemacht. Zweifellos eine wichtige Maßnahme, die aber auch nur greift, wenn die Mittel in den Familien dafür vorhanden sind. Geht es um gesunde Ernährung, so steht der Kampf gegen das Übergewicht und seine Folgen bei Kindern im Mittelpunkt. Sicherlich ein wichtiger Ansatz, die Frage einer Mangelernährung oder gar Ernährungsarmut und deren Folgen für die Kinder wird an keiner Stelle gestellt [32].

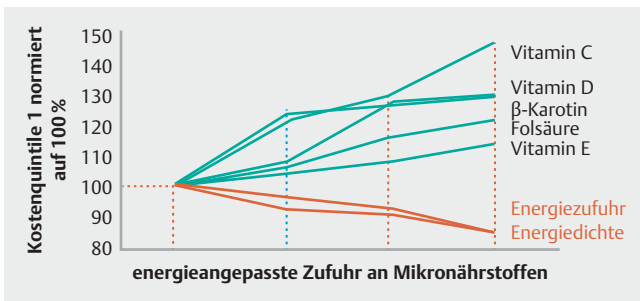
Damit bleibt den betroffenen Familien besonders unter den Bedingungen der Pandemie keine andere Wahl als auf preisgünstige aber qualitativ weniger wertvolle Lebensmittel zurückzugreifen, mit entsprechenden Folgen für ihre und die Gesundheit ihrer Kinder.

Ernährung von Kindern in Familien mit ALGII-Bezug ist häufig arm an essenziellen Mikronährstoffen

Grundsätzlich ist dies eine Frage, wie sich die Ernährung zusammensetzt. Es kann also letztlich jeder Mikronährstoff betroffen sein, der nicht ausreichend in der Ernährung enthalten ist. In Deutschland wird man, von Ausnahmen abgesehen, kaum einen schweren Mangel mit typischen Symptomen wie Rachitis oder Skorbut sehen, wohl aber das, was man als verborgenen Hunger bezeichnet [33]. Verborgenen, weil sich die Unterversorgung nicht durch typische Symptome zu erkennen gibt. Diese typischen Symptome wie Rachitis oder Skorbut treten erst dann auf, wenn die Vitaminversorgung über längere Zeit völlig ausbleibt. Dies stellt einen Endzustand dar, dem allerdings eine ganze Reihe von Störungen oder unspezifischen Symptomen vorausgehen. Bei Vitamin A und D sind es die Störungen des Immunsystems, die häufigen respiratorischen Infekte, die Störungen des Eisenstoffwechsels oder die diffusen muskulären Schmerzen, lange bevor die typischen Symptome wie Nacht-



► **Abb. 1** Mikronährstoffversorgung und verborgener Hunger.



► **Abb. 2** Kosten von Lebensmitteln bezogen auf die energieadjustierte Mikronährstoffdichte (für Frauen). Je höher die Kosten, desto höher die Mikronährstoffdichte. Gleichzeitig sinkt der Anteil an Transfetten, zugesetztem Zucker und gesättigten Fetten.

blindheit oder Rachitis auftreten. Erschwerend für eine rechtzeitige Diagnose kommt hinzu, dass die Blutspiegel in nur wenigen Fällen geeignet sind, ein sich entwickelndes Defizit zu erfassen. Homöostatische Regulierung (Vitamin A) oder gewebe-spezifische Umverteilung, was im Falle einer geringen Folsäure-zufuhr zum Anstieg der Blutwerte führen kann, ähnlich wie bei Zink, wo der Zinkmangel das Absterben von intestinalen Zellen begünstigt, die wiederum Zink freisetzen, welches dann absorbiert wird und ins Blut gelangt.

► **Abb. 1** versucht schematisch das Problem zu beschreiben. Mit Reduktion der Versorgung nähert sich die aufgenommene Menge eines Mikronährstoffs dem sogenannten EAR (Estimated Average Requirement), einem Mittelwert, der an großen Kollektiven erhoben wurde und der die Spitze einer Normalverteilung der Zufuhr am jeweiligen Mikronährstoff durch Ernährung von gesunden Erwachsenen beschreibt. Wer unterhalb des EAR ist, nähert sich dem Mangel, wer darüber ist, entfernt sich davon. Der Bereich um den EAR stellt den verborgenen (hidden) Hunger dar, weil ein spezifisches Defizit oft nicht erfasst wird. Klinische Symptome, die einen Hinweis auf das spezifische Defizit geben, treten erst auf, wenn die Versorgung so gut wie nicht mehr vorhanden ist. Das Gleiche gilt für viele Biomarker wie Plasmaspiegel oder andere Indikatoren des Man-

gels. Der klinisch sichtbare Mangel stellt den Endpunkt eines Verlaufs dar, dem verschiedene metabolische Veränderungen durch eine inadäquate Versorgung vorausgehen. Dazu gehören Einschränkungen des Immunsystems, des Fett-, Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsels, der Bildung und Wirkung von Hormonen sowie weitere mehr oder weniger stark ausgeprägte Störungen.

Am häufigsten finden sich weltweit Defizite an Vitamin A, D, Folsäure sowie Eisen, Zink und Jod [33]. Eine vor Kurzem veröffentlichte Studie, die die Mikronährstoffversorgung gesunder deutscher Kinder zwischen 10 und 36 Monaten untersucht, zeigt, dass die Versorgung mit einer Reihe von Mikronährstoffen (Vitamin D, Eisen, Zink, Jod) teilweise deutlich unterhalb der Empfehlungen für diese Altersgruppe liegt [34]. Eine Studie in 5 europäischen Ländern (Deutschland, Belgien, Italien, Polen und Spanien) kommt zu dem Ergebnis, dass vor allem die Versorgung von Kindern bis zum 8. Lebensjahr mit Kalzium, Eisen, Jod, Zink, Folsäure, Vitamin D und B₁₂ suboptimal bzw. nicht adäquat ist [35]. Diese Resultate bestätigen eine Europäische Studie, die ebenfalls eine inadäquate Versorgung mit Vitamin D, Folsäure und Jod bei Jugendlichen zwischen 10–18 Jahren beschreibt [36]. Für Kinder in Deutschland in der Altersgruppe 6–10 Jahre zeigt sich ebenfalls eine hohe Prävalenz von inadäquater Versorgung bei Folsäure, Vitamin D, Eisen, Zink und Jod [37]. In keiner der Studien wurde das Haushaltseinkommen berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass in Familien in Armut die Defizite noch ausgeprägter sind. Zwar schreiben die Autoren der Studie [34] in Deutschland, dass es keinen Einfluss des sozioökonomischen Status (SES) auf die Mikronährstoffversorgung gäbe, sie zeigen dazu allerdings keine Daten.

Als gut belegt gilt, dass Lebensmittel eine inverse Beziehung zwischen Energie- und Nährstoffdichte aufweisen und dass energiedichte, aber nährstoffarme Lebensmittel vergleichsweise preisgünstig sind – womit eine ernährungsphysiologisch günstigere Lebensmittelauswahl zumeist mit höheren Kosten per Kilokalorie (kcal) verbunden ist [38, 39]. Die Arbeitsgruppe um Adam Drewnowski hat hierzu eine Vielzahl von Daten erhoben und zeigt, wie stark Lebensmittelqualität und Quantität vom Preis abhängen (► **Abb. 2**) [40]. Was billig ist bringt viel Energie, was weniger preiswert ist, umso mehr Mikronährstoffe und weniger Energie.

Wer sich gesund ernähren möchte und sowohl mehr Mikronährstoffe und weniger Fett haben möchte, der muss mehr zahlen. Rechnerisch kostet jede Quintile 1 € mehr beginnend mit 3,50 € (Quintile 1). Fette und stärkehaltige Produkte machen zwar satt, sie nähren aber nicht, d.h. sie liefern die für die kindliche Entwicklung wichtigen Mikronährstoffe nicht in ausreichender Menge und nicht regelmäßig und dies kann Folgen haben.

Durch Defizite an einzelnen Mikronährstoffen kann die körperliche wie kognitive Entwicklung eines Kindes beeinträchtigt werden

Folgen für die körperliche Entwicklung

Die körperliche Entwicklung zeigt sich an einem verzögerten Längenwachstum, einen Zustand, den man als Stunting bezeichnet [41]. Gemäß WHO-Definition spricht man von Stunting, wenn die altersbezogene Körperlänge um mehr als 2 Standardabweichungen unter dem Standardmedian für das jeweilige Land liegt. Stunting ist der Phenotyp einer Mangelernährung und ist weltweit verbreitet. Weltweit sind 27% aller Kinder unter 5 Jahren von Stunting betroffen [42]. Die Auswirkung der Pandemie auf die Prävalenz des Stuntings wird sich erst in 2–3 Jahren zeigen. Eine Untersuchung an Kindern aus armen Haushalten im Land Brandenburg kommt zu dem Ergebnis, dass Kinder aus Familien mit geringem Einkommen gegenüber Kindern aus Familien mit höherem sozioökonomischem Status signifikant kleiner 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 kleiner als Einzelkinder. 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 höherem Einkommen [43]. Die Längendifferenz ist bei den Kindern bis zum 6. Lebensjahr (165 956) im Bereich einer Standardabweichung vom für das Alter typischen Median, im Falle einer Differenz von 1,8 cm jedoch werden 2 Standardabweichungen (P3-Perzentile) bei Mädchen erreicht und bei Jungen deutlich überschritten. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf Mangelernährung in diesen Familien.

„Zum Beispiel fanden wir in dieser Studie heraus, dass die Größe von Kindern sehr empfindlich auf die Anzahl Geschwister reagiert. Ein 6-jähriges Brandenburger Kind, das in die Schule kommt ist im Durchschnitt 1,8 cm kürzer, wenn es 3 oder mehr Geschwister hat. Wenn die Eltern arbeitslos sind, ist der Nachteil noch größer.“ [43]

Entscheidend ist, dass die Wachstumsverzögerung nach dem 5. Lebensjahr oft nicht mehr aufgeholt werden kann [44]. Die Kinder sind folglich physisch eingeschränkt, was sich, wie große Studien gezeigt haben, dann auch auf ihre Möglichkeiten auswirkt, später einem Beruf nachzugehen, in dem es auf körperliche Belastbarkeit ankommt [45, 46].

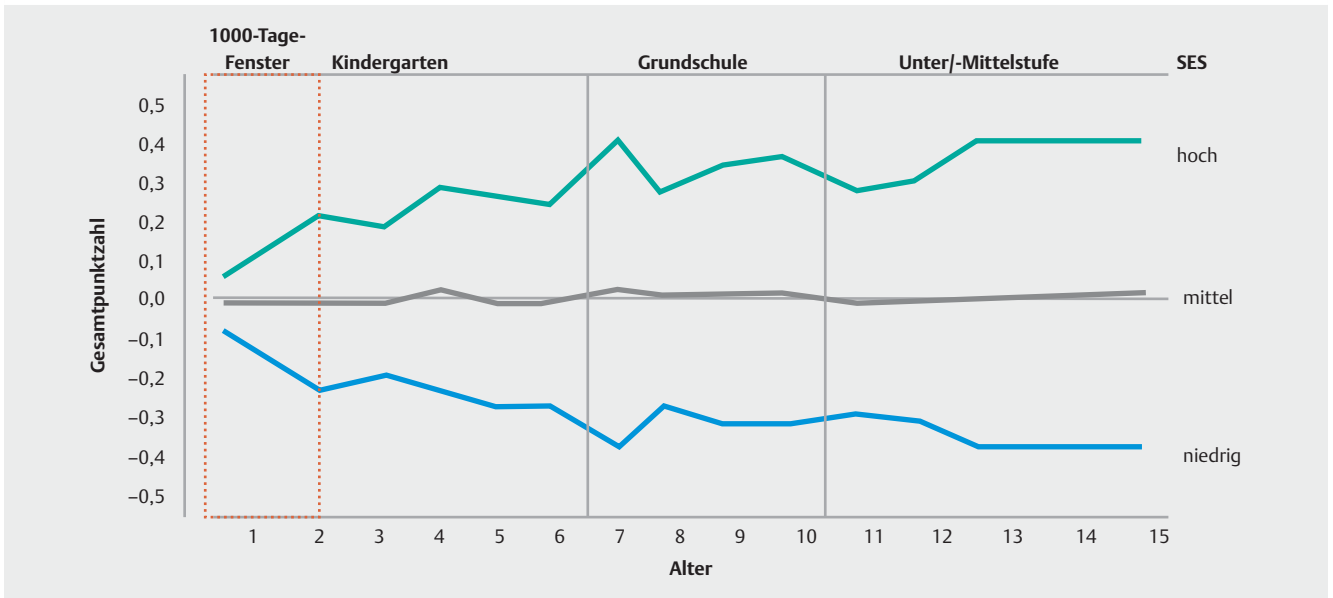
Als eine wesentliche Ursache des Stuntings werden eine schlechte Versorgung mit essentiellen Mikronährstoffen im sogenannten 1000-Tage-Fenster (Konzeption bis Ende 2. Lebensjahr) angesehen [47]. Aus Studien in Ländern mit geringem und mittlerem Einkommen ist bekannt, dass eine direkte Korrelation im bevorzugten Verzehr von stärkehaltigen, weil preisgünstigen Lebensmitteln und Stunting besteht [48]. Genau dies aber findet sich auch in armen Familien in Ländern mit hohem Einkommen. Besonders am Monatsende werden preisgünstige Lebensmittel mit geringer Qualität (wenig Mikronährstoffe) wie Reis, Nudeln, Kartoffeln und kaum Gemüse und Obst gekauft. Lebensmittel mit einem günstigen Preis-/Mengenverhältnis wie billige und meist sehr fette Wurstwaren oder stark fetthaltige Kartoffelerzeugnisse werden in weitaus

größeren Mengen verzehrt als Obst und Gemüse. Hier stellt sich die Frage nach einer gesunden Ernährung kaum, es wird gekauft, was billig ist und was satt macht, wie in Fallstudien beobachtet [49].

Die Analyse des Ernährungsmusters und der Gewichtszunahme von Kindern über 6 Jahren während der Pandemie ergibt, dass der Verzehr von Gemüse (14%) und Obst (20%) zwar gestiegen ist, andererseits aber auch der Verzehr salziger Snacks (17–27%), süßer Snacks (21–23%) und Softdrinks (12–19%) in den verschiedenen Altersgruppen zugenommen hat [50]. Zum Einkommen der Eltern bzgl. des Einkaufsverhaltens werden keine Angaben gemacht. In Familien mit geringem Einkommen liegt das Risiko für Adipositas bei Kindern je nach Alter 2,5- bis 4-fach höher als in Familien mit höherem Einkommen [50].

Die Ergebnisse der KiGGS-2-Studie zeigen, dass ein geringes Haushaltseinkommen ein Risikofaktor für Adipositas bei Kindern ist. Die Adipositasprävalenz ist in den Gruppen mit niedrigem Sozialindex bei Mädchen 4-fach und bei Jungen 4,5-fach höher als bei Kindern aus Familien mit gutem Einkommen. Eine der Ursachen, so die Ergebnisse der KiGGS 2 ist der überproportional hohe Verzehr von zuckerhaltigen Erfrischungsgetränken bei Kindern aus armen Verhältnissen (niedriger Status vs. hohem Status 4:1 bei Mädchen und 3:1 bei Jungen in der Altersgruppe 11–17). Bei der Analyse der körperlichen Aktivität zeigen sich keine Unterschiede bzgl. Sozialstatus. Die Daten der KiGGS-2-Welle in Bezug auf die Ursachen decken sich mit denen der KiGGS-1-Welle: Den stärksten Einfluss auf das kindliche Übergewicht hatten ein niedriger sozialer Status und Übergewicht der Eltern [51]. Dabei sollte nicht übersehen werden, dass die beschriebene Veränderung des Ernährungsmusters neben der Gewichtszunahme auch die Entwicklung einer Mangelernährung begünstigt.

Das äußere Bild täuscht. Die Kinder haben aufgrund einer oft länger bestehenden einseitigen Ernährung mit hohem Energiegehalt aber geringem Gehalt an Mikronährstoffen oft eine so genannte Doppelbelastung (double burden), d. h. ein Übergewicht, welches sich negativ auf Entwicklung und Gesundheit auswirken kann und eine gleichzeitige ebenso gesundheitsrelevante Unterversorgung mit Mikronährstoffen [52]. Gerade in der Coronapandemie ist die Entwicklung des double burden besonders kritisch zu sehen. Eine italienische Studie mit 41 Kindern zwischen 6 und 18 Jahren mit einem mittleren BMI von 30,0 kg/m², die während 3 Wochen Lockdown die Ernährungsgewohnheiten erfasste, kam zu dem Ergebnis, dass bei gleichbleibendem Verzehr von Obst und Gemüse, die Menge an Kartoffelchips, rotem Fleisch und Softdrinks signifikant zunahm [53]. Der tägliche Verzehr von Obst und Gemüse lag bei 1,3 Mahlzeiten/Tag. Der Kartoffelchipsverzehr stieg von 0,07 auf 0,61/Tag, rotes Fleisch von 1,8 auf 3,5/Tag und Softdrinks von 0,4 auf 0,9/Tag. Die Folgen der Pandemie auf das Einkaufsverhalten in verschiedenen europäischen Ländern zeigen deutlich, dass der Konsum einkommensschwacher Familien mehr zu fettreichen aber mikronährstoffarmen Lebensmitteln führt und qualitativ wertvolle wie Obst, Gemüse, aber auch Fleisch weniger konsumiert werden. Letztlich eine Folge der nicht unerheblichen Preisanstiege für Obst, Gemüse und Fleisch [54].



► **Abb. 3** Leistungsdifferenzen in Familien mit niedrigem, mittlerem und hohem SES. Der Compositescore ist dabei eine Darstellung der in den Tests (je nach Alter unterschiedlich – Lesen, Schreiben, Rechnen etc.) erreichten Gesamtpunktzahl (K1–2 Kindergarten, Vorschule; G1–4 Grundschule; G5–G9 Unter-/Mittelstufe) [55].

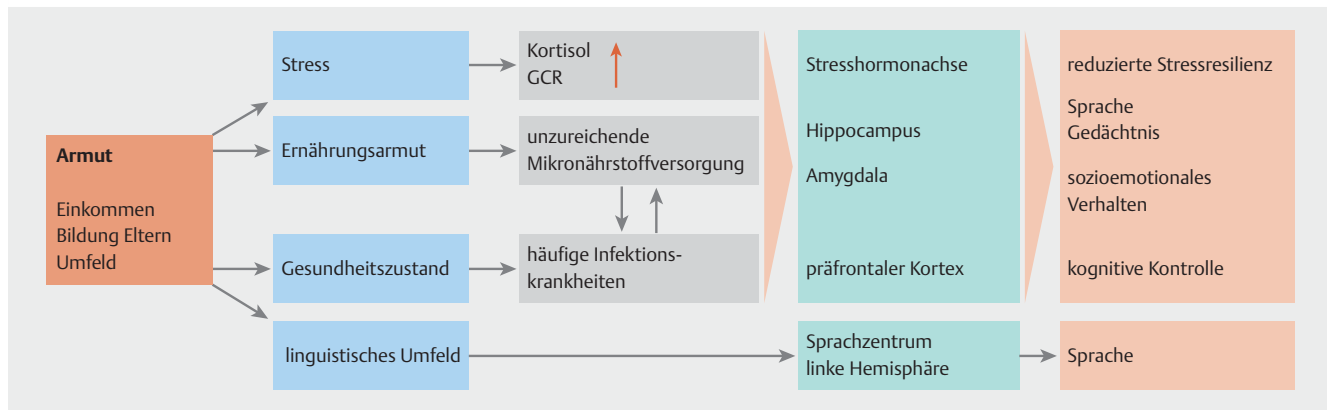
Kognitive Entwicklung

Jan Skopek und Passaretta Giampiero sind am Beispiel des deutschen Schulsystems der Frage nachgegangen, wie groß die bekannten Leistungsunterschiede (gaps) in der kognitiven Entwicklung von Kindern aus Haushalten mit niedrigem SES im Vergleich zu Familien mit höherem SES sind [55]. Dabei haben sie untersucht, wie groß diese Leistungsdifferenzen vor Schuleintritt sind und ob sich, wie sie erwarteten, durch die Beschulung wieder eine Annäherung der Leistungsdifferenzen beider Gruppen beobachten lässt. Das Ergebnis hat die Autoren überrascht: SES-Unterschiede in der kognitiven Entwicklung sind bereits 7 Monate nach der Geburt feststellbar und persistieren durch die gesamte Schulzeit. Auffällig ist dabei, dass die stärkste Differenz der kognitiven Entwicklung zum 2. Lebensjahr hin sichtbar wird und nicht, wie vom Autor erwartet, nachdem die Kinder eingeschult wurden. Genau diese Zeit ist aber der Zeitraum, der als 1000-Tage-Fenster bezeichnet wird (Konzeption bis Ende 2. Lebensjahr) und in dem die kognitive Entwicklung besonders stark durch die Ernährung beeinflusst wird [56]. Mangelernährung und Stress innerhalb der ersten Lebensjahre könnten die persistierende Entwicklung der kognitiven Differenzen trotz der Entwicklungsmöglichkeiten in der Schule erklären (s. ► **Abb. 3**).

Bei der oben erwähnten Untersuchung (Skopek) zeigten sich die stärksten Leistungsunterschiede in den ersten Lebensjahren (Kindergarten), Ergebnisse, die auch andere Untersucher bestätigen [57]. Die Unterschiede in der Erfassung von Sprache und Lesetest waren bei Kindern aus verschiedenen SES bei der Aufnahme in den Kindergarten am ausgeprägtesten [58]. Während sich Leistungsunterschiede in der Studie Skopek in verschiedenen kognitiven Indikatoren über die Zeit veränderten,

blieben die Leistungsdifferenzen bei Lesen und Gebrauch von Sprache auch nach Einschulung und über die Zeit der gesamten Beschulung. Grundlage könnte demnach eine Entwicklungsstörung im Gehirn sein, die sowohl durch Stress als auch durch Mangelernährung innerhalb des 1000-Tage-Fensters, aber auch in den Folgejahren ausgelöst wird. Unterschiede in der Sprachentwicklung und im Umgang mit Worten zwischen Kindern aus Familien mit niedrigem gegenüber solchen mit hohem SES, sind seit Langem bekannt. Bei der Analyse einer (kleinen) Stichprobe von Kleinkindern in den Vereinigten Staaten stellten Fernald und Mitarbeiter signifikante SES-Unterschiede im Wortschatz und in der Sprachverarbeitung fest, als die Kinder 18 Monate alt waren; bis zum Alter von 24 Monaten waren diese Unterschiede auf eine Größenordnung angewachsen, die einer Entwicklungszeit von 6 Monaten entspricht [59]. Umgang mit Sprache ist in den ersten Lebensjahren aber eng an die Entwicklung des Hippocampus gebunden.

Eine Vielzahl von Untersuchungen hat inzwischen belegen können, dass bei Kindern, die in Familien mit niedrigem SES leben, das Wachstum des Gehirns gestört sein kann [60]. Mangelernährung und Stress hat in Schwangerschaft und früher Kindheit einen negativen Einfluss auf die Hirnentwicklung [61]. Kinder aus Familien mit niedrigem SES haben häufiger strukturelle Entwicklungsstörungen des Gehirns als Kinder aus besser gestellten Familien [62–64]. Der SES hat Einfluss auf die Entwicklung der grauen Substanz (Volumenindikator) in verschiedenen Arealen und besonders auf den Hippocampus [65–67]. Die frühe Erfahrung der Kinder mit Eltern, die durch die prekäre Lage gestresst sind (Mittel reichen für die Versorgung der Familie nicht aus) und diesen Stress an die Kinder weitergeben, hat Einfluss auf die kognitive Entwicklung [68]. Dabei zeigt das Verhältnis von Einkommen zur Grundversorgung – weniger der Bil-

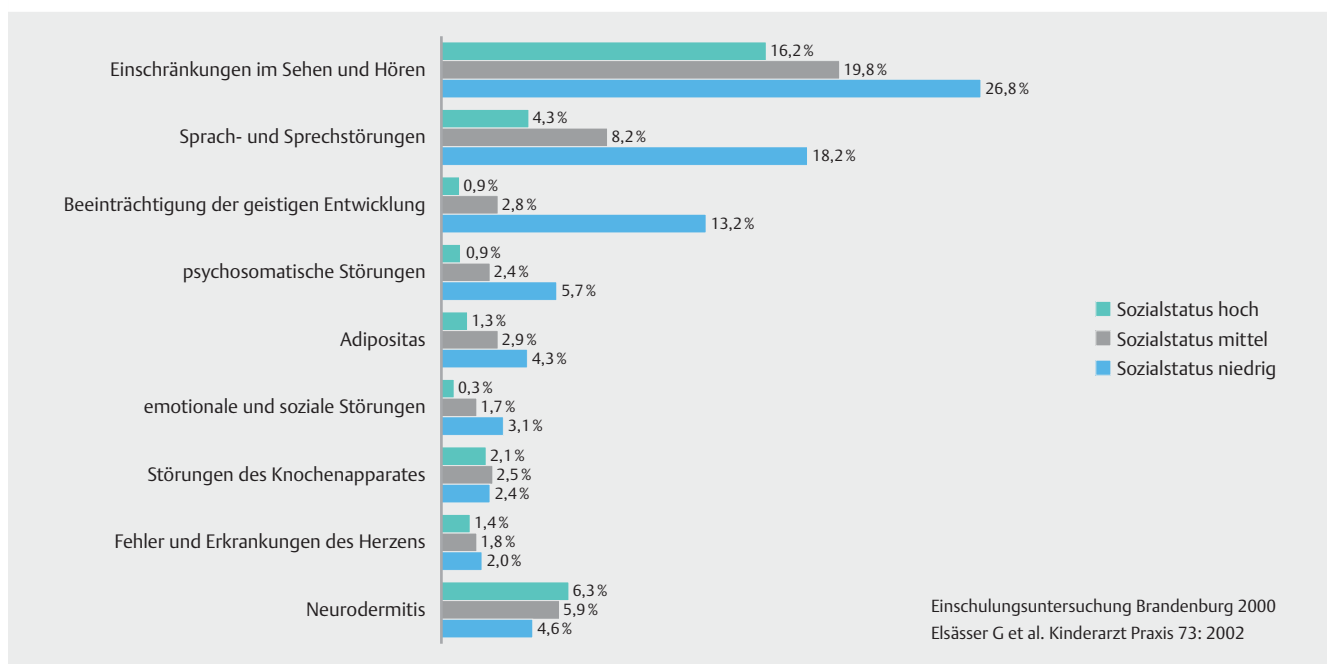


► **Abb. 4** Armut und Hirnentwicklung Ursachen und Folgen.

ungsstand der Eltern – eine positive Assoziation zum Hippocampusvolumen [69, 70].

Bei der frühen Entwicklungsstörung des Gehirns ist in erster Linie das limbische System und hier der Hippocampus betroffen, der bei Kindern aus Armutshaushalten signifikant kleiner ist als bei Kindern aus Familien mit hohem Einkommensniveau [71, 72]. Dabei ist von besonderer Bedeutung, dass das Hippocampusvolumen am Ende des 2. Lebensjahrs nahezu vollständig erreicht ist, während andere Hirnareale noch an Volumen zunehmen [71]. In den folgenden Jahren nimmt das Hippocampusvolumen nur noch geringfügig zu [68], das Volumen zeigt jedoch Beziehung zu Umweltereignissen (SES, soziale Deprivation, Traumata) und Ernährung (besonders Versorgung mit Eisen, Zink, Vitamin D und A). Die Entwicklung des Hippocampus

wird stark durch Umwelteinflüsse gesteuert und stellt ein integriertes Netzwerk dar, welches für das deklarative Gedächtnis, Aufmerksamkeit, räumliche Orientierung, Motivation und Emotion von großer Bedeutung ist. Der Hippocampus weist neben dem enterorhinalen Kortex eine Besonderheit auf: er hat im Gegensatz zu allen anderen Hirnregionen eine lebenslange Neurogenese, die es erlaubt, dass sich der Hippocampus den Umweltbedingungen anpassen kann [75]. Diese Plastizität ist stark an Lebensstilfaktoren wie körperliche Aktivität und Ernährung gebunden [76]. Mangelernährung führt im Tierexperiment zu einer Reduktion der Neurogenese des Hippocampus und zur Hemmung der Expression neurotropher Faktoren (BDNF: Brain Derived Neurotrophic Factor), die die Neurogenese regulieren [77]. Eine unzureichende Versorgung mit Mikronährstoffen



► **Abb. 5** Ergebnisse der Einschulungsuntersuchung in Brandenburg 2002.

► **Tab.2** Bedeutung von ausgesuchten Mikronährstoffen für Hirnentwicklung und kognitive Entwicklung.

| Mikro-nährstoff | Bedeutung für Gehirnentwicklung | Bedeutung für kognitive Entwicklung | Kommentar |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Eisen | Myelinisierung, Energiestoffwechsel, Neurotransmittersynthese (Dopamin, Serotonin, Noradrenalin) [88]. Im Eisenmangel ist die Konversion α -Linol-säure zu DHA gestört [89] | inadäquate Versorgung bewirkt Störungen der Neurogenese, vor allem im Hippocampus. Defizite führen zur Einschränkung der Energieversorgung für das Gehirn [86] und kognitiven Entwicklungsstörungen, vor allem Gedächtnis, Sprache, Verhaltensstörungen [90] | Eisenmangel betrifft weltweit etwa 3 Milliarden Menschen. Vorwiegend Kinder und Frauen. Die Effektivität einer Supplementierung hängt vom Alter des Kindes ab. Wird diese ab dem 6. Lebensjahr durchgeführt, so können die Entwicklungsstörungen behoben werden [91] |
| Zink | Zink kommt in nahezu allen Hirnarealen, vor allem in presynaptischen Vesikeln und glutaminergen Neuronen in freier Form vor, besonders reichlich im Hippocampus [92]. Hier ist für die lebenslange Regulation der Neurogenese wie auch Eisen, Vitamin D und A essenziell [93]. Zinkdefizite hemmen die Stammzellproliferation Hippocampusentwicklung und die adulte Neurogenese [94] | bei einem subklinischen Zinkmangel wurde bei Kindern aus armen Haushalten ein negativer Einfluss auf Gedächtnis und Aufmerksamkeit beschrieben [95, 96] | Zinkmangel ist weltweit verbreitet (ca. 1 Milliarde Betroffene), da die wichtigsten Quellen wie bei Eisen Fleisch sind und deren Bioverfügbarkeit aus pflanzlichen Quellen gering ist. Zinkmangel wird für das reduzierte Längenwachstum (Stunting) verantwortlich gemacht [97] |
| Jod | Neurogenese, neuronale Migration, Axon und Dendritenbildung, Myelinisierung, Synaptogenese [98] MR-Studien (29) zeigen Veränderungen im Kleinhirn (Atrophie 3/29) und in der Hypophyse (18/29) [99] | Kinder mit Jodmangel haben einen signifikant niedrigeren IQ-Score [100]. Systematisches Review: Kinder bis zum 5. Lebensjahr hatten substantielle mentale Entwicklungsstörungen bei Jodmangel, vor allem wenn dieser bereits in der Schwangerschaft bzw. beim Neugeborenen bestand [101] | wesentliche Jodquelle für Deutschland ist jodiertes Speisesalz. Nur durch die Verwendung werden die empfohlenen Zufuhrmengen erreicht. Die Anwendung im Haushalt ist rückläufig [102]. 42% der täglichen Jodzufuhr kommen in Deutschland aus jodiertem Salz, der Rest muss aus Lebensmitteln aufgenommen werden [103] |
| Vitamin D | Vitamin D reguliert (meist gemeinsam mit Vitamin A) die Expression von neurotrophen Faktoren, vor allem im Hippocampus [104] | Vitamin-D-Mangel in der Schwangerschaft wird mit der Entwicklung von Autismus-Spektrum-Erkrankungen assoziiert [105] | weltweite Verbreitung des Mangels, nicht nur in nördlichen Regionen, sondern auch Afrika und Asien [106, 107]. Supplementierung von 400 IE bis zum 16. Lebensjahr empfohlen [50] |
| Vitamin B ₁₂ /Folsäure | wichtig für die Hippocampusentwicklung und damit für Sprache und visuelle Verarbeitung [108]. Folsäure und B ₁₂ sind für Neurotransmitter- und Myelinsynthese essenziell [109, 110] | B ₁₂ und Folsäurestatus haben Einfluss auf kognitive Entwicklung (verbaler IQ) bei Kindern unter 2 Jahren [111] | besonderes Risiko bei veganer Ernährung in Schwangerschaft und Ernährung des Kindes (gilt auch für Eisen, Zink und Jod) [112] |

(besonders Eisen, Jod, Zink, Kupfer, Vitamin A, Vitamin D) im 1000-Tage-Fenster hat eine nachhaltige Wirkung auf die Hippocampusentwicklung. Durch die Bedeutung dieser Mikronährstoffe für die lebenslange Neurogenese kann eine Mangelernährung auch zu späteren Zeitpunkten noch zu Entwicklungsstörungen beitragen [78].

Eine besondere Bedeutung kommt dem Hippocampus beim Erlernen und Umgang mit Sprache und Lesen zu. In Untersuchungen (MRT) an 389 Kindern im Alter zwischen 4 und 22 Jahren über einen Zeitraum von 6 Jahren, konnte beobachtet werden, dass eine direkte Beziehung zwischen Einkommen, kognitiver Entwicklung und geringerem Hippocampusvolumen besteht und Kinder aus armen Verhältnissen hier signifikant schlechter gestellt sind [79]. Die Beziehung Entwicklungsstörung (Buchstabieren, Sprechen, Lesen) und kleinerer Hippocampus in Abhängigkeit vom sozioökonomischen Status wurde

wiederholt gezeigt [67, 69, 71]. Dabei scheint das in der Kindheit verringerte Hippocampusvolumen im Erwachsenenalter nicht mehr aufholbar zu sein und stellt somit eine dauerhafte Benachteiligung dar [80]. Möglicherweise erklärt dies die bei Skopek und Passaretti beobachtete bleibende Leistungsdivergenz oder auch eine bleibende Armut mit allen dazugehörigen negativen Einflüssen auf die kognitive Entwicklung. Ernährung ist keinesfalls der einzige Faktor, der die Beziehung zwischen kleinerem Hippocampusvolumen und SES erklärt. Die unterschiedlichen Mechanismen und die Folgen für die kognitive Entwicklung sind in ► **Abb. 4** zusammengestellt.

Hier wird deutlich, wie sehr die einzelnen Faktoren ineinandergreifen. Jeder „Stressor“ für sich kann dabei schon Entwicklungsstörungen begünstigen. Der Stressor Ernährungsarmut lässt sich jedoch am schnellsten beheben.

Neuere Studien zeigen, dass bei Kindern (138 Jungen, 147 Mädchen), die in Armut leben, im Vergleich zu Kindern aus Haushalten mit höherem Einkommen, mit Neuroimaging nachgewiesene strukturelle Veränderungen des Gehirns zu beobachten sind [81]. Die Untersuchungen wurden an 138 japanischen Jungen und 147 Mädchen im Alter von 6–18 Jahren über einen Zeitraum von 3 Jahren durchgeführt, um so entwicklungsbedingte Veränderungen erfassen zu können. Diese betreffen Areale (Gyrus fusiformis), die eine Schlüsselrolle beim Lesen und Erkennen von Buchstaben spielen. Zusammen mit den Ergebnissen der Hippocampusentwicklung und der eingeschränkten Lesefähigkeit bei Kindern aus armen Familien mag dies die Befunde über die Häufigkeit der Sprach-, Sprech- und Lesestörungen bei Kindern, die in Armut aufwachsen, erklären [82].

Betrachtet man die Entwicklungsstörungen bzw. Erkrankungen von Kindern in Brandenburg, die im Rahmen von Einschulungsuntersuchungen diagnostiziert wurden, in Abhängigkeit vom Einkommen der Eltern, so zeigt sich vor allem im Bereich der kognitiven Entwicklungsstörungen ein auffälliger Zusammenhang (► Abb. 5). Während 18,2% der Kinder aus Familien mit niedrigem Sozialstatus von Sprach- und Sprechstörungen betroffen sind, trifft dies nur für 4,3% der Kinder aus Familien mit hohem Sozialstatus zu. Dies auf den geringeren Gebrauch von Sprache und geringem Wortschatz in den betroffenen Familien zu reduzieren, greift zu kurz. Beeinträchtigungen der geistigen Entwicklung wurden bei 13,2% der Kinder mit niedrigem Sozialstatus, aber nur bei 0,9% der Kinder mit hohem Sozialstatus beobachtet [83].

Betrachtet man die Auffälligkeiten, die im Rahmen von Einschulungsuntersuchungen im Jahr 2014 diagnostiziert wurden, von Kindern in Brandenburg in Abhängigkeit vom Einkommen der Eltern, so zeigt sich eine deutliche Zunahme der kognitiven Entwicklungsstörungen. Während 43,9% der Kinder aus Familien mit niedrigem Sozialstatus von Sprach- und Sprechstörungen betroffen sind, trifft dies nur für 13,2% der Kinder aus Familien mit hohem Sozialstatus zu. Beeinträchtigungen der geistigen Entwicklung wurden bei 3,9% der Kinder mit niedrigem Sozialstatus, aber nur bei 0,5% der Kinder mit hohem Sozialstatus beobachtet [84]. Dabei dürften die hohen Werte aus der Analyse 2014 durch den deutlich höheren Anteil an Migrantenkindern zu erklären sein, die je nach Zeitdauer des Aufenthalts in Deutschland Probleme bei Sprache und Sprechen haben. Migranten stellen eine ganz besondere Risikogruppe dar, wenn es um Mangelernährung geht.

Rolle der Mikronährstoffe

Eine unzureichende Versorgung mit Vitamin B₁₂, Folsäure, Vitamin D, Eisen, Zink und Jod hat einen negativen Einfluss auf die Entwicklung des Gehirns und hier das limbische System und besonders den Hippocampus [85]. Bei Kindern kommt erschwerend hinzu, dass der wachsende Organismus und vor allem auch das wachsende Gehirn zu einer deutlichen Steigerung des Bedarfs an Mikronährstoffen führen. Gerade für Eisen ist dies gut belegt [86]. Auch hier ist es wieder der Hippocampus, der ganz besonders auf eine ausreichende Versorgung angewiesen

ist. Dies wird ganz besonders deutlich, wenn der Eisenbedarf in dieser Zeit ermittelt wird. Eine kontinuierliche gute Eisenversorgung ist gerade während des 1. Lebensjahres von besonderer Bedeutung wie die Untersuchungen von Radlowsky und Mitarbeitern zeigen [87]. Bei den anderen Mikronährstoffen ist der Zusammenhang zwischen Entwicklung und Bedarf noch nicht so ausreichend untersucht wie bei Eisen. Dennoch gibt es eine Reihe von Arbeiten, die einen Zusammenhang zwischen inadäquater Versorgung und Einfluss auf die Gehirnentwicklung zeigen.

Wenn es um die Bedeutung einzelner Mikronährstoffe geht, so zeigt sich ein Bezug zwischen inadäquater Versorgung und Einfluss auf Hirnentwicklung und Funktion (► Tab. 2).

Supplementierungsstudien haben zu inkonsistenten Ergebnissen geführt. Das muss nicht verwundern, da Defizite einzelner Mikronährstoffe sehr selten isoliert auftreten. Vielmehr ist das Defizit eines Mikronährstoffs ein Zeichen, dass bestimmte wichtige Lebensmittel in der Ernährung fehlen, wie z. B. Fleisch bei Eisen und Zinkdefiziten oder Fisch bei Vitamin D und Jod. Das bedeutet aber, dass auch andere wichtige Mikronährstoffe, die in diesen Quellen bevorzugt vorkommen, nicht ausreichend aufgenommen werden. Störungen der kognitiven Entwicklung können daher auch kaum mit Supplementen behandelt werden, sondern durch eine frühzeitige adäquate gesunde Ernährung!

Mikronährstoffdefizite schwächen das Immunsystem

Nicht unbedeutend ist die Wirkung einzelner Mikronährstoffe auf das Immunsystem. Von besonderer Bedeutung sind neben den Vitaminen A und D auch Vitamin C sowie Eisen, Zink und Selen [Review siehe 113]. Eine unzureichende Versorgung begünstigt Infektionen und schwächt die Reaktion des angeborenen wie erworbenen Immunsystems [114]. Bereits subklinische Defizite können die Immunabwehr schwächen und auf diese Weise das Infektionsrisiko und auch den Schweregrad einer Infektion steigern [115]. Dabei darf nicht übersehen werden, dass diese Mikronährstoffe in ihrer Wirkung auf das Immunsystem oft eng vernetzt sind. So wirken die beiden Prohormone Vitamin A und D in den meisten Fällen gemeinsam an den heterodimeren Kernrezeptoren der DNA, wenn sie durch ihre Liganden (9-cis-Retinsäure oder 1,25(OH)₂D) aktiviert werden [116]. Beide Vitamine zusammen spielen auch eine wichtige Rolle bei der physikalischen wie immunologischen Barrierefunktion der Mukosa [117].

Die Bedeutung einer Mangelernährung für Infektionen und auch den Verlauf der Infektionskrankheiten, ist seit Langem bekannt und dies gilt auch für die SARS-CoV-2-Infektion. Von 2143 Kindern im mittleren Alter 7 Jahre waren asymptomatisch (4,4%), milde (50,9%) oder moderate Symptome (38,8%). 5,9% zeigten einen schweren Verlauf [118]. Wie auch bei Erwachsenen sind Komorbiditäten wie z. B. Erkrankungen der Lunge oder der Niere auch bei Kindern häufiger mit schwereren Verläufen assoziiert [119]. Bei der SARS-CoV-2-Infektion zeichnet sich ab, dass Kinder zwar in den meisten Fällen keine oder nur geringe Symptome haben aber bei Mangelernährung schwerere Ver-

läufe auftreten können. Dies gilt ganz besonders für Kinder, die in Ländern mit geringem Einkommen leben, dürfte aber auch in reichen Ländern eine Rolle spielen, wie Studien aus USA und UK zeigen [120].

Ernährungsunsicherheit kann dazu beitragen, dass das Infektionsrisiko auch gegenüber Corona steigt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass fehlende Mikronährstoffe (besonders Vitamin D, Eisen, Zink) die regelrechte Funktion des Immunsystems beeinträchtigen können. Eine schlechte Vitamin-D-Versorgung kann, insbesondere bei Vorliegen von Komorbiditäten wie zum Beispiel Übergewicht nicht nur das Infektionsrisiko und den Verlauf ungünstig beeinflussen [121], sondern bei Kindern auch zu schwereren Verläufen beitragen [122].

Bei der COVID-19-Erkrankung kommt noch etwas Besonderes hinzu: Im Zuge der bei der Erkrankung auftretenden Hyperinflammation entwickelt sich eine Entzündungsanämie durch eine Immunreaktion vermittelte Anreicherung von Eisen im retikuloendothelialen System [123]. Bei Patienten mit mildem bis kritischem Verlauf der COVID-19-Erkrankung fanden sich 30% mit Eisenmangel und 9% mit einer inflammatorischen Anämie. 38% wiesen als Zeichen der Eisenstoffwechselstörung eine Hyperferritinämie auf. Eine persistierende Hyperferritinämie war signifikant mit schwerer Lungenerkrankung assoziiert [124]. Hyperferritinämie und Anämie finden sich bei coronapositiven Kindern [125] und Jugendlichen [126] mit PIMS (Pediatric inflammatory multisystem syndrome), welches große Ähnlichkeiten mit der Kawasaki-Erkrankung aufweist. Letztere ist häufig mit niedrigen Vitamin-D-Blutspiegeln assoziiert, die auch bei den Komorbiditäten bei COVID-19-Patienten häufig assoziiert sind [121]. Vitamin D reguliert gemeinsam mit Vitamin A die Hepcidin-Expression und steuert das Zusammenwirken der Eisen-hepcidin-ferroportin-Achse in Makrophagen und Monozyten [127]. Damit kann eine durch erhöhte IL-6 Bildung induzierte inflammatorische Anämie verhindert werden. Inwieweit das Zusammentreffen von Eisen- und Vitamin-D-Defiziten, einen schwereren Verlauf von COVID-19 begünstigt, ist unbekannt. Dennoch sollten solche Defizite soweit es möglich ist, verhindert bzw. durch eine entsprechende Ernährung, als Akutintervention auch mit Nahrungsergänzungsmitteln ausgeglichen werden. In Ländern mit geringem Einkommen wird eine Beziehung zwischen Eisenmangel und schweren COVID-Verläufen beschrieben [128]. Bis zum 20.6.2021 wurden in Deutschland 381 Fälle von PIMS gemeldet [129], Daten zu Eisen- oder Vitamin-D-Versorgung bzw. zum SES liegen in diesen Fällen nicht vor.

Ein Verzicht auf die warme Mittagsmahlzeit in der Schulmensa kann bei Kindern aus Haushalten mit geringem Einkommen bereits nach wenigen Monaten zu Defiziten wichtiger Vitamine und Minerale führen.

Eine regelmäßige Teilnahme am Schul-Frühstück-Programm, wie es in den USA Standard in den Schulen ist, trägt zu einer verbesserten kognitiven Leistungsfähigkeit der Schüler im Vergleich zu solchen bei, die nicht oder nur selten am Programm teilnehmen [130]. Eine wesentliche Ursache, so die Autoren, könnte die schlechtere Versorgung mit Mikronährstoffen sein, die für die Hirnentwicklung unentbehrlich sind (Eisen, Jod,

Thiamin, Vitamin E, Folsäure, Zink, Vitamin B₁₂, n-3-Fettsäuren).

Die Daten des World Food Programms [131] zeigen das Ausmaß der Weiterentwicklung der Mangelernährung infolge der Schließung vieler Schulmensen. Weltweit wird es zu einer Zunahme von Kindern mit nachhaltigen Entwicklungsstörungen (körperliche wie kognitive) kommen, wenn nicht dafür gesorgt wird, dass die Schulverpflegung so rasch wie möglich wieder aufgenommen wird. Personen, die bisher keine Ernährungsunsicherheit hatten, im Vergleich zu solchen mit Ernährungsunsicherheit, gaben nun sehr viel häufiger an, dass sie weniger Lebensmittel verzehren (64 vs. 15%) und billigere Lebensmittel einkaufen (64 vs. 29%). Gleichzeitig steigert die Ernährungsunsicherheit das Risiko für Infektionen einschließlich Corona [132] und das Risiko für schwerere Verläufe [133] und gefährdet die Gesundheit der Kinder für längere Zeit [134].

Die Akzeptanz der Schulverpflegung ist zwar seit 2006 gestiegen, jedoch immer noch unzureichend. Laut den Ergebnissen der EsKiMo-II-Studie haben 86,6% der Kinder Zugang zu Schulverpflegung von diesen nehmen 43,2% mindestens einmal in der Woche diese Verpflegung in Anspruch. Dies betrifft vorwiegend Kinder im Alter zwischen 6–11 Jahren, von denen 39% mindestens dreimal/Woche an der Schulverpflegung teilnehmen. Bei den 12–17-Jährigen sind es nur noch 13% [135].

In der EsKiMo-II-Studie wurde geprüft, wie sich die Häufigkeit der täglichen Verpflegung in Bezug zu einer gesunden Ernährung verhält [136]. Hierzu wurde als Indikator die sogenannte optimierte Mischkost (OMK) eingesetzt [137]. Die OMK wurde entwickelt, um auf der Grundlage von Lebensmittelgruppen sicherzustellen, dass die Kinder mit ausreichend Energie und Mikronährstoffen (Vitamine, Minerale, Spurenelemente) versorgt werden. Wurde die Schulverpflegung weniger als 3-mal wöchentlich in Anspruch genommen, so konnten die Vorgaben der OMK nicht erreicht werden. Dies galt ganz besonders für Obst und Gemüse. Obwohl bei Kindern, die mehr als 3-mal/Woche die Schulverpflegung einnahmen, die Versorgung mit Obst, Gemüse und Milchprodukten besser war, blieben auch diese hinter den gesteckten Zielen der OMK zurück.

Seit Beginn der Pandemie zeigt sich weltweit eine Zunahme der Ernährungsunsicherheit. Eine Untersuchung in Vermont, USA, hat gezeigt, dass es während der ersten großen Pandemie Welle (März/April 2020) zu einer Zunahme der Ernährungsunsicherheit von 32% kam, wobei unter diesen ein Drittel zu Beginn der Pandemie keine Probleme mit Ernährungssicherheit hatten [138]. Die pandemiebedingte Ernährungsunsicherheit hat Folgen für die körperliche wie kognitive Entwicklung von Kindern [139]. Gleichzeitig steigert die Ernährungsunsicherheit das Risiko für Infektionen einschließlich Corona [140] und das Risiko für schwere Verläufe [133].

Es gibt gute Gründe davon auszugehen, dass die unterschiedlichen Faktoren, die zu einer Zunahme der Ernährungsunsicherheit geführt haben, auch noch lange nach der Pandemie wirksam sein werden [141]. Auch in Ländern mit hohem Einkommen wie den USA, wird eine deutliche Zunahme der Armut besonders in Familien mit Kindern beobachtet [142] und es wird zu Recht eine notfallmäßige Versorgung dieser Kinder mit Ernährung gefordert.

Was kann getan werden?

Beispiele gibt es in verschiedenen Ländern genug, die zeigen, dass eine moderate Aufstockung der Mittel zu mehr Ernährungssicherheit führt und sich vor allem positiv auf die Gesundheit und die mentale Entwicklung der Kinder in Armut auswirkt [143, 144]. Dabei können wir gerade von den US-amerikanischen Ansätzen viel lernen, wenn es um Migranten geht, die einen großen Teil der Kinder in Ernährungsarmut ausmachen [145]. Kinder in Ernährungsarmut haben ein höheres Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen oder metabolisches Syndrom, beides vermeidbare Entwicklungen, wenn frühzeitig interveniert wird [146].

Der Einfluss einer frühzeitigen Intervention zeigt sich auch am schulischen Erfolg der Kinder (2.–5. Lebensjahr). Durch die Anhebung des elterlichen Einkommens (1700 USD/Jahr) zeigt sich eine deutliche Verbesserung der schulischen Leistungen der Kinder im Vergleich zu Familien ohne Einkommenserhöhung [147].

Geringe Ernährungssicherheit wird vom US Department for Agriculture (USDA) definiert, wenn „Haushalte die Qualität, Vielfalt und Präferenz ihrer Ernährung reduziert haben, aber die Quantität der Nahrungsaufnahme und die normalen Ernährungsmuster nicht wesentlich verändert wurden“ [148]. Genau diese Veränderungen fördern die oben beschriebene Entwicklung von Übergewicht und Mangelernährung. Eine Aufstockung des Anteils für Ernährung um 1 USD/Tag hatte bereits deutliche Effekte auf die Wahl an Lebensmitteln und die Qualität und führt damit zu einer besseren Ernährungssicherheit [149]. Die Mittel wurden in mehr Milchprodukte, Obst, Gemüse und Fisch und weniger Fast Food investiert.

Die folgenden Forderungen werden auf der Basis der verfügbaren wissenschaftlichen Arbeiten zur Coronapandemie und dem Risiko für Ernährungsunsicherheit besonders bei Kindern erhoben [150]:

- Erhaltung der Schulverpflegung für alle Kinder, besonders aber für solche aus armen Haushalten
- frühzeitige Erfassung der Nahrungsunsicherheit und Bereithaltung von Maßnahmen zur raschen Intervention
- gezielte Erfassung und rasche Versorgung von Haushalten in Armut mit Kindern oder Schwangeren

FAZIT

Kinder in Armut haben hohe Risiken für körperliche wie kognitive Entwicklungsstörungen, die ihre Erfolgschancen in Schule und Beruf mehr oder weniger stark einschränken können. Unzureichende Ernährung ist dabei ein Faktor, Stress, soziale Deprivation oder auch Traumatisierungen sind daran ebenso beteiligt. Das darf aber nicht an der Tatsache vorbeigehen, dass das wachsende Gehirn eine optimale Versorgung mit Energie und Mikronährstoffen braucht. Es mag sein, dass eine vorübergehende inadäquate Versorgung kompensiert werden kann, eine dauerhafte, wie sie bei Kindern in Armut auftreten kann, jedoch kaum.

Es fehlt in Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern nicht nur der politische Wille, sondern die Sensibilität, das Problem wahrzunehmen und die Ursachen soweit möglich zu beseitigen. Ein *weil nicht sein kann was nicht sein darf*, heißt weiterhin Augen zu und durch. Die Kinder bleiben dabei mit ihrer Gesundheit und einer Perspektive für ein besseres, d. h. gesünderes Leben auf einem unsicheren Terrain zurück.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Ulrike Arens-Azevedo für die wertvollen Diskussionen und die hilfreiche Unterstützung. Mein Dank gilt auch Sabine Kober, der Stadt Primasens, der Caritas und der Horeb Schule für die Organisation und Durchführung des Pirmasenser Modell Projektes zur Ernährung von Kindern aus armen Verhältnissen im Lockdown und mehreren Wochen geschlossener Schulmensa. Ein Projekt, das exemplarisch die im Artikel erörterten Probleme ernst nimmt und versucht die problematischen Ernährungslücken und ihre Folgen zu verringern.

Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Bertelsmann Stiftung. Kinderarmut: Eine unbearbeitete Großbaustelle. (22.07.2020). Im Internet: Stand 24.06.2021 <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuelle-meldungen/2020/juli/kinderarmut-eine-unbearbeitete-grossbaustelle>
- [2] Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Politik für eine nachhaltigere Ernährung – Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten Juni 2020. https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.pdf?__blob=publicationFile&v=3; Stand: 24.06.2021
- [3] Azevedo JP, Hasan A, Goldemberg D et al. Simulating the Potential Impacts of COVID-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes: A Set of Global Estimates. 2021: Published by Oxford University Press on behalf of the International Bank for Reconstruction and Development
- [4] Borkowski A, Correa JS, Bundy DA et al. COVID-19: Missing more than a classroom. The impact of school closures on childrens nutrition. Innocenti working paper 2021-01
- [5] Feichtinger E. Armut und Ernährung im Wohlstand: Topographie eines Problems. In: Barlösius E, Feichtinger E, Köhler BM, Hrsg. Ernährung in der Armut – Gesundheitliche, soziale und kulturelle Folgen in der Bundesrepublik Deutschland. Berlin: sigma; 1995: 291–305
- [6] Pfeiffer S, Ritter T, Oestreicher E. Food insecurity in German households: Qualitative and quantitative data on coping, poverty consumerism and alimentary participation. *Social Policy & Society* 2015; 14: 483–495. doi:10.1017/S147474641500010X
- [7] Pfeiffer S, Ritter T, Oestreicher E. Armutskonsum: Ernährungsarmut, Schulden und digitale Teilhabe. In: Forschungsverbund Sozioökonomische Berichterstattung, Hrsg. Berichterstattung zur sozioökono-

- nomischen Entwicklung in Deutschland. Exklusive Teilhabe – ungenutzte Chancen. Dritter Bericht. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag; 2016. doi:10.3278/6004498w020
- [8] Lampert T, Hoebel J, Kuntz B et al. Messung des sozioökonomischen Status und des subjektiven sozialen Status in KiGGS Welle 2. *Journal of Health Monitoring* 2018; 3: 114–133. doi:10.17886/RKI-GBE-2018-016
- [9] Allen J. Children's food insecurity increasing during COVID-19 pandemic Harvard Chan Scholl. 2020
- [10] The Food Foundation. More than five million people in households with children have experienced food insecurity since lockdown began (04.05.2020). <https://foodfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2020/05/New-COVID-19-childrens-food-insecurity-data-FINAL.pdf>; Stand: 12.06.2021
- [11] Ballard TJ, Kepple AW, Cafiero C. *The Food Insecurity Experience Scale: Development of a Global Standard for Monitoring Hunger Worldwide*. Rome: FAO; 2013
- [12] Depa J, Gyngell F, Müller A et al. Prevalence of food insecurity among food bank users in Germany and its association with population characteristics. *Prev Med Rep* 2018. doi:10.1016/j.pmedr.2018.01.005
- [13] Tafel Deutschland e. V. Die Tafeln während der Corona-Pandemie. https://www.tafel.de/fileadmin/media/2021-05-11_TAFEL_Corona_Grafiken.pdf; Stand: 12.06.2021
- [14] Dunn CG, Kenney E, Fleischhacker S et al. Feeding low income children during the Covid-19 pandemic. *NEJM* 2021; 382: 18
- [15] Profeta A, Enneking U, Smetana S et al. Der Einfluss der Corona Pandemie auf den Lebensmittelkonsum der Verbraucher. *Berichte über Landwirtschaft. Zschr Agrarpolitik und Landwirtschaft*; 2021
- [16] Abrams SA, Avalos A, Gray M et al. High level of food insecurity among families with children seeking routine care at federally qualified health centers during coronavirus disease 2019 pandemic. *J Pediatr* 2020; 4: 100044
- [17] Litton MM, Beavers AW. The relationship between food security status and fruit and vegetable intake during the COVID-19 pandemic. *Nutrients* 2021; 13: 712
- [18] Perez-Escamilla R, Vianna RPT. Food insecurity and the behavioral and intellectual development in children: A review of the evidence. *J Appl Res Children: Informing policy for children at risk* 2020; 3: 9
- [19] De Oliveira KHD, de Almeida GM, Gubert MB et al. Household food insecurity and early child development: Systematic review and meta analysis. *Maternal & Child Nutrition* 2020: e12967
- [20] Mertens E, Hoffmann I. Lebensmittelkosten bei verschiedenen Ernährungsweisen. *Ern Umschau* 2008; 3: 139–148
- [21] Jones NRV, Conklin AI, Suhrcke M et al. The growing price gap between more and less healthy foods: analysis of a novel longitudinal UK dataset. *PLoS ONE* 2014; 9: e109343. doi:10.1371/journal.pone.0109343
- [22] Rao M, Afshin A, Singh G et al. Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis *BMJ Open* 2013; 3: e004277. doi:10.1136/bmjopen-2013-004277
- [23] Thiele S. A new approach to specify additional social benefit rates for a wholesome diet in Germany. *Ern Umschau* 2014; 61: 32–37
- [24] Kersting M, Clausen K. Wie teuer ist eine gesunde Ernährung für Kinder und Jugendliche. *Ern Umschau* 2007; 9: 508–513
- [25] Lampert T, Kroll LE, Kuntz B et al. Gesundheitliche Ungleichheit in Deutschland und im internationalen Vergleich: Zeitliche Entwicklungen und Trends. *Journal of Health Monitoring* 2018; 3 (Suppl. 01): 1–26. doi:10.17886/RKI-GBE-2018-019
- [26] Carlson S, Keith-Jennings B. SNAP is linked with Improved Nutritional Outcomes and Lower Health Care Costs (17.01.2018). <https://www.cbpp.org/research/food-assistance/snap-is-linked-with-improved-nutritional-outcomes-and-lower-health-care>; Stand: 22.03.2021
- [27] Holben DH, Marshall MB. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Food Insecurity in the United States. *J Acad Nutr Diet* 2017; 117: 1991–2002. doi:10.1016/j.jand.2017.09.027
- [28] Gundersen C, Hake M, Dewey A et al. Food insecurity status and mortality among adults in Ontario, Canada. *Plos one* 2018; 13: e0202642
- [29] Food and Nutrition Service. Getting Food on the Table. <https://www.fns.usda.gov/coronavirus>; Stand: 14.06.2021
- [30] Deutscher Bundestag. Antrag der Abgeordneten Amira Mohamed Ali, Dr. Gesine Lötzsch, Doris Achelwilm, Simone Barrientos, Lorenz Gösta Beutin, Matthias W. Birkwald, Heidrun Bluhm-Förster, Dr. Birke Bull-Bischoff, Jörg Cezanne, Anke Domscheit-Berg, Susanne Ferschl, Brigitte Freihold, Sylvia Gabelmann, Nicole Gohlke, Kerstin Kassner, Dr. Achim Kessler, Katja Kipping, Jan Korte, Jutta Krellmann, Caren Lay, Sabine Leidig, Ralph Lenkert, Michael Leutert, Pascal Meiser, Cornelia Möhring, Norbert Müller (Potsdam), Sören Pellmann, Victor Perli, Ingrid Remmers, Dr. Petra Sitte, Dr. Kirsten Tackmann, Jessica Tatti, Andreas Wagner, Harald Weinberg, Katrin Werner, Hubertus Zdebel, Sabine Zimmermann (Zwickau), Pia Zimmermann und der Fraktion DIE LINKE. Gutes Essen für alle in Kita und Schulen – Drucksache 19/25786 (12.01.2021). <https://dserver.bundestag.de/btd/19/257/1925786.pdf>; Stand: 14.06.2021
- [31] Leimbach A. Kein gesundes Essen mit Hartz IV (07.04.2021). <https://taz.de/Groko-ignoriert-eigene-Beraterinnen/15759046/>; Stand: 14.06.2021
- [32] Deutscher Bundestag. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Nicole Bauer, Frank Sitta, Grigorios Aggelidis, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/6533 – Gesunde Ernährung in Kitas und Schulen (02.01.2019). <https://dserver.bundestag.de/btd/19/068/1906864.pdf>; Stand: 14.06.2021
- [33] Biesalski HK. *Verborgener Hunger – Sattsein ist nicht genug*. Heidelberg: Springer; 2013
- [34] Hilbig A, Drossard C, Kersting M et al. Nutrient adequacy and associated factors in a nationwide sample of German toddlers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 2015; 61: 130–137. doi:10.1097/MPG.0000000000000733
- [35] Zaragoza-Jordana M, Closa-Monasterolo R, Luque V et al. Micronutrient intake adequacy in children from birth to 8 years. Data from the childhood obesity project. *Clin Nutr* 2018; 37: 630–637
- [36] Diethelm K, Huybrechts I, Moreno L et al. Nutrient intake of European adolescents: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescents) Study. *Pub Health Nutr* 2013; 17: 486–497
- [37] Kaganov B, Caroli M, Mazur A et al. Suboptimal micronutrient intake among children in Europe. *Nutrients* 2015; 7: 3524–3535
- [38] Darmon N, Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutrition Reviews* 2015; 73: 643–660
- [39] Drewnowski A. Nutrient density: addressing the challenge of obesity. *Br J Nutr* 2018; 120 (Suppl. 01): S8–S14. doi:10.1017/S0007114517002240
- [40] Aggarwal A, Monsivais P, Drewnowski A. Nutrient Intakes Linked to Better Health Outcomes Are Associated with Higher Diet Costs in the US. *PLoS ONE* 2012; 7: e37533. doi:10.1371/journal.pone.0037533
- [41] Leroy JL, Frongillo EA. Perspective: What does stunting really mean? A critical review of the evidence *Adv Nutr* 2019; 10: 196–204
- [42] Gates Foundation. Stunting. <https://www.gatesfoundation.org/goalkeepers/report/2020-report/progress-indicators/stunting/>; Stand: 14.06.2021

- [43] Baten J, Böhm A. Childrens height and parental unemployment. A large-scale anthropometric study on eastern Germany 1994–2006. *German economic review* 2010; 11: 1–24
- [44] Desmond C, Casale D. Catch up growth in stunted children: Definitions and predictors. *PLOSone* 2017; 12: e01891135
- [45] Leroy J, Ruel M. Covid-19 and the Irreversible Marks Undernutrition Will Leave in Its Wake. *Outlook POSHAN*, December 10, 2020
- [46] Frongillo EA, Nguyen HT, Smith MD et al. Food insecurity is associated with subjective well-being among individuals from 138 countries in the 2014 Gallup world poll. *J Nutr* 2017; 147: 680–687. doi:10.3945/116.243642
- [47] Piwoz E, Sundberg S, Rooke J. Promoting Healthy Growth: What Are the Priorities for Research and Action? *Adv Nutr* 2012; 3: 234–241
- [48] FAO, IFAD and WFP. *The State of Food Insecurity in the World 2013. The multiple dimensions of food security*. Rome: FAO; 2013
- [49] Lehmkuhler SH. *Die Gießener Ernährungsstudie über Ernährungsverhalten von Armut Haushalten (GESA) – qualitative Fallstudien*. Gießen: Justus-Liebig-Universität Gießen; 2002
- [50] Koletzko B, Holzapfel C, Schneider U et al. Lifestyle and body weight consequences of the COVID-19 pandemic in children: Increasing disparity. *Ann Nutr Metab* 2021; 77: 1–3. doi:10.1159/000514186
- [51] Kleiser C, Schaffrath Rosario A et al. Potential determinants of obesity and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS study. *BMC Public Health* 2009; 9: 46–60
- [52] Biesalski HK, ed. *Hidden Hunger and the transformation of food systems. How to combat the double burden of malnutrition*. World Review of Nutrition and Dietetics. Band 121. Basel: Karger; 2020: 1–15
- [53] Pietrobelli A, Pecoraro L, Ferruzzi A et al. Effects of COVID-19 lockdown on lifestyle behaviors in children with obesity living in Verona Italy: A longitudinal study. *Obesity* 2020; 28: 1382–1385
- [54] Akter S. The impact of COVID-19 related ‘stay-at-home’ restrictions on food prices in Europe: findings from a preliminary analysis. *Food Security* 2020; 12: 719–725. doi:10.1007/s12571-020-01082-3
- [55] Skopek J, Giampiero P. Socioeconomic inequality in childrens achievement from infancy to adolescence: The case of Germany. *Social Forces* 2020; 1–27. doi:10.1093/sf/soaa093
- [56] Biesalski HK, Black R eds. *Hidden Hunger. Malnutrition and the first 1000 days of life: Causes, consequences and solutions*. World Review of Nutrition and Dietetics. Band 115. Basel: Karger; 2016: 21–629
- [57] Halle T, Forry N, Hair E et al. *Disparities in Early Learning and Development: Lessons from the Early Childhood Longitudinal Study – Birth Cohort (ECLS-B)*. Washington, DC: Child Trends; 2017
- [58] von Hippel PT, Workman J, Downey DB. Inequality in Reading and Math Skills Comes Mainly from Early Childhood: A Replication, and Partial Correction, of ‘Are Schools the Great Equalizer?’ *Sociology of Education* 2018; 91: 323–357
- [59] Fernald A, Marchman VA, Weisleder A. SES differences in language processing skill and vocabulary are evident at 18 months. *Dev Sci* 2013; 16: 234–248
- [60] Johnson SB et al. State of the art review: Poverty and the developing brain. *Pediatrics* 2016; 137: e20153075
- [61] Luby J, Belden A, Botteron K et al. The effects of poverty on childhood brain development: the mediating effects of caregiving and stressful life events. *JAMA Pediatr* 2013; 167: 1135–1142
- [62] Takeuchi H, Taki Y, Asano K et al. Childhood socioeconomic status is associated with psychometric intelligence and microstructural brain development. *Comm Biol* 2021; 4: 470–489
- [63] Biesalski HK. The 1000-day window and cognitive development. In: Biesalski HK, Black R. *Hidden Hunger. Malnutrition and the first 1000 days of life: Causes, consequences and solutions*. World Review of Nutrition and Dietetics. Band 115. Basel: Karger; 2016: 21–29
- [64] Jednorog K, Altarelli I, Monzalvo K et al. The influence of socioeconomic status on children’s brain structure. *Plos One* 2012; 7: 42486
- [65] Hanson JL, Chandra A, Wolfe BL et al. Association between income and the hippocampus. *PLoS ONE* 2011; 6: e18712
- [66] Ursache A, Noble KG. Neurocognitive development in socioeconomic context: Multiple mechanisms and implications for measuring socioeconomic status. *Psychophysiology* 2016; 53: 71–82
- [67] Hurt H, Betancourt LM. Effect of socioeconomic status disparity on child language and neural outcome: how early is early? *Pediatr Res* 2015; 79: 148–158
- [68] Conger R, Rand D, Donnellan MB. An Interactionist Perspective on the Socioeconomic Context of Human Development. *Annual Review of Psychology* 2007; 58: 175–199
- [69] Noble KG, Houston SM, Kan E et al. Neural correlates of socioeconomic status in the developing human brain. *Dev Sci* 2012; 15: 516–527
- [70] Houston JL, Chandra A, Wolfe B et al. Association between income and the hippocampus. *Plos One* 2011; 6: 19712
- [71] Brito NH, Noble KG. Socioeconomic status and brain development. *Front Neurosci* 2014; 8: 276
- [72] Leonard JA, Mackey AP, Finn AS et al. Differential effects of socioeconomic status on working and procedural memory systems. *Front Hum Neurosci* 2015; 9: 554
- [73] Knickmeyer RC, Gouttard S, Kang C et al. A structural MRI study of human brain development from birth to two years. *J Neurosci* 2008; 28: 12176–12182
- [74] Lin M, Fwu PT, Buss C et al. Developmental changes in hippocampal shape among preadolescent children. *Int J Devl Neuroscience* 2013; 31: 473–481
- [75] Biesalski HK. *Mikronährstoffe als Motor der Evolution*. Heidelberg: Springer; 2015
- [76] Gomez-Pinilla F. Brain foods: the effect of nutrients on brain function. *Nat Rev Neurosci* 2008; 9: 568–578
- [77] Perez-Garcia G, Guzman-Quevedo O, Da Silva Arago R et al. Early malnutrition results in long lasting impairments in pattern-separation for overlapping novel object and novel location memories and reduced hippocampal neurogenesis. *Sci Rep* 2015; 6: 21275
- [78] Biesalski HK. *Hidden Hunger – Consequences for brain development. Bread and Brain, Education and Poverty* Pontifical Academy of Sciences. *Scripta Varia* 2014: 125
- [79] Hair NL, Hanson JL, Wolfe BL et al. Association of child poverty, brain development, and academic achievement. *JAMA Pediatr* 2015; 169: 822–829
- [80] Staff RT, Murray AD, Ahearn TS et al. Childhood socioeconomic status and adult brain size: childhood socioeconomic status influences adult hippocampal size. *Ann Neurol* 2012; 71: 663–660
- [81] Takeuchi H, Taki Y, Asano K et al. Childhood socioeconomic status is associated with psychometric intelligence and microstructural brain development. *Comm Biol* 2021; 4: 470
- [82] Lipina SJ, Posner MI. The impact of poverty on the development of brain networks. *Front Human Neurosci* 2012; 6: 238
- [83] Elsässer G. *Soziale Ungleichheit und Gesundheit bei Kindern – Ergebnisse und Konsequenzen aus den Brandenburger Einschulungsuntersuchungen*. *Kinderärztliche Praxis* 2002; 73: 248–257
- [84] Elsässer G, Lüdecke K. *Einschulungsuntersuchung 2015*. Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit
- [85] Georgieff MK. Nutrition and the developing brain: Nutrient priorities and measurement. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 614–620
- [86] Fretham SJB, Carlson ES, Georgieff MK. The role of iron in learning and memory. *Adv Nutr* 2011; 2: 112–221

- [87] Radlowski EC, Johnson RW. Perinatal iron deficiency and neurocognitive development. *Front Hum Neurosci* 2013; 7: 585. doi:10.3389/fnhum.2013.00585
- [88] Larson LM, Phiri KS, Pasricha SR. Iron and cognitive development: What is the evidence? *Ann Nutr Metab* 2017; 71 (Suppl. 03): 25–38
- [89] González HF, Visentin S. Micronutrients and neurodevelopment: An update. *Arch Argent Pediatr* 2016; 114: 570–575
- [90] McCann S, Amado M, Moore SE. The role of iron in brain development: A systematic review. *Nutrients* 2020; 12: 2001
- [91] Nyaradi A, Li J, Hickling S et al. The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Front Hum Neurosci* 2013; 7: 97
- [92] Takeda A, Tamano H. Insight into zinc signaling from dietary zinc deficiency. *Brain Res Rev* 2009; 62: 33–44
- [93] Kumar V, Kumar A, Singh K et al. Neurobiology of zinc and its role in neurogenesis. *Eur J Nutr* 2021; 60: 55–64
- [94] Levenson CW, Morris D. Zinc and neurogenesis: Making new neurons from development to adulthood. *Adv Nutr* 2011; 2: 96–200
- [95] Sandstead HH. Subclinical zinc deficiency impairs human brain function. *J Trace Elem Biol* 2012; 26: 70–73
- [96] Cusick SE, Georgieff MK. The role of nutrition in brain development: The golden opportunity of the "first 1000 days". *J Pediatr* 2016; 175: 16–21
- [97] Bening S, Margawati A, Rosidi A. Zinc deficiency as risk factor for stunting among children aged 2–5 years. *Univ Med* 2017; 36: 11–18
- [98] Rovet J, Daneman D. A review of current diagnostic and treatment practices in relation to neuropsychologic outcome. *Paediatric Drugs* 2003; 5: 141–149. doi:10.2165/00128072-200305030-0001
- [99] Valdez-Hernandez M, Wilson KL, Aspray EC et al. Brain findings associated with iodine deficiency identified by magnetic resonance methods: A systematic review. *Open J Radiol* 2013; 3: 180–195
- [100] Santiago-Fernandez P, Torres-Barahona R, Muela-Martinez JA et al. Intelligent quotient and iodine intake: a cross sectional study in children. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 3851–3857
- [101] Bougma K, Aboud FE, Harding KB et al. Iodine and mental development of children 5 years old and under: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2013; 5: 1384–1416
- [102] Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung. Repräsentative Markterhebung zur Verwendung von Jodsalz in handwerklich und industriell gefertigten Lebensmitteln. Gießen: Universität Gießen; 2018
- [103] Esche J, Thamm M, Remer T. Contribution of iodized salt to total iodine and total salt intake in Germany. *Eur J Nutr* 2020; 59: 3163–3169
- [104] Nadimi H, Djazayeri A, Javanbakht MH et al. Effect of vitamin D supplementation on CREB-TrkB-BDNF pathway in the hippocampus of diabetic rats. *Iran J Basic Med Sci* 2020; 23: 117–123
- [105] Whitehouse AJ, Holt BJ, Serralha M et al. Maternal vitamin D levels and the autism phenotype among offspring. *J Autism Dev Disord* 2013; 43: 1495–1504
- [106] Keflie TS, Nölle N, Lambert C et al. Vitamin D deficiencies among tuberculosis patients in Africa: A systematic review. *Nutrition* 2015; 31: 1204–1212
- [107] Amrein K, Scherkl M, Hoffmann M et al. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *Eur J Clin Nutr* 2020; 74: 1498–1513
- [108] Kvestad I, Hysing M, Shrestha M et al. Vitamin B-12 status in infancy is positively associated with development and cognitive functioning 5 y later in Nepalese children. *Am J Clin Nutr* 2017; 105: 1122–1131
- [109] Miller AD. The Methylation, Neurotransmitter, and Antioxidant Connections Between Folate and Depression. *Altern Med Rev* 2008; 13: 216–226
- [110] Lövblad KO, Ramelli G, Remonda L et al. Retardation of myelination due to dietary vitamin B12 deficiency: Cranial MRI findings. *Pediatr Radiol* 1997; 27: 155–158
- [111] Strand TA, Taneja S, Ueland PM et al. Cobalamin and folate status predicts mental development scores in North Indian children 12–18 mo of age. *Am J Clin Nutr* 2013; 97: 310–317
- [112] Biesalski HK, Kalhoff H. Kontra vegane Ernährung in kindlichen Wachstumsphasen – ein ernährungsmedizinischer Kommentar. *Aktuel Ernährungsmed* 2020; 45: 104–113
- [113] Ibrahim MK, Zambruni M, Melby CL et al. Impact of childhood malnutrition on host defense and infection. *Clin Microbiol Rev* 2017; 30: 919–971
- [114] Bourke CD, Berjlkey JA, Prendergast AJ. Immune dysfunction as a cause and consequence of malnutrition. *Trends Immunol* 2016; 37: 386–398
- [115] Gombart AF, Pierre A, Maggini S. A review of micronutrients and the immune system-working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients* 2020; 1: 236
- [116] Mora JM, Iwata M, von Andrian UH. Vitamin effects on the immune system: vitamins A and D take centre stage. *Nat Rev Immunol* 2008; 8: 685–698
- [117] Farré R, Fiorani M, Rahiman AS et al. Intestinal Permeability, Inflammation and the Role of Nutrients. *Nutrients* 2020; 17: 1185
- [118] Dong Y, Mo X, Hu Y et al. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China: epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics* 2020; 145: e20200702
- [119] Göttinger F, Santiago-García B, Noguera-Julian A et al. COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicenter cohort study. *Lancet Child Adolesc Health* 2020; 4: 653–661
- [120] Sinha IP, Lee AR, Bennett D et al. Child poverty, food insecurity, and respiratory health during the COVID-19 pandemic. *The Lancet Resp Health* 2020. doi:10.1016/S2213-2600(20)30280-0
- [121] Biesalski HK. Vitamin D deficiency and co-morbidities in COVID-19 patients – A fatal relationship? *NFS J* 2020; 20: 10–21. doi:10.1016/j.nfs.2018.03.001
- [122] Yilmaz K, Sen V. Is vitamin D deficiency a risk factor for Covid-19 in children. *Pediatr Pulmonol* 2020. doi:10.1002/ppul.25106
- [123] Weiss G, Ganz T, Goodnough LT. Anemia of inflammation. *Blood* 2019; 133: 40–50
- [124] Sonnweber T, Boehm A, Sahanic S et al. Persisting alterations of iron homeostasis in COVID-19 are associated with non-resolving lung pathologies and poor patients' performance: a prospective observational cohort study. *Resp Res* 2020; 21: 276
- [125] Shahbaznejad L, Navaeifar MR, Abbaskhanian A et al. Clinical characteristics of 10 children with a pediatric inflammatory multisystem syndrome associated with COVID-19 in Iran. *BMC Ped* 2020; 20: 513
- [126] Ng KF, Kothari T, Bandi S et al. COVID-19 multisystem inflammatory syndrome in three teenagers with confirmed SARS-CoV-2 infection. *J Med Virol* 2020; 92: 2880–2886. doi:10.1002/jmv.26206
- [127] Zughaier SM, Alvarez JA, Sloan JH et al. The role of vitamin D in regulating the iron-hepcidin-ferroportin-axis in monocytes. *J Clin Transl Endocrinol* 2014; 1: e19–e25
- [128] Mertens E, Penalvo JL. The burden of malnutrition and fatal COVID-19: A global burden of disease analysis. *Front Nutr* 2021; 7: 619850
- [129] DGPI. PIMS Survey Update. Kalenderwoche 26 2021: <https://dgpi.de/pims-survey-update>; Stand: 30.06.2021
- [130] Frisvold DE. Nutrition and cognitive achievement: An evaluation of the school breakfast program. *J Public Econ* 2015; 124: 91–104
- [131] Borkowski A, Correa JSO, Bundy DAP et al. COVID-19: Missing more than a classroom. *Innocenti Working Paper 201-01 UNICEF Office of research*; 2020

- [132] FAO. The State of Food Security and Nutrition in the World. 2019: <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>; Stand: 30.06.2021
- [133] Watanabe M, Risi R, Tuccinardi D et al. Obesity and SARS-CoV-2: A population to safeguard. *Diabetes Metab Res Rev* 2020; 21: e3325. doi:10.1002/dmrr.3325
- [134] Ryu J, Bartfeld JS. Household food insecurity during childhood and subsequent health status: The early childhood longitudinal study – Kindergarten Cohort. *Am J Pub Health* 2012: 10250–10255
- [135] Mensink GBM, Haftenberger M, Lage Barbosa C et al. Forschungsbericht. EsKiMo II – die Ernährungsstudie als KiGGS-Modul. Berlin: Robert Koch-Institut; 2020
- [136] Moosburger R, Lehmann F, Haftenberger M et al. Aufnahme von Lebensmittelgruppen bei Mädchen und Jungen mit unterschiedlicher Inanspruchnahme der Schulverpflegung. *Ern Umschau* 2021; 5: 86–94
- [137] Alexy U, Clausen K, Kersting M. Die Ernährung gesunder Kinder und Jugendlicher nach dem Konzept der optimierten Mischkost. *Ern Umschau* 2008; 3: 168–178
- [138] Niles MT, Bertmann F, Belarmino EH et al. The early food insecurity impacts of COVID-19. *Nutrients* 2020; 12: 2096
- [139] De Oliveira KHD, de Almeida GM, Gubert MB et al. Household food insecurity and early child development: Systematic review and meta analysis. *Maternal & Child Nutrition* 2020: e12967
- [140] FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome: FAO; 2019
- [141] Poppik L. The effects of COVID-19 will ripple through food systems. 26.03.2020: <https://www.scientificamerican.com/article/the-effects-of-covid-19-will-ripplethrough-food-systems/>; Stand: 30.06.2021
- [142] Bauer L. The COVID-19 Crisis Has Already Left Too Many Children Hungry in America. 06.05.2020: https://www.hamiltonproject.org/blog/the_covid_19_crisis_has_already_left_too_many_children_hungry_in_america?referringSource=articleShare; Stand: 30.06.2021
- [143] Simon D, McInerney M, Goodell S. The Earned Income Tax Credit, Poverty, and Health. 04.10.2018: <https://bit.ly/3phiM5T>; Stand: 30.06.2021
- [144] Sherman A, Mitchell T. Economic Security Programs Help Low-Income Children Succeed Over Long Term, Many Studies Find. 17.07.2017: <https://bit.ly/2WIWE8c>; Stand: 30.06.2021
- [145] East CN. The Effect of Food Stamps on Children’s Health: Evidence from Immigrants’ Changing Eligibility. Denver: University of Colorado; 2016
- [146] Hoynes HW, Whitmore Schanzenbach D, Almond D. Long-Run Impacts of Childhood Access to the Safety Net. *American Economic Review* 2016; 106: 903–930
- [147] Morris PA, Gennetian LA, Duncan GJ. Effects of Welfare and Employment Policies on Young Children: New Findings on Policy Experiments Conducted in the Early 1990s. *Social Policy Report* 2005; 19: 1–20
- [148] US-Department of Agriculture. ERS definitions. <http://www.ers.usda.gov/topics/food-nutrition-assistance/food-security-in-the-us/measurement.aspx>; Stand: 30.06.2021
- [149] Anderson PM, Butcher KF. The relationships among SNAP benefits, grocery spending, diet quality, and the adequacy of low-income families resources. 14.06.2016: <https://www.cbpp.org/research/food-assistance/the-relationships-among-snap-benefits-grocery-spending-diet-quality-and>; Stand: 30.06.2021
- [150] Perez-Escamilla R, Cunningham K, Hall Moran V. COVID-19 and maternal and child food and nutrition insecurity. *Maternal & Child Nutrition* 2020; 16: e13036