

Präventionsstrategien durch Anreicherung von Grundlebensmitteln mit Iod, Fluorid und Folsäure: eine Chronologie

Richard Lux und Ulla Walter, Stiftungslehrstuhl Prävention und Rehabilitation in der System- und Versorgungsforschung, Abt. Epidemiologie, Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Medizinische Hochschule Hannover

Die Anreicherung von Grundlebensmitteln einschließlich Trinkwasser stellt eine seit dem ersten Viertel des 20. Jahrhunderts praktizierte Präventionsstrategie dar. Mit ihr können große Bevölkerungssteile (kollektiv), definierte Bevölkerungsgruppen (semi-kollektiv) oder einzelne Personen einer Population (individuell) erreicht werden. Etabliert haben sich dabei national und international Anreicherungen mit den Spurenelementen Iod und Fluorid sowie dem Vitamin Folsäure. Als Trägersubstanzen kommen bislang in erster Linie Speisesalz, Trinkwasser und Mehl zum Einsatz.

Die Prophylaxe mit Zusätzen wie Iod, Fluorid und Folsäure entwickelt sich unterschiedlich: historisch bedingt durch den Zeitpunkt der Entdeckung des jeweiligen Nährstoffs, dessen Verwendung in Therapie und Prävention sowie der politischen und gesellschaftlichen Akzeptanz. Vor diesem Hintergrund können sich bei gleichbleibender Bedeutung für Gesundheit und Gesunderhaltung Art und Ausmaß der präventiven Strategien im Laufe der Zeit durchaus ändern. Dies soll im Folgenden beispielhaft aufgezeigt werden.

Iod

Iod ist das am längsten in Gebrauch befindliche Prophylaktikum, wurde aber zuerst als Therapeutikum genutzt. Schon vor seiner Entdeckung 1811 durch den französischen Chemiker Bernard COURTOIS (1777–1838) werden Kröpfe mit iodhaltigen Naturalien behandelt. Bereits Samuel HAHNEMANN (1755–1843) erwähnt bei seiner Beschreibung des wichtigsten Homöopathikums marinen Ursprunges (*Euspongia officinalis*; Meerschwamm) Arnaldus DA VILLANOVA (1235–1312), der 1276 damit die Schilddrüsenvergrößerung therapiert haben soll. 1769 führt der englische Arzt Bernard RUSSELL den stark iodhaltigen Blasentang (*Fucus vesiculosus*) zur Behandlung der hyperthyreoten Form des Kropfleidens

ein [1]. Die auf Erfahrung beruhenden Erkenntnisse bestätigen in der Folge die Wirksamkeit natürlicher Arzneimittel, die sich später als iodhaltig erweisen, gegen Schwellungen am Hals und bei Schwächezuständen.

Der Elementcharakter des Iods wird von Sir Humphrey DAVY (1778–1829) und Joseph Louis GAY-LUSSAC (1778–1850) identifiziert. Sie bezeichnen das Element mit dem griechischen Wort *ioeidés*, was violett bzw. veilchenartig bedeutet. Von dem Schweden Jöns Jakob BERZELIUS (1779–1848) stammt 1814 der Vorschlag des chemischen Symbols I.

Der Genfer Arzt Jean-François COINDET (1774–1834) führt 1820 eine Iodlösung zur Behandlung von Strumen ein und beschreibt ein Jahr später als Nebenwirkung dieser Therapie das Auftreten einer hyperthyreoten Symptomatik bei einigen seiner Patienten [2]. Er findet heraus, dass reines Iod schneller und zuverlässiger als die bisherigen offenbar iodhaltigen Arzneidrogen wirkt, und studiert deshalb geeignete Arzneiformen wie Iodtinktur, Iod-Iodkaliumlösung sowie Iodkali-umsalbe [3]. Der französische Chemiker Jean Baptiste BOUSSINGAULT (1802–1887) berichtet 1825 über seine Entdeckung iodhaltigen Salzes in der kolumbianischen Provinz Antioquia und folgert in einer Veröffentlichung von 1831, der endemische Kropf könne mit iodhaltigem Salz beseitigt werden [4]. Auch Alphonse-Alexandre BOINET

(1808–1886) empfiehlt 1858 die Nutzung natürlicher Iodquellen.

Eugen Albert BAUMANN (1846–1896) identifiziert gegen Ende des 19. Jahrhunderts die Schilddrüse als iodhaltiges und für den Iodstoffwechsel verantwortliches Organ. Ihm gelingt die Isolierung einer Iod-Eiweiß-Verbindung, und er prägt den Begriff Thyro-jodin. 1919 wird von Edward Calvin KENDALL (1886–1972) das Schilddrüsenhormon Thyroxin identifiziert, 1952 dann das Trijodthyronin. C. R. HARRINGTON klärt 1926 die Struktur des Thyroxins auf und synthetisiert es.

Endemische Jodmangelkröpfe und Schilddrüsenerkrankungen sind bereits Ende des 19. Jahrhunderts als Folgeerscheinungen eines Jodmangels bekannt und als Gesundheitsproblem weit verbreitet. 1922 bzw. 1924 initiiert die Schweiz erst regionale, dann bevölkerungsweite Programme, um eine Prophylaxe mit Iodsalz durchzuführen. Es folgen die USA (1923), Schweden (1930), Australien (1947–1953), Finnland und Österreich (1948) sowie die ehemalige Tschechoslowakei (1949) [5]. In Deutschland wird die Prophylaxe des Kropfes mit Iod in den 1920er sowie 1930er Jahren diskutiert. Mitte der 1930er Jahre werden Versuche mit jodiertem Kochsalz „ganz vereinzelt“ durchgeführt [6, 7]. Von einer Ausweitung der Präventionsmaßnahmen auf die gesamte Bevölkerung wird jedoch trotz teilweise positiver Erfahrungen abgesehen. Bevorzugt werden

in diesen Jahrzehnten Iodtabletten und -lösungen, verabreicht in einer Dosierung von 0,001 bis 0,003 g, also 1 000–3 000 µg Iod pro Woche. Erst ab 1959 ist in der damaligen Bundesrepublik Deutschland Iodsalz zunächst als diätetisches Lebensmittel verfügbar (3 bis 5 mg Iod pro kg Salz). Futtermittel für Tiere darf 1970 maximal 40 mg Iod pro kg Salz enthalten. 1981 entfällt im Rahmen einer Neufassung der Diät-Fremdstoff-Verordnung der Warnhinweis „nur bei ärztlich festgestelltem Jodmangel zu verwenden“ (15 bis 25 mg Iod pro kg Salz). Statt mit Kaliumjodid wird das Salz nun mit dem stabileren Kaliumjodat versetzt. In der DDR wird 1983 eine allgemeine Iodsalzprophylaxe eingeleitet (20 mg Iod pro kg Salz). 1984 erfolgt in der Bundesrepublik Deutschland die Gründung des Arbeitskreises Jodmangel, im Juli 1985 in der DDR die Einrichtung der interdisziplinären Iodkommission. Ab März 1986 werden auch in der DDR iodhaltige Mineralstoffmischungen an Nutztiere verfüttert (11 mg Iod pro kg Salz). In West-Deutschland werden 1989 die gesetzlichen Regelungen für Iodsalz in die Zusatzstoff-Zulassungsverordnung überführt. Dadurch kann Iodsalz in Großküchen sowie bei der Lebensmittelherstellung eingesetzt werden. 1993 entfällt die Deklarierungspflicht bei lose verkauften Lebensmitteln sowie in der Gemeinschaftsverpflegung; iodiertes (Nitrit)-pökelsalz kann in der Wurst- bzw. Fleischwarenherstellung (seit 1991) und iodiertes Speisesalz in der Käsezubereitung (seit 1993) verarbeitet werden. Das „Jodsiegel“ wird 1996 durch die Bundeszentrale für gesundheitli-

che Aufklärung (BZgA) sowie das Bundesgesundheitsministerium etabliert und kennzeichnet für den Verbraucher gut sichtbar mit Jodsalz angereicherte Produkte. Im Gegensatz zu der Regelung in der DDR, wo die Verwendung von Iodsalz gesetzlich vorgeschrieben ist, basiert die Prophylaxe in der Bundesrepublik Deutschland von Anfang an auf dem Freiwilligkeitsprinzip, welches bis heute gilt [8].

1991 kommt Iodsalz mit Fluorid auf den Markt.

Fluorid

Wie beim Iod gibt es auch beim Fluor bereits vor der eigentlichen Entdeckung als chemisches Element Hinweise auf Vorkommen und Wirkung. Bereits 1805 berichtet der Italiener Domenico MORICHINI (1773–1836) über das qualitative Vorhandensein von Fluor in Knochen und Zähnen, nachdem er drei Jahre zuvor die Methode der Glasätzung erstmals zur Bestimmung des Elements bei Materialien tierischen Ursprunges angewendet hat. Er weist Fluor in einem nahe bei Rom gefundenen, fossilen Elefantenzahn nach [9]. BERZELIUS führt 1807 die erste quantitative Analyse des Fluors an Zähnen durch. Die Möglichkeit einer Kariesprophylaxe mit Fluoriden wird bereits 1874 vom badischen Zahnarzt Carl ERHARDT beschrieben [10]. Er empfiehlt Schwangeren und Kindern die Einnahme Hunterscher Fluorpastillen zur Härtung der Zähne. Emile MAGITOT (1843–1897) nimmt 1878 eine größere Säurebeständigkeit bei fluoridhaltigen Zähnen an und beschreibt erstmalig die Anzeichen einer

Dentalfluorose (Schmelzflecken der Zähne) [11].

Der französische Chemiker Ferdinand-Frédéric Henri MOISSAN (1852–1907) identifiziert die Struktur des Elementes Fluor im Jahre 1886, synthetisiert es und erhält dafür 1906 den Nobelpreis für Chemie. Als Namensgeber gilt jedoch H. DAVY, der bereits 1808 die Existenz des Fluors erahnt und ihm die englische Bezeichnung fluorine verleiht, abgeleitet von lateinisch „fluere“ fließen. Dementsprechend empfiehlt BERZELIUS 1814 als chemisches Symbol das F.

Der amerikanische Zahnarzt H. Trendley DEAN (1893–1962) stellt eine Korrelation zwischen dem Fluoridgehalt des Trinkwassers und dem Ausmaß des Kariesbefalls fest. Er gibt 1936 als optimale Konzentration von Fluorid in Trinkwasser 1 ppm (1 part per million oder 1 mg/l) an. Bei höheren Gehalten steigt das Risiko einer Dentalfluorose. 1952 wird in der Bundesrepublik Deutschland über das Auftreten von Zahnfluorose berichtet.

1951 findet erstmals in Offenbach am Main und in Zürich die kontrollierte Verteilung von Fluortabletten an Kinder in Schulen statt. Im darauffolgenden Jahr wird am 2. Dezember in Wahlershausen bei Kassel als erster Stadt Europas mit der Trinkwasserfluoridierung begonnen. Vorbilder sind kanadische und US-amerikanische Städte wie Grand Rapids in Michigan, wo schon 1945 die erste Anlage zur kontrollierten Trinkwasserfluoridierung installiert wird. Es folgen Schweden (1952–1971), Japan (1952–1972), die Niederlande (1953–1976), Großbritannien (ab 1955), Australien und Bel-

gien (ab 1956), die ehemalige Tschechoslowakei (1958–1990) und die DDR (1959–1990), Basel (1959–2003), Finnland (1959–1993), die ehemalige UdSSR (1960–1990), Irland (ab 1964) sowie Polen (1967–1992). Während die Trinkwasserfluoridierung in Australien bis heute durchgeführt wird, wurde sie in Belgien mittlerweile eingestellt. In Europa werden lediglich in Spanien noch etwa 10 % der Haushalte und in Irland 67 % der Bevölkerung mit fluoridiertem Trinkwasser versorgt [12]. Staats- und lebensmittelrechtliche, gesundheits- und umweltpolitische Bedenken sowie eine fehlende gesellschaftliche Akzeptanz sorgen dafür, dass auch in Wäldershausen am 31.03.1971 die Trinkwasserfluoridierung eingestellt wird und diese kollektive Präventionsmaßnahme in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr durchgeführt wird.

Auf Initiative u. a. des Deutschen Arbeitskreises für Zahnheilkunde (DAZ), einem überregionalen zahnärztlichen Berufsverband, wird 1991 in Deutschland eine Ausnahmegenehmigung gemäß § 37 Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG) für fluoridiertes und jodiertes Speisesalz erteilt. Mit Bezug auf das Recht in der Europäischen Union aus dem Ausland einge-

führt bzw. von deutschen Herstellern produziert und vertrieben wird es seit den Jahren 1992 bzw. 1993 (250 mg oder Natriumfluorid pro kg Speisesalz) [13]. Zu dieser Zeit kann in Frankreich fluoridiertes Speisesalz nicht nur im Haushalt, sondern auch in Schulkantinen verwendet werden, weil sich dort Fluoridsalz nach einer ministeriellen Verfügung bereits seit November 1986 im Handel befindet (250 mg Fluorid pro kg Salz). Interessanterweise war die Trinkwasserfluoridierung in Frankreich nie erlaubt [14]. Eingeführt im Kanton Waadt 1969 und im Kanton Glarus 1974, ist jodiertes und fluoridiertes Speisesalz seit 1983 in der gesamten Schweiz erhältlich (250 mg Fluor pro kg Salz). Seit 1997 wird im Kanton Tessin in allen Schulkantinen ausschließlich mit jodiertem und fluoridiertem Salz gekocht. In Deutschland werden Ausnahmegenehmigungen zur Verarbeitung von fluoridiertem Speisesalz vom Bundesministerium für Gesundheit an Großküchen und -bäckereien seit 1997 erteilt. 2003 erteilt das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) auf Antrag der Speisesalzhersteller erneut eine für drei Jahre gültige Ausnahmegenehmigung – jedoch nur für die Herstellung

und den Vertrieb in Haushaltspackungen, nicht in Großgebinden. In der Gemeinschaftsverpflegung ist der Einsatz lediglich mit einer Ausnahmegenehmigung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) möglich, die bis zu diesem Zeitpunkt nur von „ganz wenigen“ Einrichtungen beantragt worden ist (Meldung der Ernährungs-Umschau vom 06.02.2003).

Seit September 2002 wird auf dem deutschen Markt als Produktinnovation ein mit Fluorid und Folsäure angereichertes Iodsalz vertrieben.

Folsäure

Analog zur Verwendung von Iod und Fluorid werden Krankheiten mit folsäurehaltigen Naturalien bereits 1824, also lange vor Entdeckung des Vitamins, behandelt [15]. George Richards MINOT (1885–1950) und William Parry MURPHY (1892–1987) berichten 1926, dass sich der Verzehr von Obst und grünem Blattgemüse positiv auf den Krankheitsverlauf von Patienten mit einer Anämie auswirkt. 1931 beschreibt Lucy WILLS (1898–1964) eine in der Schwangerschaft auftretende Form der Anämie, deren Therapierbarkeit auf den nach ihr benannten WILLS-Faktor zurückgeführt wird. Herschel Kenworthy MITCHELL (1913–2000) und Mitarbeiter isolieren 1941 die im französischen Sprachraum auch als Vitamin B₉ bezeichnete Substanz aus vier Tonnen Spinatblättern und geben ihr den Namen Folsäure nach lateinisch „folium“ Blatt. 1943 gelingt E. L. Robert (Bob) STOKSTAD (1913–1995) die Gewinnung von reiner Folsäure sowie J. J. PIFFNER und Mitarbeitern deren Kristallisation. Robert Crane ANGER klärt 1945 die Struktur und veröffentlicht sie im darauffolgenden Jahr [16].

In den 1960er Jahren weisen Studien in Liverpool auf den Zusammenhang zwischen Neuralrohrdefekten wie Spina bifida (offener Rücken) und Vitaminen hin. Elisabeth D. HIBBARD und Richard (Dick) Worthington SMITHELLS (1924–2002) vermuten 1965 einen Einfluss des Folsäuremetabolismus auf die Entwicklung des menschlichen Embryos sowie einen Bezug von Folsäuremangel zu Fehlbildungen des Nervensystems. M. C. CAREY und Mitarbeiter beschreiben 1966 die Beziehung zwischen Folsäure und Homocystein. Homocystein, die schwefelhaltige Aminosäure entsteht u. a. als Zwischenprodukt des Methionin-

Zusammenfassung

Präventionsstrategien durch Anreicherung von Grundlebensmitteln mit Iod, Fluorid und Folsäure: eine Chronologie

R. Lux, U. Walter, Hannover

Die aktuelle Debatte um die bereits seit 1998 in den USA, Kanada und Ungarn praktizierte Anreicherung eines Grundlebensmittels mit Folsäure zur Risikominimierung von Neuralrohrdefekten und Herz-Kreislauf-Erkrankungen hat in Deutschland zu einer Wiederbelebung der Diskussion um eine zumindest teilpopulationsbezogene Prophylaxe geführt.

Den Weg einer weitgehend individuellen Vorbeugung der Strumaentstehung beschritten die Schweiz und die USA mit der Einführung des jodierten Speisesalzes in den 1920er Jahren. Die Idee einer bevölkerungsweiten Zahnkariesprophylaxe mittels Fluoridierung des Trinkwassers stand spätestens seit Etablierung der Trinkwasserfluoridierung in US-amerikanischen Städten Mitte der 1940er Jahre auch für zentraleuropäische Staaten zur Diskussion. Nach einer kurzen, regional begrenzten Phase der Trinkwasserfluoridierung in der Bundesrepublik Deutschland von 1952 bis 1971 wurde diese im wiedervereinigten Deutschland endgültig abgelehnt. Schließlich beschloss auch Basel-Stadt als eine der letzten Regionen auf dem europäischen Festland 2003, die seit 1962 bestehende Fluoridierung des Trinkwassers zu beenden.

Die vorliegende Studie zeichnet den Werdegang einer bevölkerungsweiten Strategie wie der Trinkwasserfluoridierung nach. Diese soll der Iodierungspraxis sowie der für die Schweiz 2002 vorgeschlagenen Folsäureanreicherung von Mehl mit ihren im Laufe der Zeit sich verändernden Anwendungs- und Dosierungsempfehlungen gegenübergestellt werden. Aus der historischen Abfolge der Ereignisse lassen sich Rückschlüsse ziehen auf die anstehenden Herausforderungen lebensmittelbezogener Präventionsansätze.

Ernährungs-Umschau 52 (2005), S. 444–447

Stoffwechsels, gilt heute als Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Studien in den 1980er Jahren zeigen bei Frauen, die bereits ein Kind mit einem Neuralrohrdefekt haben, eine Reduktion des Wiederholungsrisikos durch die perikonzeptionelle Einnahme von Folsäure [17]. 1992 zeigen Andrew E. CZEIZEL und Istvan DUDÁS, dass auch das Vorkommen von Neuralrohrschlüssenstörungen durch eine perikonzeptionelle Folsäurezufuhr reduziert werden kann. Bis 1997 stellt die Verhütung von Neuralrohrdefekten vor dem Hintergrund internationaler Forschungsergebnisse die einzige Indikation zur Durchführung einer Prävention mit Folsäure dar (0,4 bis 4,0 mg Folsäure in Tablettenform) [18]. Alle Frauen, die schwanger werden könnten, sollten zusätzlich zum Folsäurekonsum mit der Nahrung täglich 400 µg synthetische Folsäure zu sich nehmen. Bei einer Zufuhr von mindestens 300 µg Folat pro Tag wird darüber hinaus ein deutlich sinkendes Risiko für Schlaganfälle und kardiovaskuläre Erkrankungen angenommen.

Empfehlungen zur Mehlanreicherung mit Folsäure erfolgen von der National Academy of Science (NAS) bzw. dem National Research Council (NRC) 1974 (70 µg Folsäure pro 100 g Mehl), der US Food and Drug Administration (FDA) 1993 (140 µg pro 100 g) und dem Center for Disease Control (CDC) 1994 (350 µg pro 100 g).

Am 1. Januar 1998 beschließt die FDA die obligatorische Anreicherung von Mehl und Cerealien in einer Dosierung von 140 µg Folsäure pro 100 g Mehl, nachdem sie im März 1996 bereits einer optionalen Anreicherung von Getreideprodukten zugestimmt hat. Seit dem 1. November 1998 werden in Kanada Getreideprodukte mit 150 µg Folsäure pro 100 g Getreide versetzt. Seit Frühjahr 1999 reichert eine Großmüllerei in der welschen Schweiz ihr Mehl freiwillig mit 280 µg an (Beginn 1997 mit 140 µg pro 100 g) [19]. Ungarn versieht sein Mehl seit 1998 mit 160 µg Folsäure, 0,8 µg Vitamin B₁₂ und 880 µg Vitamin B₆ pro 100 g. Chile fügt seit Anfang 2000 seinem Weizenmehl 220 µg Folsäure pro 100 g bei. In Australien und Großbritannien wird die freiwillige Mehlanreicherung propagiert (100 µg bzw. 240 µg pro 100 g). In Deutschland scheint eine generelle Anreicherung von Mehl zur Zeit nicht durchsetzbar [20]. Das hier seit 1. September 2002 auf dem Markt befindliche Salz enthält 100 µg Folsäure pro Gramm.

Ausblick

Die Anreicherung von Grundlebensmitteln mit Vitaminen und Spurenelementen stellt eine effektive und effiziente Präventionsstrategie dar. Die Chronologie macht deutlich, dass eine solche Strategie jedoch nicht unveränderlich ist. Sie muss sich den politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen, den medizinisch-wissenschaftlichen Kenntnissen und der gesellschaftlichen Akzeptanz anpassen. Valide Studien, die eine Förderung der Gesundheit durch Behebung einer defizitären Versorgung an bestimmten Vitaminen und Spurenelementen in großen Teilen der Bevölkerung nachweisen, sind nur ein Aspekt eines erfolgreichen Präventionsansatzes. Wo aus unterschiedlichen Gründen eine bevölkerungsweite Maßnahme nicht möglich ist, sollte ein zielgruppenspezifischer oder individueller Ansatz versucht werden. Unterstützend wirken in jedem Fall Informations- und Aufklärungskampagnen, die wie bei der Folsäure die lebensmittelbezogenen Prophylaxeaktivitäten begleiten. Diese verbessern – wie Folsäure-Initiativen in Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Bayern gezeigt haben oder noch zeigen werden – sowohl in der Bevölkerung als auch bei den Entscheidungsträgern im Gesundheitssektor das Wissen und die Bereitschaft, die Maßnahmen umzusetzen [21].

Literatur:

1. Rätzler, J.: Medizingeschichte des Kropfes. Dissertation, München (1982).
2. Kirsch, M.: Strumawachstum, Größenentwicklung und funktionelle Relevanz von autonomen Schilddrüsenknoten. Dissertation, Greifswald (1999).
3. Marty-Holzgang, S.-K.: Renaissance der Jod-Therapie und -Prophylaxe? Beurteilung der Chancen aus pharmaziehistorischer Sicht. In: Schramm, G. (Hrsg.): Basler Dissertationen. Zur Geschichte der Pharmazie und Naturwissenschaften. Band 16. Dietikon, Basel (2001).
4. Krömer, R.: Die Entwicklung und Durchsetzung der Jodmangelbeseitigung in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Rolle des „Arbeitskreis Jodmangel“. Dissertation, München (2001).
5. Meng, W.; Scriba, P. C.: Jodversorgung in Deutschland. Probleme und erforderliche Maßnahmen: Update 2002. Dtsch Arztebl 39: B2185–2189 (2002).
6. Medizinalverwaltung (Hrsg.): Ueber die gegen die Verbreitung des endemischen Kropfes zu ergreifenden Maßnahmen, insbesondere über die mit der Jodsalzprophylaxe gewonnenen Erfahrungen. Bericht über die Verhandlungen des Landesgesundheitsrates am 19. Juni 1926 im Ministerium für Volkswohlfahrt. XXIII. Band. 6. Heft. Schoetz, Berlin (1927).

7. Hesse, E.: Die Jodprophylaxe gegen den Kropf in Preußen und ihre Erfolge. Auf Grund der Berichte der Regierungspräsidenten. In: Medizinalverwaltung (Hrsg.): Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Medizinalverwaltung. XLII. Band. 1. Heft. Schoetz, Berlin (1934).
8. Hesse, V.: Iodprophylaxe bei Kindern. Auswirkungen vor und nach der Wiedervereinigung Deutschlands. Blackwell, Berlin, Wien (1997).
9. Jankowiak, W.: Die Vorgeschichte der Kariesprophylaxe mit Fluoriden. Dissertation, Berlin (1974).
10. Ring, M. E.: Geschichte der Zahnmedizin. Könenmann, Köln (1997).
11. Schmelzer, J. R.: Zahnmedizinische Prävention für Kinder und Jugendliche. Einschätzung der Effektivität von Individualprophylaxeprogrammen zur Verbesserung der Mundgesundheit. Dissertation, Bielefeld (2000).
12. Gesundheits- und Sozialkommission: Bericht der Gesundheits- und Sozialkommission des Grossen Rates zum Anzug René Brigger betreffend Fluoridierung des Basler Trinkwassers vom 26. Februar 2003
13. Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen: Gruppenprophylaxe 2000. Konzept der Spitzenverbände der Krankenkassen zur Weiterentwicklung der Maßnahmen nach § 21 Abs. 1 SGB V (Weiterentwicklungskonzept Gruppenprophylaxe) vom 20. November 2000
14. Manière, M.-C.: Kariesprophylaxe bei Kindern in Frankreich. Prophylaxedialog 1: 6-8 (2000).
15. Koebnick, C.: Gießener Vollwert-Ernährungsstudie Teil II: Einfluß der Kostform auf den Vitamin-B12- und Folatstatus in der Schwangerschaft. Dissertation, Gießen (2000).
16. Rösch, C.; Steinbicker, V.; Robra, B.-P.; Kolbe, M.; Heinrich, C.: Die Fehlbildungsprävention durch Folsäure – unlösliche Probleme mit Paragraph 20 SGB V und der Arzneimittelgesetzgebung bei der Vorbereitung eines perikonzeptionellen Modells in Sachsen-Anhalt. Gesundheitswesen 63: 430-434 (2001).
17. Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.): Folsäure: Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten. BAG, Bern (2002).
18. Tönz, O.: Vom Sinn und Zweck einer generellen Folsäure-Prophylaxe. Forum Med Suisse 13: 303-310 (2002).
19. Kirschner, W., Scheffler, A., Torremante, P., Friese, K.: Ernährungsverhalten von Frauen im gebärfähigen Alter und Schwangeren. Versorgung mit Mikronährstoffen – Befunde und Konsequenzen. Geburtsh Frauenheilk 63: 947-948 (2003).
20. Eichholzer, M.: Folsäure und Spina bifida. Präventive Maßnahmen erscheinen sinnvoll. Ars medici 22: 1077-1080 (2002).

Für die Verfasser:

Prof. Dr. Ulla Walter

Stiftungslehrstuhl Prävention und Rehabilitation in der System- und Versorgungsforschung

Abt. Epidemiologie, Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung

Medizinische Hochschule Hannover
30625 Hannover

E-Mail: walter.ulla@mh-hannover.de