

# Supplementierung kritischer Nährstoffe rund um die Schwangerschaft

Folsäure und Jod werden unzureichend supplementiert

B. Doru<sup>1</sup>, N. Hockamp<sup>2</sup>, E. Sievers<sup>3</sup>, P. Hülk<sup>2</sup>, T. Lücke<sup>1, 2</sup>, M. Kersting<sup>2</sup>

■ **Rund um die Schwangerschaft besteht ein erhöhter Bedarf an Folsäure und Jod. Eine Individualprophylaxe durch eine zeitgerechte Supplementierung wird empfohlen. Bundesweite Daten von 962 Müttern zeigen nun eine deutlich unzureichende Adhärenz. Der Anteil der empfehlungsgerecht supplementierenden Mütter beträgt ca. 30 % für Folsäure und Jod in getrennten Analysen und 15 % in der gemeinsamen Betrachtung. Eine breitere Aufklärung zur Supplementierung von Folsäure und Jod in Schwangerschaft und Stillzeit ist notwendig.**

Die Zeit rund um die Schwangerschaft erfordert viel Umsicht und Aufmerksamkeit, auch in Bezug auf die Ernährung.

## Warum Folsäure und Jod?

Die Deckung des erhöhten Nährstoffbedarfs ist von besonderer Bedeutung (1). Diesbezüglich sehen bundeseinheitliche Handlungsempfehlungen eine Supplementierung von Folsäure und Jod vor (2). Beides sind essenzielle Mikronährstoffe, die wichtige Rollen in verschiedenen Stoffwechselprozessen spielen und für eine gesunde Entwicklung des Kindes wichtig sind.

Folsäure spielt besonders in der Frühschwangerschaft, einem Zeitpunkt mit physiologisch hoher Zellteilungsrate und Erythropoese, eine entscheidende Rolle. Ein Mangel an Folsäure kann zu Anämien und deren Folgeerkrankungen führen und erhöht in der Schwangerschaft das Risiko für fetale Fehlbildungen, Neuralrohrdefekte und Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (3–5).

Jod ist vor allem in der Schwangerschaft und Stillzeit wichtig für die Biosynthese von Schilddrüsenhormonen sowie die gesunde Entwicklung der inneren Organe, des Nervensystems und der Muskulatur (6, 7). Ein Jodmangel kann zur Ausbildung eines Kropfes, Hypothyreoidismus und Myxödem führen. Zudem ist das Risiko für intrauterinen Fruchttod, Abort sowie für Säuglingssterblichkeit erhöht (6–8). Auch ein kongenitaler Hypothyreoidismus ist möglich, der zu geistiger Retardierung, Taubheit, Gehbehinderung, Kleinwuchs und Kretinismus führen kann (6–8).

## Wie kann man sich mit Folsäure und Jod versorgen?

Folsäure ist in verschiedenen pflanzlichen Nahrungsmitteln wie grünem Blattgemüse und Fleischprodukten wie Innereien enthalten. Jod reichert sich in Produkten aus Meerwasser wie Meeresfisch, Seegrass und Algen an. Der erhöhte Bedarf in der Schwangerschaft ist kaum allein über die Nahrung abzudecken und die Lagerung und Weiterverarbeitung von Lebensmitteln führt häufig zu Konzentrationsverlusten (8).

Um die Aufnahme über die Nahrung zu optimieren, werden insbesondere in den USA und Australien Lebensmittel angereichert (9). In Deutschland hat sich eine verpflichtende Anreicherung von Lebensmitteln jedoch nicht etabliert, sodass die Anreicherung von Lebensmitteln mit Folsäure oder Jod derzeit freiwillig ist (9, 10).

Die größte Bedeutung für eine optimale Versorgung hat damit die Supplementierung. Diese setzt allerdings eine individuelle Adhärenz voraus, um eine empfehlungsgerechte Versorgung zu gewährleisten.

## Was sind die aktuellen Empfehlungen?

International wird werdenden Müttern eine Supplementierung von Folsäure und Eisen empfohlen und nur dann zusätzlich Jod, wenn die übliche Jodzufuhr über die Nahrung unzureichend erscheint (11, 12). In Deutschland ist eine Eisen-supplementierung aufgrund möglicher Risiken einer erhöhten Eisenkonzentration in der Regel auf diagnostizierte Eisenmangelzustände beschränkt (2). Die Empfehlungen für Deutschland als Gebiet mit leichtem bis mäßigem Jodmangel (13) sehen dagegen eine Jodsupplementierung von 100–150 µg pro Tag in Schwangerschaft und Stillzeit vor (2).

Für Folsäure wird in Deutschland eine tägliche Supplementierung von 400 µg ab dem Zeitpunkt der geplanten Schwangerschaft oder mindestens ein Monat vor Konzeption bis zur 12. Schwangerschaftswoche empfohlen (2). Eine Dosis von 800 µg Folsäure wird empfohlen,

<sup>1</sup> Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

<sup>2</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung (FKE), Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

<sup>3</sup> Haale, Deutschland

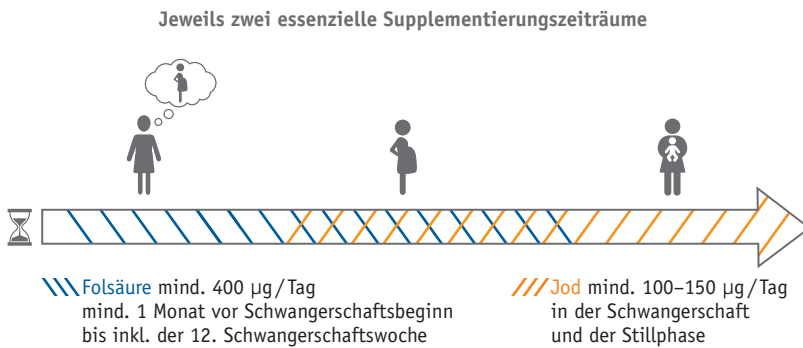


Abb. 1: Supplementierungszeiträume

wenn weniger als vier Wochen vor der Konzeption begonnen wird (2).

Somit ergeben sich für beide Mikronährstoffe zwei wesentliche Supplementierungszeiträume: Folsäure vor und während der Schwangerschaft und Jod während und nach der Schwangerschaft (Stillzeit) (Abb. 1).

Ziele der vorliegenden Studie waren:

1. bundesweite Daten zum mütterlichen Supplementierungsverhalten zu analysieren, und
2. mögliche Prädiktoren für die Einhaltung der Supplementierungsempfehlungen zu identifizieren.

### Welche Studiendaten standen zur Verfügung?

Für die Datenanalyse wurde die Kohorte der zweiten bundesweiten Studie zum Stillen und zur Säuglingsernährung „SuSe II“ (2017–2019) herangezogen, die unter anderem Erhebungen zur Einhaltung der Supplementierungsempfehlungen in Schwangerschaft und Stillzeit beinhaltet (14).

Bei dieser Studie handelt es sich um eine Querschnitterhebung zur Stillförderung in Kliniken mit einer prospektiven Befragung von Mutter-Kind-Paaren, die in den teilnehmenden Kliniken rekrutiert wurden. Fünf Follow-up-Erhebungen waren 0,5, 2, 4, 6 und 12 Monate postpartum (pp) bei den Müttern geplant. Alle Daten wurden mittels webbasierter Fragebögen erhoben.

Die Studie wurde nach den Richtlinien der Deklaration von Helsinki durchgeführt und von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum votiert. Von den Krankenhäusern und den Müttern wurden schriftliche Einverständniserklärungen eingeholt. Eine detaillierte Beschreibung des Studiendesigns wurde publiziert (14).

### Welche Daten der SuSe II-Studie waren Gegenstand dieser Analyse?

Die Daten zur Nährstoffsupplementierung wurden zum ersten Befragungszeitpunkt 14 Tage pp wie folgt erhoben: „Haben Sie während der Schwangerschaft Nährstoffsupplemente (z. B. Folsäure, Eisen, Vitamin B12, Omega-3-Fettsäuren, Multivitamine, Magnesium, Jod) eingenommen?“ (Antwortmöglichkeiten: ja/nein). Bei Bejahung sollten die Namen der Supplemente eingetragen werden, entweder in Form einzelner Nährstoffe wie Folsäure oder Jod oder in Form von Kombinationspräparaten (multiple Mikronährstoffpräparate (MNP)). Im Rahmen der Datenauswertung wurde geprüft, inwieweit diese MNPs Folsäure und/oder Jod enthalten und ob sie mindestens die empfohlene Dosierung aufweisen. Darüber hinaus wurde nach der Einnahmedauer der einzelnen Präparate gefragt, wobei auch gefragt wurde, ob die Supplementierung vor der Schwangerschaft begonnen hatte bzw. ab welcher und bis zu welcher Schwangerschaftswoche sie fortgeführt wurde oder ob zum Zeitpunkt der Befra-

gung (14 Tage pp) noch supplementiert wird.

Die Einnahme von Folsäure wurde als „empfohlen“ eingestuft, wenn sie in beiden empfohlenen Zeiträumen, d. h. vor und während der Schwangerschaft, angegeben wurde. Die Jodsupplementierung wurde als „empfohlen“ eingestuft, wenn angegeben wurde, dass die Einnahme während der Schwangerschaft und der Stillzeit (hier: 14 Tage pp) erfolgt war. Mütter, die beide Nährstoffe in den jeweiligen Zeiträumen entsprechend den Empfehlungen supplementiert hatten, wurden der Gruppe „empfehlungsgerecht“ zugeordnet, die anderen der Gruppe „nicht-empfehlungsgerecht“.

Zusätzlich umfasste die Erhebung 14 Tage pp auch Fragen zu soziodemografischen Faktoren, pränatalen und perinatalen Merkmalen von Mutter und Säugling sowie zum aktuellen Ernährungsstatus des Säuglings.

### Welche statistischen Methoden wurden angewendet?

Um mögliche Zusammenhänge zwischen dem Supplementationsverhalten und anderen mütterlichen Merkmalen zu untersuchen, wurden die folgenden zwölf mütterlichen Merkmale berücksichtigt: Alter der Mutter, Schulabschluss, Erwerbstätigkeit vor dem Mutterschutz, Parität, Familienstand, Wohnort, Medikamenteneinnahme, Rauchen während der Schwangerschaft, Ernährungsform, Stillabsicht, Stillstatus 14 Tage pp, Informationsquellen zum Stillen.

Die Daten wurden mit dem Softwarepaket *IBM SPSS Statistics* Version 25.0 für Windows 2016 (IBM Corp.) analysiert. Um einen möglichen Zusammenhang zwischen den mütterlichen Merkmalen und der Einhaltung der Empfehlungen zu prüfen, wurde eine multivariable binär-logistische Regressionsanalyse mit Variablenauswahl durch Rückwärtselimination nach der Likelihood-Statistik durchgeführt und Odds Ratios (OR) sowie die entsprechenden 95 %-Konfidenzintervalle (CI) berechnet.

### Wie viele Mütter supplementierten wie empfohlen?

Insgesamt nahmen 962 Mütter an der SuSe II-Studie teil und füllten den ersten webbasierten Fragebogen 14 Tage pp aus.

94,6 % der teilnehmenden Mütter gaben eine generelle Nährstoffsupplementierung an (Abb. 2). Insgesamt wurde Folsäure von 80,4 % und Jod von 49,0 % der Mütter allgemein supplementiert, aber nur 36,2 % Folsäure und 31,9 % Jod jeweils entsprechend den Empfehlungen. Nur

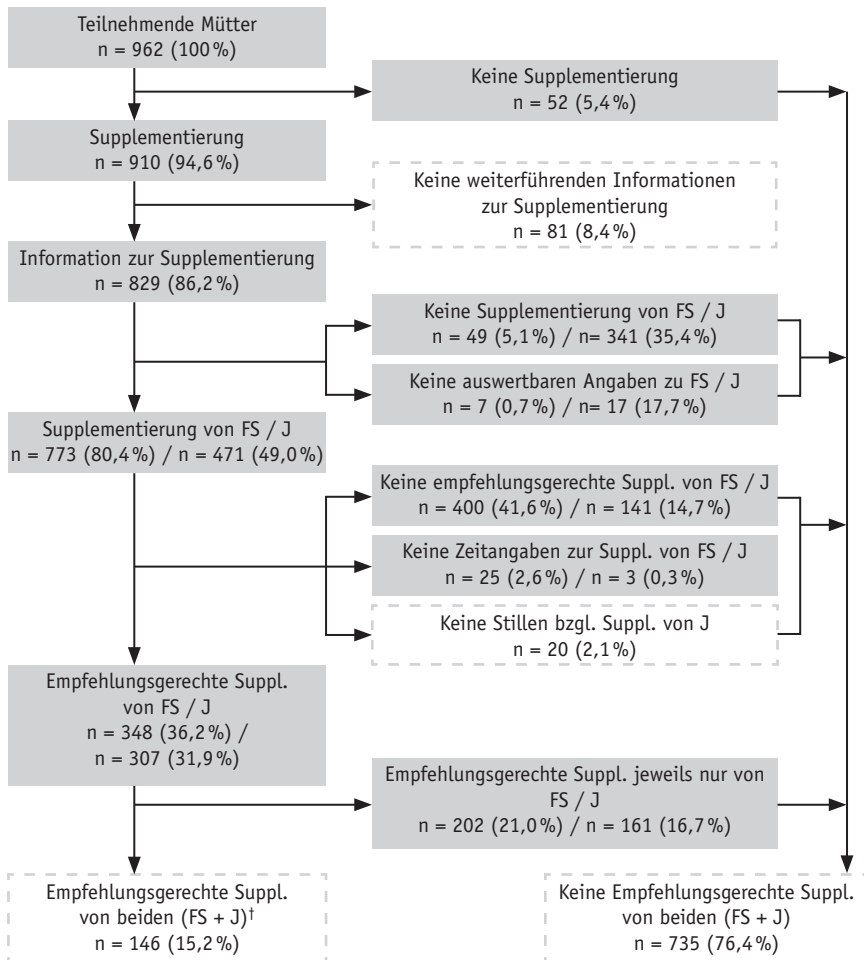
15,2 % erfüllten die Empfehlungen für beide Nährstoffe (Abb. 3).

### Wer hielt sich an die Empfehlungen?

Im finalen Modell der binär-logistischen Regressionsanalyse erwiesen sich sieben Variablen als signifikant in Bezug auf die Einhaltung sowohl der Folsäure- als auch der Jodsupplementierungsempfehlungen. Diese sind in Tabelle 1 zusammen mit ihren adjustierten Odds Ratios und Konfidenzintervallen aufgeführt.

Die Wahrscheinlichkeit, beide Nährstoffe wie empfohlen zu supplementieren, zeigte sich erhöht, wenn folgende mütterliche Merkmale vorlagen: vorhergehende Still Erfahrung, Stillabsicht von bis zu vier Monaten oder länger, vegane/vegetarische Ernährung, regelmäßige Medikamenteneinnahme, Primiparität, Berufstätigkeit vor dem Mutterschutz und ein Wohnort im eher ländlicheren Raum (Tab. 1).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Zusammenhänge zwischen der Einhaltung der Nährstoffsupplementierungsempfehlungen und den soziodemografischen Merkmalen weniger bedeutsam waren, aber sich die Parität von besonderer Relevanz zeigte und Erstgebärende eine bessere Adhärenz aufwiesen als Mehrgebärende. Zudem zeigte sich auch eine positive Stillbeziehung mit einer besseren Adhärenz hinsichtlich einer empfehlungsgerechten Nährstoffsupplementierung assoziiert.



Abkürzungen: FS = Folsäure; J = Jod; Suppl. = Supplementierung  
<sup>†</sup>1 von 146 Müttern stillte ihr Kind nicht, aber supplementierte 14 Tage pp. Jod

Abb. 2: Flussdiagramm zur Nährstoffsupplementierung in SuSe II

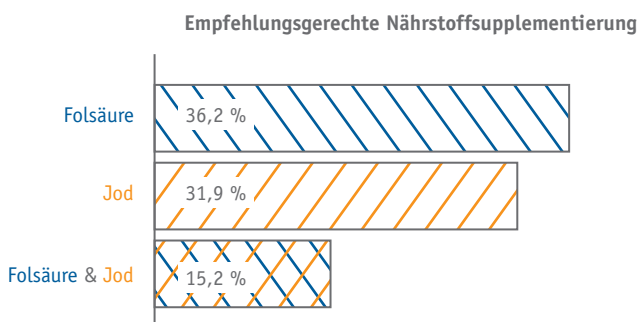


Abb. 3: Prävalenzen der empfehlungsgerechten Nährstoffsupplementierung

### Welche Schlussfolgerungen können wir ziehen?

Im bundesweiten Überblick ist das prä- und postpartale Supplementierungsverhalten von Müttern für die Nährstoffe Folsäure und Jod noch immer nicht empfehlungsgerecht, obwohl entsprechende Empfehlungen schon seit Jahren gelten.

Interessanterweise erwiesen sich soziodemografische Merkmale wie Alter oder Schulabschluss der Mutter, die nicht sel-

## Odds Ratios für die Einhaltung der Empfehlungen zur Folsäure- und Jodsupplementierung

Charakteristika	adjustiert		
	OR	CI	p-Wert
Berufstätigkeit vor dem Mutterschutz	1		
– nein	1,81	1,02; 3,20	<b>0,041</b>
– ja			
Parität	1		
– multipara	2,41	1,06; 5,50	<b>0,037</b>
– primipara			
Wohnlage	1		
– städtisches Gebiet	1,19	0,75; 1,91	<b>0,025</b>
– im Umland	1,81	1,16; 2,81	<b>0,008</b>
– ländliches Gebiet			
Medikation 14 Tage pp†	1		
– nein	1,59	1,02; 2,50	<b>0,042</b>
– ja			
Ernährung	1		
– omnivor	2,67	1,36; 5,25	<b>0,004</b>
– vegetarisch/ vegan			
Intention zum ausschließlichen Stillen	1		
– so lange wie möglich	1,66	1,02; 2,70	<b>0,015</b>
– bis zu 4 oder 6 Monate/ länger als 6 Monate	1,66	1,02; 2,70	<b>0,044</b>
– unsicher, ob es klappt/ keine Intention/ nicht sicher	0,70	0,31; 1,59	0,388
Wichtigste Informationsquelle zum Stillen	1		
– nicht informiert	3,89	1,44; 10,52	<b>0,007</b>
– vorhergehende Still Erfahrung/ -wissen	1,81	0,89; 3,68	0,101
– durch das soziale Umfeld/ andere Quellen	1,53	0,74; 3,17	0,249
– durch Gesundheitspersonal			

Abkürzungen: CI = 95% Konfidenzintervall; OR = Odds Ratio; pp = postpartal.  
 Nicht im finalen Modell: maternales Alter, Schulabschluss, Familienstand, Rauchen während der Schwangerschaft, Stillstatus 14 Tage pp.  
 †Einnahme von Medikamenten abgesehen von Nährstoffpräparaten

**Tab. 1:** Odds Ratios für die Einhaltung der Empfehlungen zur Folsäure- und Jodsupplementierung, resultierend aus der multivariablen binären logistischen Regressionsanalyse

ten mit dem Gesundheitsverhalten in Verbindung stehen, nicht als signifikant für die Einhaltung der Empfehlungen. Vielmehr waren Lebensstilmerkmale und ernährungsbezogene Absichten von Bedeutung. Allerdings spiegelte das untersuchte Studienkollektiv einen höheren sozialen Status und eine höhere Stillfreundlichkeit wider (14).

### Vergleich mit anderen Studien möglich?

Im medizinischen Bereich wird häufig untersucht, inwieweit das Fachpersonal bundeseinheitliche Empfehlungen akzeptiert und umsetzt (15). Im Falle der schwangerschaftsbezogenen Nährstoff-supplementierung liegt die Verantwortung jedoch letztlich bei den Müttern

und der Erfolg hängt wesentlich von ihrer Akzeptanz und Adhärenz ab. Hierzu gibt es nur wenige Studien, deren Vergleich zudem durch unterschiedliche Definition und Dauer der Supplementierung und der Evaluationsmethoden erschwert wird.

In unserer Studie zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Primiparität und einer empfehlungsgerechten Supplementierung. Auch die internationale Multicenterstudie TEDDY zeigt dieses Verhalten während der Schwangerschaft (16). Allerdings wurden die Teilnehmerinnen bereits als supplementierend eingestuft, wenn sie angaben, mindestens einmal während der Schwangerschaft supplementiert zu haben, wobei auch Supplemente berücksichtigt wurden, die aufgrund von

nicht schwangerschaftsbezogenen Beschwerden eingenommen wurden (16). Demgegenüber erfolgte in unserer Studie die Eingruppierung als empfehlungsgerecht nur dann, wenn der jeweilige Nährstoff jeweils in den empfohlenen Zeiträumen supplementiert wurde.

### Nur Folsäure und/oder auch Jod?

Die internationale Studienlage zur schwangerschaftsbezogenen Nährstoff-supplementierung beschränkt sich auffallend häufig auf die Supplementierung von Folsäure und schließt Jod nicht mit ein. Dies ist vermutlich auch auf die aktuellen internationalen Supplementierungsrichtlinien zurückzuführen, in denen die Jodsupplementierung nicht so stark betont wird (1, 11, 12). Die Datenlage zur Jodsupplementierung erwies sich auch als unzureichend für eine zuverlässige Metaanalyse (17).

In einer Stichprobe in Berlin gaben 90,7 % der Frauen an, zu irgendeinem nicht näher benannten Zeitpunkt während der Schwangerschaft Folsäure eingenommen zu haben, aber nur 37,8 % supplementierten auch vor der Konzeption (18). Auch in unseren Ergebnissen supplementierte ein ähnlicher Anteil von 36,2 % der Frauen Folsäure empfehlungsgerecht präkonzeptionell. Ein wesentlicher Unterschied ist, dass in unserer Studie nicht erfragt wurde, ob es sich um eine geplante Schwangerschaft handelte. In der Berliner Stichprobe zeigte sich, dass Frauen eher vor der Konzeption supplementierten, wenn ihre Schwangerschaft geplant war (18). Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) gab für die Erhebungsjahre 2011–2015 einen Anteil von etwa einem Drittel ungeplanter Schwangerschaften in Deutschland (19) an. Damit ist dieser Faktor für die Frage der Supplementierung insbesondere hinsichtlich Folsäure von besonderer Bedeutung.

In einer europäischen Querschnittserhebung supplementierten 45 % der teilnehmenden Frauen, die schwanger waren oder eine Schwangerschaft planten, Folsäure (20). Die Ergebnisse zeigten

auch, dass die Selbsteinschätzung, gesund zu sein, mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit verbunden war, Folsäure zu supplementieren (20). Vergleichend dazu zeigte sich in unserer Studie, dass Mütter, die regelmäßig Medikamente einnahmen, mit größerer Wahrscheinlichkeit empfehlungsgerecht supplementierten, sodass sich vermuten lässt, dass diese Mütter möglicherweise besorgter um ihre Gesundheit und Nährstoffversorgungslage sowie routinierter im Umgang von regelmäßiger Tabletteneinnahme sind.

Eine sächsische Querschnitterhebung (21) kommt unserem Studiendesign recht nahe. Aber auch diese regionale Studie konzentrierte sich ausschließlich auf die Folsäuresupplementierung. In dieser gab ein überwiegender Anteil an, zu irgendeinem Zeitpunkt während des empfohlenen Zeitraums Folsäure supplementiert zu haben, aber 47,4 % begannen erst, nachdem ihre Schwangerschaft festgestellt worden war (21). Ähnlich zu unserem Kollektiv (36,2 %) zeigte sich ein Anteil von 41,5 %, der empfehlungsgerecht supplementierte (21). Zusammengefasst deuten diese beiden aktuellen Erhebungen aus Deutschland darauf hin, dass die Adhärenz zur Folsäuresupplementierung unzureichend ist.

Bezüglich Jod sehen die portugiesischen Empfehlungen eine Jodsupplementierung von 150 bis 200 µg/Tag vor der Konzeption, während der Schwangerschaft und der Stillzeit vor. In der portugiesischen Studie IodineMinho gab ein Anteil von 74 % der Teilnehmerinnen in verschiedenen Schwangerschaftsstadien entsprechend eine tägliche Jodsupplementierung an (22). Im Vergleich zeigte sich bei uns ein deutlich geringerer Anteil von 31,9 % empfehlungsgerechter Jodsupplementation. In IodineMinho wurde der Jodstatus u. a. über die mittlere Jodkonzentration im Urin (UIC) bestimmt und zeigte signifikant höhere

Werte bei den Frauen, die supplementierten (UIC = 100 µg/L) im Vergleich zu den Frauen, die nicht supplementierten (UIC = 63 µg/L) (22). Dennoch war der Jodstatus der Teilnehmerinnen trotz der im Vergleich zu Deutschland zeitlich längeren und dosisbezogenen höheren Empfehlungen insgesamt unzureichend (22).

### Stärken und Schwächen

Selten wird in anderen Studien der Aspekt der Adhärenz berücksichtigt, sondern nur allgemein nach einer Supplementierung gefragt (20, 21). Auch die Jodsupplementierung bleibt häufig unberücksichtigt, obwohl sie in Deutschland explizit empfohlen wird (18, 20, 21). Hieraus ergeben sich die wesentlichen Stärken der vorliegenden Studie. Eine Einschränkung ergibt sich aus dem eigentlichen Studiendesign, dessen Fokus auf Stillen und Säuglingsernährung lag, sodass einige beeinflussende Aspekte, wie z. B. ob es sich um eine geplante Schwangerschaft handelte, nicht erfasst wurden. Darüber hinaus ist die Repräsentativität durch das eher höher gebildete und stillfreundlichere Studienkollektiv eingeschränkt. Dennoch fallen unsere Ergebnisse im Studienvergleich ähnlich aus. Weitere Einschränkungen sind die retrospektive Datenerhebung nach der Geburt, der kurze erfasste Zeitraum der Stillzeit zum Zeitpunkt der Selbstauskunft (d. h. 14 Tage pp) und die webbasierte Selbstauskunft, sodass keine Rückfragen möglich waren.

### Zusammenfassung

Hinsichtlich der Empfehlungen zur schwangerschaftsbezogenen Supplementierung von Mikronährstoffen bestehen in Deutschland Informations- und Adhärenzdefizite. Bei Folsäure wird die Supplementierung in der Regel zu spät begonnen, bei Jod zu früh beendet. Das Bewusstsein für die drei wichtigsten Supplementierungszeiträume vor,

während und nach der Schwangerschaft sollte gestärkt und die Bedeutung der empfohlenen Jodsupplementierung betont werden. Zur Erfolgskontrolle sollten weitere Monitoringmaßnahmen zur Adhärenz und der damit verbundenen Mikronährstoffversorgung diskutiert werden. Eine Sensibilisierung und Unterstützung der Familien könnte durch Abfrage des Supplementierungsverhaltens in der gynäkologischen und pädiatrischen Versorgung erfolgen. Im Rahmen multimedialer Informationsstrategien könnten beispielsweise Frauen, die eine Schwangerschaft planen, standardisierte Zeitpläne hinsichtlich der Supplementierung zur Verfügung gestellt und erläutert werden. Dies wäre eine naheliegende Option, Frauen bereits in der Phase der Familienplanung zu erreichen.

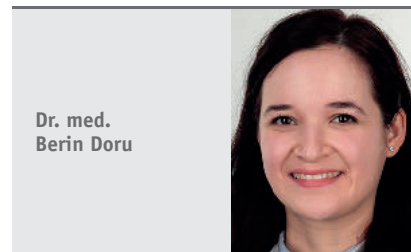
Hinweis: Dies ist die erste Veröffentlichung als deutsche Kurzfassung der Originalarbeit in englischer Sprache in Volume 11, Issue 7 der Zeitschrift Food Science & Nutrition 2023 (23).

### Literatur

Bei den Autoren oder in der Online-Version des Beitrags unter [www.frauenarzt.de](http://www.frauenarzt.de)

### Korrespondenzadresse

Dr. Berin Doru  
Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin  
St. Josef-Hospital  
Ruhr-Universität Bochum  
[berin.doru@klinikum-bochum.de](mailto:berin.doru@klinikum-bochum.de)



## Literatur

1. Gernand AD, Schulze KJ, Stewart et al. Micro-nutrient deficiencies in pregnancy worldwide: health effects and prevention. *Nature reviews. Endocrinology* 2016; 12(5): 274–289
2. Koletzko B, Cremer M, Flothkötter M et al. Diet and Lifestyle Before and During Pregnancy – Practical Recommendations of the Germany-wide Healthy Start – Young Family Network. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 2018; 78(12): 1262–1282
3. Biesalski HK (2019): Vitamine, Spurenelemente und Minerale. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG (Indikation, Diagnostik, Therapie). <http://www.thieme-connect.de/products/ebooks/book/10.1055/b-006–166047>, (Zugriff vom 21.03.2024)
4. Czeizel AE, Dudás I, Vereczkey A, Bánhidy F. Folate deficiency and folic acid supplementation: the prevention of neural-tube defects and congenital heart defects. *Nutrients* 2013; 5(11): 4760–4775
5. Lucock M. Folic acid: nutritional biochemistry, molecular biology, and role in disease processes. *Molecular genetics and metabolism* 2000; 71(1–2): 121–138
6. Dunn JT, Delange F. Damaged reproduction: the most important consequence of iodine deficiency. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2001; 86(6): 2360–2363
7. Remer T, Johner SA, Gärtner R et al. Jodmangel im Säuglingsalter – ein Risiko für die kognitive Entwicklung [Iodine deficiency in infancy – a risk for cognitive development]. *Deutsche medizinische Wochenschrift* (2010), 135(31–32), 1551–1556
8. Bung P, Prinz-Langenohl R, Thorand B, Pietrzik K. Micronutrients during pregnancy: the nutritive situation in Germany. *Asia Pacific journal of clinical nutrition* 1996; 5(3): 161–163
9. Global Fortification Data Exchange (2023). Retrieved from <https://fortificationdata.org/interactive-map-fortification-legislation/>. (Zugriff vom 21.03.2024)
10. Gärtner R, Remer T, Schöne F et al. Jod. Ein essenzielles Spurenelement in der Dauerkritik. *Ernährungs Umschau* 2021; 68(12): M702–11
11. Hanson MA, Bardsley A, De-Regil LM et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: „Think Nutrition First“. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics* 2015; 131 Suppl 4: S213–S253
12. WHO (2016) Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience. Geneva: World Health Organization; 2016. PMID: 28079998
13. Esche J, Thamm M, Remer T. Contribution of iodized salt to total iodine and total salt intake in Germany. *European journal of nutrition* 2020; 59(7), 3163–3169
14. Hockamp N, Sievers E, Hülk P et al. The role of breastfeeding promotion in German hospitals for exclusive breastfeeding duration. *Maternal & child nutrition* 2020; 18(2): e13326
15. Reiss K, Flothkötter M, Greif NP, Kolip P. Akzeptanz von Handlungsempfehlungen des Netzwerks „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“ zur Säuglingsernährung und Ernährung der stillenden Mutter. Befragung unterschiedlicher Berufsgruppen [Acceptance of Recommendations of „Healthy Start – Young Family Network“ on Infant Nutrition and Nutrition for Breastfeeding Mothers. A Survey of Different Professional Groups]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))* (2018); 80(5), 482–488
16. Aronsson CA, Vehik K, Yang J et al. Use of dietary supplements in pregnant women in relation to sociodemographic factors – a report from The Environmental Determinants of Diabetes in the Young (TEDDY) study. *Public health nutrition* 2013; 16(8): 1390–1402
17. Blumfield ML, Hure AJ, Macdonald-Wicks L. A systematic review and meta-analysis of micronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutrition reviews* 2013; 71(2): 118–132
18. Birkenberger A, Henrich W, Chen F. Folsäure-Einnahme bei Berliner Frauen in Abhängigkeit vom sozioökonomischen Status [Folic Acid Intake Among Women in Berlin According to Their Socio-Economic Status]. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie* 2019; 223(4): 213–220
19. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, BZgA (2016): Forschungsprojekt frauen leben 3. Familienplanung im Lebenslauf von Frauen – Schwerpunkt: Ungewollte Schwangerschaften. ISBN 978–3–942816–93–9. Auflage 1.1.04.16, Bestellnummer 13319405
20. Fulford B, Macklon N, Boivin J. Mental models of pregnancy may explain low adherence to folic acid supplementation guidelines: a cross-sectional international survey. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 2014; 176: 99–103
21. Wegner C, Kancherla V, Lux A et al. Periconceptional folic acid supplement use among women of reproductive age and its determinants in central rural Germany: Results from a cross sectional study. *Birth defects research* 2020; 112(14): 1057–1066
22. Lopes-Pereira M, Roque S, Machado SI et al. Iodine Study: Iodine Supplementation and Prevalence of Iodine Deficiency in Pregnant Women. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2024, dgae041. Advance online publication
23. Doru B, Hockamp N, Sievers E et al. Adherence to recommendations for nutrient supplementation related to pregnancy in Germany. *Food science & nutrition* 2023; 11(9): 5236–5247