

**Autorinnen und Autor:**

Gert B.M. Mensink<sup>1</sup>, Anke Weißenborn<sup>2</sup>  
Almut Richter<sup>1</sup>

Journal of Health Monitoring · 2016 1(2)  
DOI 10.17886/RKI-GBE-2016-034.2

<sup>1</sup> Robert Koch-Institut, Berlin

<sup>2</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

**Etwa 86 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland sind adäquat mit Folat versorgt.**

## Folatversorgung in Deutschland

### Abstract

Folat ist wichtig für die Zellteilung und somit für das Wachstum und die Entwicklung des Körpers. Zur Einschätzung der Versorgungslage in der Bevölkerung können im Serum gemessene Folatkonzentrationen herangezogen werden. Der Median des Serumfolats liegt für Erwachsene im Alter von 18 bis 79 Jahren bei 7,5 ng/ml (für Frauen bei 7,9 ng/ml, für Männer bei 7,2 ng/ml). Etwa 86 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland sind adäquat mit Folat versorgt. In höheren Altersgruppen sowie bei Personen mit hohem sozioökonomischen Status konnten höhere Folatkonzentrationen beobachtet werden. Für Frauen im gebärfähigen Alter empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation zur Prävention von embryonalen Fehlbildungen deutlich höhere Folatkonzentrationen. Diese Konzentrationen werden von der Mehrheit der Frauen nicht erreicht.

 ERNÄHRUNG · FOLAT · GESUNDHEITSSURVEY · DEGS1 · DEUTSCHLAND

### Einleitung

Der Begriff Folat wird für die in der Natur vorkommende Form dieses wasserlöslichen B-Vitamins verwendet. Zu guten Folatlieferanten zählen unter anderem viele Obst- und Gemüsesorten (z. B. grünes Blattgemüse, Gurken und Tomaten) sowie Kartoffeln, Fleisch, Brot und Backwaren aus Vollkornmehl. Allerdings kann ein erheblicher Teil des Folats bei der Zubereitung von Lebensmitteln zum Beispiel durch Hitzeeinwirkung verloren gehen [1]. Neben Folat gibt es noch die synthetisch hergestellte Folsäure, die unter anderem in Nahrungsergänzungsmitteln und angereicherten Lebensmitteln verwendet wird. Die beiden Formen unterscheiden sich chemisch: Folsäure ist stabiler gegenüber Licht, Hitze und Sauerstoff und hat eine höhere Bioverfügbarkeit als Folat [1, 2]. Folat ist unter anderem wichtig für Zellwachstum, -teilung und -differenzierung. Eine adäquate Versor-

gung ist daher besonders während der Schwangerschaft bedeutsam und kann das Risiko für embryonale Fehlbildungen (Neuralrohrdefekte), fetale Wachstumsverzögerungen, Früh- und Fehlgeburten sowie ein geringes Geburtsgewicht erheblich senken [3]. Außerdem wird derzeit ein möglicher Beitrag der Folatversorgung zur Vermeidung von Herz-Kreislauf-, neurodegenerativen und Krebserkrankungen diskutiert. Es gibt jedoch keine hinreichenden wissenschaftlichen Daten, die bestätigen, dass eine über den Bedarf hinausgehende Versorgung mit Folat einen präventiven Effekt hat [1].

Die Folatversorgung der Bevölkerung kann zum einen über den Verzehr von folathaltigen Lebensmitteln (Verzehrerhebungen) geschätzt oder anhand von Messungen des Serum- und Erythrozytenfolats beurteilt werden. Erythrozytenfolat ist ein guter Indikator für den langfristigen Versorgungszustand des Individuums. Serumfolat

## Die Versorgung mit Folat verbessert sich mit zunehmendem Alter.

gibt Auskunft über die aktuelle Folatversorgung. Auch wenn Serumfolat individuellen und täglichen Schwankungen unterliegt, wird es als geeigneter Biomarker zur Beschreibung der Versorgungslage auf Bevölkerungsebene angesehen [1, 6].

Im Folgenden werden Ergebnisse der Bestimmungen von Serumfolat aus der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) dargestellt, die zwischen 2008 und 2011 vom Robert Koch-Institut durchgeführt wurde [4, 5].

### Indikator

In der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) wurde Folat im Serum bei 7.045 Personen (3.669 Frauen und 3.376 Männern) im Alter von 18 bis 79 Jahren mittels Chemilumineszenz-Mikropartikelimmunoassay (CMIA, System Architect, Abbott Wiesbaden) bestimmt. Eine ausreichende Versorgung wird für Erwachsene bei Serumfolatwerten  $\geq 4,4$  ng/ml angenommen. Serumfolatwerte  $< 3$  ng/ml sind ein Hinweis auf einen klinischen Folatmangel [1, 6]. Im Folgenden werden die Serumfolatkonzentrationen nach Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status dargestellt.

### Einordnung der Ergebnisse

Der Median für Serumfolat beträgt insgesamt 7,5 ng/ml, bei Frauen 7,9 ng/ml, bei Männern 7,2 ng/ml (Tabelle 1). Der Median liegt somit bei beiden Geschlechtern jeweils deutlich oberhalb des Referenzwertes für eine adäquate Folatversorgung von  $\geq 4,4$  ng/ml. Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (BGS98), der von 1997 bis 1999 vom Robert Koch-Institut durchgeführt wurde, betrug der

Median der Serumkonzentrationen bei den 18- bis 40-jährigen Teilnehmerinnen 7,6 ng/ml [7]. Die Folatversorgung scheint sich bei Frauen somit seit Ende der 1990er-Jahre nicht gravierend geändert zu haben. Für Männer wurde im BGS98 keine Serumfolatbestimmung durchgeführt.

In DEGS1 ist bei beiden Geschlechtern ein Anstieg der Serumfolatkonzentrationen mit zunehmendem Alter zu beobachten: Im Alter von 18 bis 29 Jahren beträgt der

	n	Median ng/ml	Serumfolatwerte	
			<3 ng/ml	$\geq 4,4$ ng/ml
<b>Frauen (gesamt)</b>	<b>3.669</b>	<b>7,9</b>	<b>2,5 %</b>	<b>88,2 %</b>
<b>Alter</b>				
18–29 Jahre	539	6,9	3,3 %	82,9 %
30–39 Jahre	429	7,4	2,6 %	85,6 %
40–49 Jahre	691	7,6	2,5 %	87,7 %
50–59 Jahre	752	8,3	2,1 %	90,4 %
60–69 Jahre	712	9,0	2,1 %	94,5 %
70–79 Jahre	546	8,7	2,3 %	89,3 %
<b>Sozioökonomischer Status</b>				
Niedrig	595	7,3	4,3 %	81,6 %
Mittel	2.280	7,9	2,4 %	88,9 %
Hoch	771	8,5	1,1 %	94,2 %
<b>Männer (gesamt)</b>	<b>3.376</b>	<b>7,2</b>	<b>4,1 %</b>	<b>84,1 %</b>
<b>Alter</b>				
18–29 Jahre	515	6,3	5,8 %	79,1 %
30–39 Jahre	406	6,7	4,4 %	80,3 %
40–49 Jahre	597	7,1	5,1 %	81,3 %
50–59 Jahre	640	7,5	4,8 %	86,2 %
60–69 Jahre	668	7,9	1,7 %	91,1 %
70–79 Jahre	550	8,2	0,6 %	91,0 %
<b>Sozioökonomischer Status</b>				
Niedrig	518	6,7	7,2 %	78,8 %
Mittel	1.934	7,3	3,7 %	84,0 %
Hoch	900	7,4	2,7 %	89,6 %

**Tabelle 1**  
Folat im Serum bei 18- bis 79-jährigen,  
nach Geschlecht, Alter  
und sozioökonomischem Status  
Quelle: DEGS1 (2008–2011)

**Die meisten Frauen im gebärfähigen Alter erreichen nicht den von der Weltgesundheitsorganisation empfohlenen Referenzwert auf Bevölkerungsebene zur Reduzierung des Risikos für Neuralrohrdefekte.**

Median 6,9 ng/ml bei Frauen und 6,3 ng/ml bei Männern, im Alter von 70 bis 79 Jahren 8,7 ng/ml beziehungsweise 8,2 ng/ml (Tabelle 1). Besonders bei Frauen, und in geringerem Umfang auch bei Männern, ist ein Anstieg der Serumfolatwerte mit zunehmendem sozioökonomischen Status zu sehen (Tabelle 1). Diese Befunde lassen sich vermutlich darauf zurückführen, dass in höheren Altersgruppen sowie bei Personen mit hohem sozioökonomischen Status ein höherer Obst- und Gemüsekonsum zu beobachten ist [8].

Ausreichende Serumfolatkonzentrationen von  $\geq 4,4$  ng/ml erreichen etwa 86 % der Erwachsenen (rund 88 % der Frauen, rund 84 % der Männer) (Tabelle 1). Der Anteil ist höher mit zunehmendem Alter. Etwa 12 % der Frauen und 16 % der Männer haben Serumfolatwerte  $< 4,4$  ng/ml und dürften damit nicht ausreichend versorgt sein. Dieser Prozentanteil ist bei 18- bis 29-Jährigen (Frauen rund 17 %, Männer rund 21 %) deutlich höher als in der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen (Frauen rund 11 %, Männer rund 9 %). Einen Serumfolatwert unter 3 ng/ml, der auf einen klinischen Folatmangel hinweist, haben insgesamt 3,3 % der Erwachsenen (2,5 % der Frauen, 4,1 % der Männer) (Tabelle 1). Auch dieser Prozentanteil ist in den jüngeren Altersgruppen höher (bei 18- bis 29-Jährigen: 3,3 % der Frauen und 5,8 % der Männer, bei 70- bis 79-Jährigen: 2,3 % der Frauen und 0,6 % der Männer).

Insgesamt zeigt der Vergleich der gemessenen Serumfolatwerte mit den Referenzwerten, dass etwa 86 % der Erwachsenenbevölkerung in Deutschland gut mit Folat versorgt sind. Die Referenzwerte gelten für die Folatversorgung der allgemeinen Bevölkerung. Für Frauen im gebärfähigen Alter gelten zur Prävention von embryona-

len Neuralrohrdefekten höhere Referenzwerte. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt hier, auf Bevölkerungsebene, eine Erythrozytenfolatkonzentration von mindestens 400 ng/ml [9]. Legt man die Empfehlung bei diesem ebenfalls in DEGS1 gemessenen Biomarker an, zeigt sich, dass die Versorgung bei etwa 95 % der untersuchten Frauen nicht adäquat ist [10]. Eine ähnliche Versorgungssituation für Frauen im gebärfähigen Alter zeigte sich bereits im BGS98 [7]. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der Empfehlung zur perikonzeptionellen Folsäuresupplementierung [1], die in Deutschland nur unzureichend befolgt wird. Zu beachten ist aber, dass die Entstehung von Neuralrohrdefekten multifaktoriell bedingt ist. Auf Basis des WHO-Grenzwertes kann daher nicht das individuelle Risiko für Neuralrohrdefekte vorhergesagt werden. Die Auswertungen dienen auf Bevölkerungsebene lediglich zur Einschätzung der Folatversorgung von Frauen im gebärfähigen Alter.

Neben Biomarkern kann die Folatversorgung ebenfalls über die Zufuhr von Lebensmitteln geschätzt werden. Hierzu werden Verzehrerhebungen herangezogen. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt für Erwachsene eine Zufuhr von 300  $\mu$ g Folatäquivalenten pro Tag (Äquivalente berücksichtigen die unterschiedliche Bioverfügbarkeit von Folat und Folsäure), für Schwangere und Stillende eine Zufuhr von 550 bzw. 450  $\mu$ g/Tag. Zur Prävention eines Folatmangels sollte auf einen ausreichenden Verzehr an folathaltigen Lebensmitteln geachtet werden. Um das Risiko von Neuralrohrdefekten zu senken, empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung Frauen mit Kinderwunsch, neben einer folatreichen Ernährung mindestens 4 Wochen vor Beginn

**Bei hohem sozioökonomischen Status können höhere Folatkonzentrationen beobachtet werden.**

der Schwangerschaft mit der täglichen Einnahme von 400 µg Folsäure in Form eines Präparats zu beginnen und die Supplementeinnahme während des ersten Drittels der Schwangerschaft beizubehalten [1]. In der Nationalen Verzehrsstudie II, die zwischen 2005 und 2006 vom Max Rubner-Institut (MRI) durchgeführt wurde, ergab sich für die Altersgruppe von 14 bis 80 Jahren eine mediane Folatzufuhr von 184 µg/Tag bei Frauen und 207 µg/Tag bei Männern [11]. Demnach erreicht die Mehrheit der erwachsenen Bevölkerung die Zufuhrempfehlung nicht. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass die Referenzwerte gewährleisten sollen, dass 97,5% der Bevölkerung ausreichend versorgt sind [1]. Daher enthalten sie Sicherheitszuschläge für Personen mit erhöhtem Bedarf. Zur Beurteilung der Zufuhrsituation wird daher auch der durchschnittliche Bedarf (EAR, estimated average requirement) herangezogen, also jene Menge, die den Bedarf von 50% der Bevölkerung deckt. Nach einem Vergleich verschiedener EU-Länder, bei dem ein EAR-Wert von 150 µg/Tag zugrunde gelegt wurde, ist die Zufuhrsituation in Deutschland relativ gut [12].

### Hinweis

Die Grundlage des vorliegenden Fact sheet bildet das Kapitel „Folat“, das im 13. Ernährungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. erschienen ist [10]. Hier findet sich auch eine ausführlichere Darstellung mit Ergebnissen zum Erythrozytenfolat.

### Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung

(Hrsg) (2015) Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 1. Ausgabe. DGE, Bonn

2. Carmel R (2006) Folic acid. In: Shils ME, Shike M, Ross AC et al. (Hrsg) Modern nutrition in health and disease. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, S. 470-481
3. Greenberg JA, Bell SJ, Guan Y et al. (2011) Folic acid supplementation and pregnancy: more than just neural tube defect prevention. *Rev Obstet Gynecol* 4:52-59
4. Scheidt-Nave C, Kamtsiuris P, Gößwald A et al. (2012) German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS) – design, objectives and implementation of the first data collection wave. *BMC Public Health* 12:730
5. Kamtsiuris P, Lange M, Hoffmann R et al. (2013) Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität. *Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz* 56(5/6):620-630
6. Green R (2011) Indicators for assessing folate and vitamin B-12 status and for monitoring the efficacy of intervention strategies. *Am J Clin Nutr* 94:666S-672S
7. Thamm M, Mensink GBM, Thierfelder W (1999) Folsäureversorgung von Frauen im gebärfähigen Alter. *Das Gesundheitswesen* 61:S207-S212
8. Mensink GBM, Truthmann J, Rabenberg M et al. (2013) Obst- und Gemüsekonsum in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz* 56(5/6):779-785
9. World Health Organization (2015) Optimal serum and red blood cell folate concentrations in women of reproductive age for prevention of neural tube defects. Guideline. WHO, Geneva [www.who.int/nutrition/publications/guidelines/optimalserum\\_rbc\\_womenrep\\_tubedefects/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/optimalserum_rbc_womenrep_tubedefects/en/) (Stand: 26.04.2016)
10. Mensink GBM, Weißborn A, Richter A (2016) Folat. 13. DGE-Ernährungsbericht Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg), Bonn, S. 47-51
11. Krems C, Walter C, Heuer T et al. (2012) Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg) 12. Ernährungsbericht 2012, Bonn, S. 40-85
12. Mensink GBM, Fletcher R, Gurinovic M et al. (2013) Mapping low intake of micronutrients across Europe. *Br J Nutr* 110:755-773

## Impressum

### Journal of Health Monitoring

#### Institutionen der beteiligten Autorinnen und Autoren

Robert Koch-Institut, Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Berlin,  
Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

#### Korrespondenzadresse

Dr. Gert B.M. Mensink  
Robert Koch-Institut  
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring  
General-Pape-Str. 62–66  
12101 Berlin  
E-Mail: [MensinkG@rki.de](mailto:MensinkG@rki.de)

#### Interessenkonflikt

Der korrespondierende Autor gibt für sich und die Koautorinnen an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Herausgeber

Robert Koch-Institut  
Nordufer 20  
13353 Berlin

### Redaktion

Dr. Franziska Prütz, Martina Rabenberg,  
Alexander Rommel, Dr. Anke-Christine Saß,  
Stefanie Seeling, Martin Thißen,  
Dr. Thomas Ziese  
Robert Koch-Institut  
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring  
General-Pape-Str. 62–66  
12101 Berlin  
Tel.: 030-18 754-3400  
E-Mail: [healthmonitoring@rki.de](mailto:healthmonitoring@rki.de)  
[www.rki.de/journalhealthmonitoring](http://www.rki.de/journalhealthmonitoring)

### Zitierweise

Mensink GBM, Weißenborn A, Richter A (2016) Folatversorgung in Deutschland. Journal of Health Monitoring 1(2):26–30 DOI 10.17886/RKI-GBE-2016-034.2



Dieses Werk ist lizenziert unter einer  
Creative Commons Namensnennung 4.0  
International Lizenz.



Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im  
Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit