

## Jod, Folat/Folsäure und Schwangerschaft

Die Verbesserung und nachhaltige Sicherung der perikonzeptionellen Versorgung mit Jod und Folat/Folsäure von Frauen mit Kinderwunsch und in der Schwangerschaft ist ein wichtiger Bestandteil der ärztlichen Beratung. Das Merkblatt soll zum einen über die Bedeutung und Möglichkeiten einer bedarfsgerechten Versorgung mit diesen beiden Mikronährstoffen informieren. Zum anderen wird aufgezeigt, wie Überschreitungen der als sicher erachteten Gesamttageszufuhrmengen an diesen lebensnotwendigen Nährstoffen vermieden werden können.

### Was ist Jod und wofür wird es benötigt?

Jod zählt zu den essenziellen Spurenelementen, die regelmäßig mit der Nahrung in geringen Mengen zugeführt werden müssen, um eine Vielzahl von Körperfunktionen aufrechtzuerhalten. Jod wird von der Schilddrüse zum Aufbau von Schilddrüsenhormonen benötigt. Diese Schilddrüsenhormone haben in unserem Organismus eine zentrale Aufgabe bei der Regulation wichtiger Stoffwechselforgänge und sind auch für Wachstum und

gesunde Entwicklung von inneren Organen, Nervensystem, Kreislauforganen und Muskulatur bei Kindern, sogar schon vor der Geburt, notwendig. Fehlt das Spurenelement über längere Zeit, produziert die Schilddrüse zu wenig Hormone, sodass schwerwiegende gesundheitliche Störungen die Folge sein können.

### Empfehlungen für die tägliche Jodzufuhr

Der Jodbedarf ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Dazu gehören das Alter, Umweltbelastungen (Rauchen, Nitrat) sowie ein hoher Verzehr von pflanzlichen Lebensmitteln, welche strumigene (kropfbildende) Substanzen enthalten. Diese Faktoren erfordern entsprechende Sicherheitszuschläge bei der Ableitung der Empfehlungen. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), der Arbeitskreis Jodmangel (AKJ) und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfehlen für Schwangere und Stillende in Deutschland eine tägliche Zufuhr von 230–260 µg Jod, um einer subklinischen, latenten Hypothyreose der Mutter und des Fetus bzw. Neugeborenen vorzubeugen.



*Zur ärztlichen Beratung von Frauen mit Kinderwunsch sowie in der Schwangerschaft und Stillzeit gehört die Verbesserung und nachhaltige Sicherung der Versorgung mit Jod und Folat/Folsäure.*

| Alter                             | Empfohlene Jodzufuhr (in µg/Tag) |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Säuglinge</b>                  |                                  |
| bis unter 4 Monate (Schätzwert)   | 40                               |
| 4 bis unter 12 Monate             | 80                               |
| <b>Kinder</b>                     |                                  |
| 1 bis unter 4 Jahre               | 100                              |
| 4 bis unter 7 Jahre               | 120                              |
| 7 bis unter 10 Jahre              | 140                              |
| 10 bis unter 13 Jahre             | 180                              |
| 13 bis unter 15 Jahre             | 200                              |
| <b>Jugendliche und Erwachsene</b> |                                  |
| 15 bis unter 51 Jahre             | 200                              |
| 51 Jahre und älter                | 180                              |
| <b>Schwangere</b>                 | 230                              |
| <b>Stillende</b>                  | 260                              |

Quelle: DGE et al., 2013

## Ursachen des Jodmangels

Jodmangelkrankungen gehören weltweit zu den häufigsten Nährstoffmangelkrankungen. Wie viele Länder Europas gehört auch Deutschland aufgrund ungünstiger geologischer Bedingungen zu den Jodmangelgebieten. Das bedeutet, dass Wasser und Böden nur in geringen Mengen Jod enthalten. Demzufolge sind auch die tierischen und pflanzlichen Agrarprodukte arm an Jod. Seefisch und andere Meeresprodukte können jedoch aufgrund ihres hohen Jodgehalts bedeutend zur Jodversorgung beitragen. Milch und Milchprodukte sind ebenfalls gute Jodlieferanten. Ihr Jodgehalt schwankt allerdings in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Art der Tierfütterung.

## Maßnahmen zur Verbesserung der Jodversorgung

Als Mittel der Wahl zur Verbesserung der altersgerechten Jodversorgung und Vermeidung von Jodmangelkrankheiten empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation die konsequente, dauerhafte und universelle Verwendung von Jodsalz in Privathaushalten, in der Lebensmittelherstellung und im Speisenangebot. Jodsalz darf in Deutschland seit 1989 in allen Bereichen der Lebensmittelproduktion und -verarbeitung, in der Gemeinschaftsverpflegung und Gastronomie sowie in Privathaushalten auf freiwilliger Basis verwendet werden. Darüber hinaus steht seit 1993 jodiertes Pökelsalz für die Wurst- und Fleischwarenherstellung zur Verfügung. Durch die Verwendung von jodiertem Speisesalz in der

Lebensmittelindustrie sowie bei der gewerblichen Herstellung von Brot, Backwaren, Wurst- und Fleischwaren lässt sich der Jodgehalt ursprünglich jodarmer Lebensmittel deutlich steigern.

Zur universellen Jodsalzverwendung in der Nahrungskette gehört auch die Jodierung von Tierfutter. Dies erhöht den Jodgehalt in tierischen Lebensmitteln wie zum Beispiel Milch, die dadurch eine bedeutsame Jodquelle ist.

Im Durchschnitt erreichen Jugendliche und Erwachsene die Jodzufuhrempfehlung, wenn etwa 80 Prozent aller Lebensmittel mit Jodsalz hergestellt werden und ein ähnlicher Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz im Haushalt vorliegt. Während Jodsalz in privaten Haushalten häufig verwendet wird, nutzt die Lebensmittelindustrie relativ wenig jodiertes Salz (ca. 30 Prozent).

Zur individuellen Jodmangelprophylaxe stehen Jodtabletten sowie jodhaltige Nahrungsergänzungsmittel mit einer empfohlenen Tagesdosis von 100 µg zur Verfügung. Eine solche Maßnahme ist sinnvoll, wenn eine ausreichende Grundversorgung mit Jod über die Nahrung durch den regelmäßigen Verzehr von Seefisch, Milch und Milchprodukten sowie die konsequente Verwendung von Jodsalz (z. B. in Bäckereien und Fleisereien) nicht möglich ist.

## Jodversorgung der deutschen Bevölkerung

Zur Beurteilung des Jodversorgungsstatus wird die Jodausscheidung im Urin gemessen. Diese korreliert eng mit der Jodzufuhr und kann deshalb als Maß für die Jodversorgung herangezogen werden. Daten zur Jodurinausscheidung von Kindern und Jugendlichen wurden im Rahmen der repräsentativen „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KIGGS) in den Jahren 2003 bis 2006 erhoben. Die Daten weisen darauf hin, dass die durchschnittliche Jodversorgung der Kinder und Jugendlichen gemäß den allgemeinen Kriterien der Weltgesundheitsorganisation im unteren optimalen Bereich lag: im Mittel bei 117 µg/l. Werte von 100–199 µg/l sprechen für eine optimale Jodversorgung. Neuere Ergebnisse der nicht repräsentativen DONALD (DORTmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed)-Studie weisen jedoch darauf hin, dass die Jodversorgung der Kinder rückläufig ist.

Bei Erwachsenen wurden in den Jahren 2002 bis 2006 im Rahmen der nicht repräsentativen Gesundheitsstudie „Study of Health in Pomerania“ (SHIP-1) in Vorpommern Jodurinausscheidungen gemessen, die ebenfalls auf eine durchschnittliche Jodversorgung im unteren

optimalen Bereich (110 µg/l) schließen lassen. Aktuelle repräsentative Daten zur Jodversorgung Erwachsener werden derzeit in der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) erhoben.

Die Folgen einer unzureichenden Jodversorgung sind bei älteren Menschen immer noch sichtbar. So zeigte die bundesweite betriebsärztliche Papillon-Studie (2004) an über 96.000 Erwerbstätigen, dass mehr als ein Drittel der Männer und Frauen über 45 Jahren krankhafte Schilddrüsenveränderungen (Knoten, Kropf) aufwiesen. Erfolge der Jodprophylaxe zeigten sich dagegen deutlich bei unter 30-jährigen Erwerbstätigen, bei denen 85,3 Prozent ohne Befund waren.

Eine bessere Jodversorgung von Schwangeren und Stillenden konnte in regionalen Studien in den letzten Jahren anhand der zunehmenden Jodurinausscheidung von Neugeborenen und des deutlichen Rückgangs der Häufigkeit des angeborenen Kropfes festgestellt werden. Die Höhe der Jodausscheidung bei Neugeborenen war unter anderem von der Einnahme von Jodtabletten durch die Mutter in Schwangerschaft und Stillzeit abhängig. Ein nicht-repräsentatives Monitoring der Jodurinausscheidung Neugeborener in Berlin im Jahre 2004 hat gezeigt, dass die Jodurinausscheidung im Mittel zwar adäquat ist, aber dennoch ein Teil der Neugeborenen einen latenten Jodmangel aufweist. Ein kleinerer Anteil weist jedoch auch eine Jodüberversorgung auf.



*Seefisch und andere Meeresprodukte können aufgrund ihres hohen Jodgehalts bedeutend zur Jodversorgung beitragen und sollten daher regelmäßig verzehrt werden.*

## Besondere Risikogruppen

Eine besondere Bedeutung hat die ausreichende Jodversorgung während der Schwangerschaft und Stillzeit, da in diesen Zeiten sowohl der Jodbedarf der Frau als auch der des (ungeborenen) Kindes sichergestellt werden muss.

### ► Schwangere

Der erhöhte Jodbedarf in der Schwangerschaft hat mehrere Ursachen. Er ist unter anderem auf eine Steigerung des mütterlichen Grundumsatzes, eine Vergrößerung des Jodverteilungsraumes und eine vermehrte renale Elimination zurückzuführen. Zusätzlich steigt infolge einer östrogenbedingten Vermehrung des Thyroxin-bindenden-Globulins (TBG) im Serum die Bindungskapazität für Schilddrüsenhormone an, sodass es über den Regelmechanismus zu einer vermehrten Sekretion des Thyreoidea-stimulierenden-Hormons (TSH) und dadurch zu einer Synthesesteigerung der Schilddrüsenhormone um ca. 30–100 Prozent kommen kann. Daneben beginnt die fetale Schilddrüse etwa in der 12. Schwangerschaftswoche, selbst Hormone zu bilden. Das hierzu benötigte Jod muss der fetale Organismus aus dem mütterlichen Jodpool beziehen. Die mütterliche Schilddrüse muss daher vermehrt Jod zur Verfügung stellen. Bei einer inadäquaten Jodversorgung kann der Jodverlust der Schwangeren zur Strumabildung und zur Hypothyroxinämie führen, da von der Schilddrüse bevorzugt das jodärmere Trijodthyronin gebildet wird.

### ► Stillende und Säuglinge

Auch in der Stillzeit ist der mütterliche Organismus auf eine erhöhte Jodzufuhr angewiesen. Die Ursachen liegen in der Aufrechterhaltung der eigenen Stoffwechselaktivität und in der Sicherstellung einer ausreichenden Jodversorgung des Säuglings über die Muttermilch. Ein Jodmangel der Mutter führt zu jodarmer Frauenmilch, sodass ein mütterlicher Jodmangel an den gestillten Säugling weitergegeben wird.

### ► Frauen mit besonderer Ernährungsweise

Eine unzureichende Jodversorgung kann verschiedene Ursachen haben. So können Personengruppen mit einem speziellen Ernährungsverhalten zu wenig Jod aufnehmen (z.B. Veganer, die keinen Seefisch und auch keine Milchprodukte verzehren).

### ► Frauen mit Kontrazeptiva-Einnahme

Neben der unzureichenden alimentären Jodzufuhr kann ein Jodmangel bei Frauen im fortpflanzungsfähigen Alter durch die jahrelange Verwendung oraler Kontrazeptiva verstärkt werden. Aufgrund des östrogenbedingten TBG-Anstiegs steigt die Gesamtmenge an Schilddrüsenhormonen unter der

Einnahme von oralen Kontrazeptiva im Serum an. Dies führt zu einer erhöhten Sekretionsleistung der Schilddrüse und zum vermehrten Abbau der Schilddrüsenhormone. Das freigesetzte Jod aus dem Schilddrüsenhormonabbau geht zum überwiegenden Teil verloren.

### ► Raucherinnen

Gefährdet sind auch Raucherinnen, insbesondere bei bereits bestehender latenter Hypothyreose, da Thiocyanat (aus Rauch) den Jodidtransport in die Schilddrüse kompetitiv hemmt und damit den Jodbedarf indirekt erhöht.

## Folgen des Jodmangels für die Mutter

Die häufigste und bekannteste Folge des Jodmangels ist die Entwicklung einer Struma (endemischer Kropf). Mit der Einschränkung, dass auch in Jodmangelgebieten spezielle strumafördernde Substanzen (in Nahrung, Wasser, Medikamenten) oder in den Erbanlagen verankerte Jodverwertungsstörungen als Ursache für die Kropfentwicklung in Betracht kommen können, stellt Jodmangel durch eine unzureichende Zufuhr die Hauptursache der endemischen Struma dar.

Die Schilddrüsenvergrößerung ist als Kompensationsmechanismus zu verstehen, über den der Körper versucht, den Jod- und daraus resultierenden Schilddrüsenhormonmangel durch eine Vermehrung des hormonproduzierenden Gewebes auszugleichen. Ab einer bestimmten Ausdehnung kann diese Schilddrüsenveränderung zu Druck- und Kompressionserscheinungen, einem Engegefühl sowie Atem- und Schluckbeschwerden führen.



Die häufigste und bekannteste Folge des Jodmangels ist die Entwicklung einer Struma.

Durch Umbauvorgänge kann sich die Gewebestruktur der Schilddrüse verändern. Es können sich langfristig zum Beispiel funktionslose Areale entwickeln oder sogenannte autonome Bezirke entstehen, die unkontrolliert und nicht bedarfsangepasst Schilddrüsenhormone abgeben und somit zur Schilddrüsenüberfunktion führen können.

Ein Kropf kann prinzipiell in jedem Lebensalter entstehen. Meistens entwickelt er sich bereits vor dem 20. Lebensjahr, besonders in der Pubertät. Häufig wird in der Schwangerschaft ein bisher „verborgener“ Kropf größer und dadurch bemerkbar, oder aber eine bereits vorhandene Struma wächst.

Der „Kropf“ ist aber nicht die einzige Jodmangelerkrankung. Wenig bekannt und daher nicht beachtet wird die Tatsache, dass auch Lern- und Konzentrationsschwierigkeiten und eine generelle Leistungsminderung auf einen Jodmangel zurückzuführen sein können, unabhängig von der Kropfgröße. Die Bedeutung des Jodmangels für die Entstehung dieser wenig auffälligen und unspezifischen Jodmangelerkrankungen ist schwer abzuschätzen. Insgesamt sind sie jedoch weit häufiger anzutreffen als das Vollbild einer erworbenen Schilddrüsenunterfunktion. Letztere ist unter anderem durch folgende Beschwerden gekennzeichnet: Konzentrationsschwäche, depressive Verstimmung, Obstipation, verminderte Kältetoleranz, trockene und teigige Haut, Gewichtszunahme, verlangsamte Reflexe. Die jodmangelbedingte Hypothyreose kann auch Fertilitätsstörungen verursachen.

## Gefährdung des Fetus und des Neugeborenen durch Jodmangel

Jodmangel in der Schwangerschaft ist mit einer erhöhten Rate an Fehl- und Totgeburten sowie Fehlbildungen assoziiert. Die fetale Schilddrüsenfunktion, aber auch die frühkindliche Entwicklung des zentralen Nervensystems sowie Körperwachstum und -reifung sind von einer ausreichenden Jodversorgung abhängig.

Jodmangel des Fetus ist durch Jodmangel der Mutter bedingt. Insbesondere bei Schwangeren, die schon an einem Jodmangelkropf leiden, besteht die Gefahr, dass ihre Kinder von den Folgen eines Jodmangels betroffen sind, und zwar bereits im Mutterleib. Wird dem Ungeborenen nicht genügend Jod zur Verfügung gestellt, so kann sich dessen Schilddrüse vergrößern. Bereits eine geringe Vergrößerung der Schilddrüse kann unmittelbar nach der Geburt zu Atemstörungen und Schluckbeschwerden des Neugeborenen führen. Zusätzlich können durch mangelnde Hormonbildung das Wachstum, die Knochenreifung und die Gehirnentwicklung beeinträchtigt werden.

Bei der Mutter kann ein Mangel an jodreicherem Thyroxin bereits bei geringgradigem Jodmangel und normaler Schilddrüsenfunktion auftreten. Da die mütterliche Schilddrüse unter diesen Bedingungen noch ausreichende Mengen des jodärmeren Trijodthyronin synthetisieren kann, besteht bei der Mutter ein euthyreoter Stoffwechsel, und die fetale Hypothyroxinämie mit negativen Folgen für die Gehirnentwicklung des Kindes verläuft latent. So ist zum Beispiel der inzwischen nur noch selten auftretende Jodmangel-Kretinismus auf die durch Jodmangel ausgelöste Hypothyroxinämie zurückzuführen. Zumindest die geistigen Entwicklungsstörungen sind selbst bei frühzeitigem Behandlungsbeginn nach der Geburt mit Schilddrüsenhormonen in der Regel nicht mehr völlig rückbildungsfähig. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass Kinder von Müttern, die während der Schwangerschaft eine leichte Schilddrüsenunterfunktion hatten, durchschnittlich einen etwas geringeren Intelligenzquotienten aufwiesen als Kinder von Müttern mit normaler Schilddrüsenfunktion und damit ausreichender Jodversorgung des Kindes. Durch eine ausreichende Jodversorgung der Schwangeren lassen sich diese Folgen verhindern.

Auch nach der Entbindung ist die geistige und körperliche Entwicklung des Säuglings von einer normalen Schilddrüsenfunktion und einer ausreichenden Jodzufuhr der Mutter abhängig. Da die Jodkonzentration in der Frauenmilch vom Jodversorgungszustand der Mutter abhängig ist, wird ein Jodmangel der Mutter auch nach der Geburt auf den gestillten Säugling übertragen und kann zu geistigen und körperlichen Entwicklungsstörungen führen.

### Jodmangelprophylaxe in der Schwangerschaft und Stillzeit

Obwohl sich in den letzten Jahren die Jodaufnahme allgemein verbessert hat, wird bei schwangeren Frauen häufig die wünschenswerte Zufuhr von 230 µg und bei stillenden Frauen von 260 µg pro Tag nicht erreicht. Die Verwendung von Jodsalz im Haushalt ist für das Erreichen der Zufuhrempfehlungen keinesfalls ausreichend.

Auch künftig wird daher für Schwangere und Stillende eine individuelle Supplementierung mit Jodtabletten für notwendig erachtet. Auf Grund der Verbesserungen bei der Jodversorgung werden dafür allgemein nicht mehr 200 µg, sondern nur noch 100 (bis 150) µg Jod pro Tag empfohlen. Um jedoch mögliche Überschreitungen der als sicher erachteten Gesamttageszufuhr von 500 µg Jod (entsprechend einem Median der Jodurinausscheidung von 300 µg/l) zu vermeiden, sollte vor der Empfehlung zur Supplementierung möglichst im ersten Trimenon der Schwangerschaft eine Jodanamnese erhoben werden (siehe Fragenkatalog rechts).

Bei einer Jodanamnese sollten folgende Fragen beantwortet werden:

**1 Verwenden Sie im Haushalt/beim Kochen Jodsalz?**

ja  nein

**2 Trinken Sie regelmäßig Milch?**

ja  nein

Wenn ja, wie viel trinken Sie pro Tag?

1 Glas  2 Gläser  ca. ½ Liter  
 mehr als ½ Liter

**3 Wie oft essen Sie Seefisch?**

1–2 mal/Woche  1–2 mal/Monat  
 selten/nie

**4 Verwendet Ihr Bäcker/Fleischer Jodsalz?**

ja  nein  nicht bekannt

**5 Nehmen Sie Folsäure-/Multi-/Vitaminpräparate bzw. Nahrungsergänzungsmittel mit Jod ein?**

ja  nein

Wenn ja, welche?

-----

**6 Nehmen Sie Jodtabletten ein?**

ja  nein

Wenn ja, welche?

-----

**7 Nehmen Sie jodreiche Algen-/Tangpräparate zu sich?**

ja  nein

Wenn ja, welche?

-----

Durch die Abklärung der Fragen kann eine gezielte Empfehlung für eine optimale Jodversorgung durch den Arzt gegeben werden und Mehrfach-Supplementierungen aufgedeckt und vermieden werden. Zu beachten ist auch, dass verschiedene Kombinationspräparate, insbesondere mit 150–200 µg Jodid und 400 µg Folsäure, angeboten werden. Bei Einnahme dieser Präparate darf kein zusätzliches Jod eingenommen werden.

Mit der Jodsupplementierung sollte möglichst schon vor einer geplanten Schwangerschaft begonnen und diese dann bis zum Ende der Stillzeit beibehalten werden. Kinder, die nicht gestillt werden, erhalten über die in Deutschland angebotene Säuglingsnahrung genügend Jod.

### Risiken und Kontraindikationen der Jodprophylaxe in Schwangerschaft und Stillzeit

Durch die Jodprophylaxe einschließlich der empfohlenen Jodsupplementierung soll sicher gestellt werden, dass der Zufuhrreferenzwert von 230 µg pro Tag für Schwangere und 260 µg pro Tag für Stillende erreicht wird. Als sichere Gesamttageszufuhr gilt für Deutschland eine Jodmenge von 500 µg. Eine Schilddrüsenüberfunktion bei latent vorhandener Schilddrüsenautonomie wird in der Regel erst durch unphysiologisch hohe Joddosen ausgelöst, die im Milligramm-Bereich liegen. Insbesondere getrocknete Algen- und Tangpräparate enthalten sehr hohe Mengen Jod und können – ebenso wie die Einnahme von mehreren jodhaltigen Nahrungsergänzungsmitteln – zur Überdosierung beitragen. Durch eine Jodanamnese kann eine mögliche Mehrfach-Supplementierung vermieden werden. Damit wird auch verhindert, dass Säuglinge über die Muttermilch mehr Jod aufnehmen als empfohlen.

Bei Verdacht auf eine bestehende Überfunktion oder Unterfunktion der Schilddrüse sollte vor jeder Form der Jodsupplementierung eine weiterführende Diagnostik erfolgen. Basierend auf diesen Untersuchungen kann die individuelle Dosierung abgestimmt und falls erforderlich, eine zusätzliche Therapie mit Schilddrüsenhormonen (die in der Schwangerschaft nicht kontraindiziert, sondern von großer Bedeutung sind) eingeleitet werden. Die einzige Kontraindikation für eine Jodgabe in Tablettenform (gilt nicht für Jodsalz) stellt eine im Fertilitätsalter relativ selten vorkommende ausgeprägte Überfunktion der Schilddrüse dar, die durch eine angemessene Diagnostik ausgeschlossen werden kann und gegebenenfalls behandelt werden muss.

Jodunverträglichkeiten, die allergischen Reaktionen ähneln, sind durch die vom Organismus benötigten physiologischen Jodzufuhrmengen nicht zu erwarten.

#### **Für eine nachhaltige Jodprophylaxe zur Sicherstellung einer adäquaten Jodzufuhr bei Schwangeren und Stillenden sind folgende Maßnahmen wichtig:**

1. Ausschließliche Verwendung von jodiertem Speisesalz oder jodiertem Kochsalzersatz im Haushalt.
2. Bevorzugung der unter Verwendung von jodiertem Speisesalz hergestellten Lebensmittel, insbesondere Brot und Fleischwaren.
3. Regelmäßiger Verzehr von Seefisch und Milch.
4. Tägliche Supplementierung von 100 (bis 150) µg Jod (in Tablettenform) nach vorheriger Jodanamnese.

# Folat/Folsäure und Schwangerschaft

## Was ist Folat und wofür wird es benötigt?

Folat zählt zu den wasserlöslichen B-Vitaminen. Während Folate natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommen, wird synthetisch hergestellte Folsäure in Nahrungsergänzungsmitteln, angereicherten Lebensmitteln oder zu therapeutischen Zwecken in Arzneimitteln verwendet.

Das Vitamin spielt bei allen Zellteilungs- und Wachstumsprozessen eine Rolle. Ein Mangel äußert sich durch Blutarmut, Verdauungsstörungen und Veränderungen an den Schleimhäuten. Eine unzureichende Versorgung in der Schwangerschaft hat einen negativen Einfluss auf die Entwicklung des ungeborenen Kindes. Insbesondere wurde gezeigt, dass eine erhöhte perikonzeptionelle Zufuhr von Folsäure das Risiko für die Entstehung von Neuralrohrdefekten beim Kind reduziert.

## Empfehlungen für die tägliche Folat-/Folsäurezufuhr

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung und die Fachgesellschaften in Österreich und der Schweiz (D-A-CH) empfehlen Jugendlichen und Erwachsenen eine tägliche Zufuhr von 300 µg Folatäquivalenten.

Mit dem Begriff Folatäquivalente wird der höheren Bioverfügbarkeit von Folsäure gegenüber Nahrungsfolat Rechnung getragen. Entsprechend der international üblichen Definition für Folatäquivalente gilt: 1 µg Folatäquivalent = 1 µg Nahrungsfolat = 0,5 µg synthetische Folsäure.

Schwangere und Stillende haben einen höheren Bedarf. Ihnen wird eine tägliche Zufuhr von 550 bzw. 450 µg Folatäquivalenten empfohlen. Frauen, die schwanger werden wollen oder könnten, wird darüber hinaus empfohlen, zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten 400 µg Folsäure pro Tag in Tablettenform einzunehmen. Die Einnahme sollte mindestens vier Wochen vor einer Schwangerschaft begonnen und bis zum Ende des ersten Schwangerschaftsdrittels fortgesetzt werden.

Die Empfehlung wird damit begründet, dass in einer Reihe von Studien ein Zusammenhang zwischen der Zufuhr von Folsäure und einem verringerten Risiko der Entstehung von Neuralrohrdefekten bei Neugeborenen beobachtet wurde. Dies gilt sowohl für die Primärprävention als auch zur Senkung des Wiederholungsrisikos. Das bedeutet: Hat eine Mutter bereits ein Kind mit einem Neuralrohrdefekt geboren, besteht ein erhöhtes Risiko, dass ein folgendes Kind ebenfalls mit einer derartigen

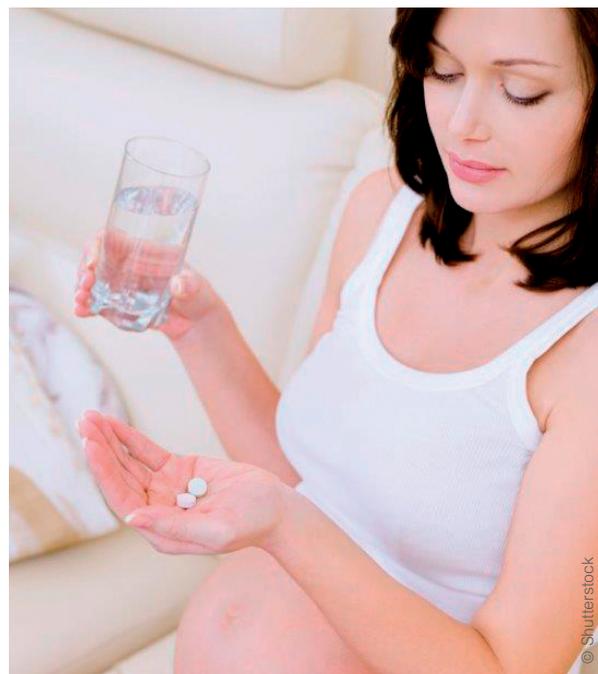
Fehlbildung zur Welt kommt. In diesem Fall sollten Frauen bei erneutem Kinderwunsch prophylaktisch 4 mg Folsäure pro Tag einnehmen.

Es gibt auch Hinweise darauf, dass die zusätzliche Folsäurezufuhr das Risiko vermindert, ein Kind mit anderen Fehlbildungen, insbesondere Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten, zu bekommen.

## Folate in der Nahrung

Folate kommen in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln vor. Besonders reich an Folaten sind Leber, grüne Gemüse wie Spinat und Brokkoli, Hülsenfrüchte, Weizenkeime, Hefe, Eigelb, Vollkorngetreideprodukte, Zitrusfrüchte und -säfte. Außerdem sind in Deutschland viele Lebensmittel wie z. B. Frühstückscerealien, Milchprodukte und Fruchtsaftgetränke sowie ein Teil des jodierten und fluoridierten Speisesalzes mit Folsäure angereichert.

Die für Schwangere und Stillende empfohlene tägliche Folatzufuhr kann über die normale Ernährung nur bei gezielter Auswahl von folatreichen Lebensmitteln erreicht werden. Zur Prävention von Neuralrohrdefekten ist in jedem Fall eine Supplementierung von Folsäure zu empfehlen.



Die Einnahme von Folsäuretablettens vor und in der frühen Schwangerschaft kann das Risiko für die Entstehung von Neuralrohrdefekten beim Kind senken.

## Versorgungssituation in Deutschland

Um die empfohlene Folataufnahme zu erreichen, ist eine abwechslungsreiche Ernährung und eine schonende Zubereitung der Lebensmittel notwendig.

Ergebnisse von Verzehrstudien deuten darauf hin, dass die Folatzufuhrempfehlungen im Median nicht ganz erreicht werden. Da jedoch in Ernährungserhebungen der Verzehr von angereicherten Lebensmitteln und die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln im Allgemeinen nicht ausreichend berücksichtigt werden, sollten zur Beurteilung der Folatversorgung zusätzlich die Serum-/Erythrozytenkonzentrationen gemessen werden.

Bei der Serumfolatkonzentration gilt, dass ein Folatspiegel unter 7 nmol/L (3 µg/l) als manifester und unter 10 nmol/L (4,4 µg/l) als subklinischer Mangel angesehen wird. Wird die Folatkonzentration in den Erythrozyten als Marker für die Folatspeicher im Körper betrachtet, so zeigt ein Wert unter 340 nmol/L (150 µg/l) einen subklinischen Mangel an. Daten über die Folatversorgung in Deutschland belegen eine sehr gute Versorgung von Kindern und Jugendlichen. Für Erwachsene werden repräsentative Daten über die Folatversorgung aus der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) des Robert Koch-Instituts erwartet.

## Ist eine Folsäuresupplementierung sicher?

Die Erfahrungen aus Studien, in denen Folsäure vor und in der Schwangerschaft eingenommen wurde, zeigen, dass diese Einnahme sicher ist. Dies gilt normalerweise auch, wenn parallel dazu Lebensmittel verzehrt werden, die mit Folsäure angereichert sind.

Zu beachten ist, dass bei hohen Zufuhrmengen von Folsäure ein bestehender Vitamin-B12-Mangel „maskiert“ werden kann. Das bedeutet, dass die bei Vitamin-B12- und Folatmangel identischen hämatologischen Symptome durch die Folsäureaufnahme verbessert werden, während neurologische Symptome, die mit einem Vitamin-B12-Mangel einhergehen können, nicht verhindert, sondern möglicherweise sogar verstärkt werden können. Allerdings ist ein Vitamin-B12-Mangel bei Personen unter 50 Jahren selten.

Die Wirksamkeit von antiepileptischen Medikamenten (z. B. Phenobarbital, Phenytoin, Primidon) kann durch Folsäuresupplemente vermindert werden, sodass gegebenenfalls die Dosis angepasst werden muss.

### Empfehlungen zur Deckung des Folatbedarfs vor und während der Schwangerschaft:

1. Folatreiche Ernährung (Gemüse, Früchte, Vollkornprodukte)
2. Frauen, die schwanger werden wollen oder könnten, sollten zusätzlich zur normalen Ernährung täglich 400 µg Folsäure als Supplement einnehmen, um das Risiko eines Neuralrohrdefektes beim Kind zu verringern. Die Supplementierung sollte vier Wochen vor der Konzeption beginnen und bis zum Ende der 12. Schwangerschaftswoche fortgesetzt werden.
3. Frauen, die bereits mit einem Kind schwanger waren, das einen Neuralrohrdefekt hatte, sollten über den gleichen Zeitraum täglich 4 mg Folsäure einnehmen.