

# Ernährung bei Schwangeren

## Neueste Daten und Empfehlungen für die Praxis

Neben der Verantwortung für die Routineuntersuchungen in der Schwangerschaft hat der Frauenarzt eine wichtige Funktion als Ernährungsberater. Denn: Durch Lebensweise und Ernährung der werdenden Mutter werden sowohl der Schwangerschaftsverlauf und die allgemeine mütterliche Gesundheit als auch die Entwicklung des Kindes vom Embryonalstadium bis ins Erwachsenenalter beeinflusst.

IRÈNE HÖSLI

Aus englischen Daten (1) ist ersichtlich, dass 34 Prozent aller Frauen übergewichtig (BMI: 25 bis 30) und 23 Prozent adipös (BMI: > 30) sind. Seit 1993 ist damit eine Zunahme von 13 Prozent der Übergewichtigen erkennbar. Besonders betroffen sind Frauen im fertilen Alter zwischen 25 und 34 Jahren. In den USA hatte bereits 1994 die Hälfte der Frauen in diesem Alter einen BMI von über 25 (2).

### Gewichtsprobleme und Gravidität

Adipositas in der Schwangerschaft erhöht das maternale Mortalitätsrisiko für Thromboembolien, Hypertonie und kardiale Probleme. Bei einem Body-Mass-Index (BMI) > 30 steigt das Risiko signifikant für Gestationsdiabetes, schwangerschaftsinduzierte Hypertonie, Präeklampsie, «large for gestational age» beziehungsweise Geburtsgewicht (> 4000 g bzw. > 4500 g) sowie für sekundäre Sectio und schliesslich Stillchwierigkeiten (3, 4). *Tabelle 1* zeigt, welche Komplikationen bei Adipositas (BMI 30 bis 34) und bei ausgeprägter respektive morbidem Adipositas (BMI > 34) im Vergleich zu normalgewichtigen Kontrollen besonders markant sind (3).

Frauen mit grossen Gewichtsschwankungen in der Schwangerschaft sind neuen Daten gemäss einem erhöhten Risiko ausgesetzt, langfristig eine Adipositas zu entwickeln (5).

Schwangere mit einem pathologisch niedrigen BMI gehören gehäuft Risikogruppen an; hierzu zählen insbesondere allein stehende, sehr junge Frauen, Primigravidae mit geringem Einkommen und niedriger Ausbildung sowie solche mit Drogenabusus. Bei diesen Gruppen bestehen auch oft Sterilitäts- und Infertilitätsprobleme. Eine zu geringe Gewichtszunahme in der Schwangerschaft erhöht die Wahrscheinlichkeit eines niedrigen Geburtsgewichts des Kindes, der perinatalen Mortalität und einer Frühgeburt. Ausserdem besteht eine eindeutige Assoziation zwischen niedrigem Geburtsgewicht und einem gesteigerten Risiko für das Kind, im späteren Leben an Dia-

betes mellitus oder einer koronaren Herzkrankheit zu erkranken (6).

Die empfohlene Gewichtszunahme sollte auf den BMI abgestimmt werden, individuelle Schwankungen sind einzuberechnen. *Tabelle 2* zeigt die aktuellen Empfehlungen, wobei grundsätzlich gilt, dass junge Schwangere den oberen Bereich der empfohlenen Gewichtszunahme anstreben sollten und kleine Frauen (< 157 cm) den unteren Bereich.

### Qualität statt Quantität

Werdenden Müttern ist zu erklären, dass in der Schwangerschaft nicht für zwei gegessen werden sollte, sondern Qualität vor Quantität zu setzen ist. Möglichst schon präkonzeptionell sollten sie evidenzbasierte Informationen über die Vorteile einer ausgewogenen vielseitigen Ernährung für das Wachstum und die Entwicklung ihres Kindes und für ihren Körper erhalten (9). Dazu gibt es viele Ratgeber in Buchform oder im Internet (z.B. [www.swissmom.ch](http://www.swissmom.ch), [www.dge.de](http://www.dge.de)).



Abbildung 1: Auf dem Speiseplan der werdenden Mutter: Obst und Gemüse, fünfmal täglich. Fisch, ein- bis zweimal wöchentlich – Marlin und Hai aber meiden! Weitere Speisen nach Ratgeberliste.

Tabelle 1:

**Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI (3,4)**

Komplikation	Kontrollen in % (n = 13752)	Adipositas in % (bei BMI: 30–34)	Morbide Adipositas in % (bei BMI: > 34)
Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie	4,8	10,2	12,3
Präeklampsie	2,1	3,0	6,3
Gestationsdiabetes	2,3	6,3	9,5
Vorzeitiger Blasensprung < 37 SSW	1,7	2,1	2,2
Frühgeburlichkeit	3,3	4,0	5,5
Intrauterine Wachstumsretardierung	1,1	1,0	0,8
Geburtsgewicht > 4000 g	8,3	13,3	14,6
Geburtsgewicht > 4500 g	1,0	2,1	2,6
Placenta previa	0,6	0,8	0,8
Vorzeitige Plazentalösung	0,8	0,8	0,8
Operative vaginale Entbindung	10,5	8,5	11,1
Sectio Caesarea	20,7	33,8	47,4

Tabelle 2:

**Empfohlene Gewichtszunahme in der Schwangerschaft in Abhängigkeit vom BMI vor der Schwangerschaft (SS)**

Gewichtsgruppe bzw. Mehrlingsschwangerschaft	Wünschenswerte Gewichtszunahme
Untergewicht BMI vor SS: < 19,8	12,5–18 kg oder 0,5 kg/Wo ab 12. SSW
Normalgewicht BMI vor SS: 19,8–26	11,5–16 kg oder 0,4 kg/Wo ab 12. SSW
Übergewicht BMI vor SS: 26–29,0	7–11,5 kg oder 0,3 kg/Wo ab 12. SSW
Adipositas BMI vor SS: > 29	< 7 kg (7)
Zwillingsschwangerschaft	15,9–20,4 kg oder 0,7 kg/Wo ab 12. SSW
Drillingschwangerschaft	ca. 22,7 kg (8)

Mit einigen Ausnahmen können alle Nahrungsmittel während der Schwangerschaft gegessen werden. Wichtig ist eine ausgewogene Balance zwischen Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen. Nach den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) wird folgende Aufteilung für die tägliche Zufuhr empfohlen:

- zirka 55 bis 60 Prozent Kohlenhydrate (380 bis 420 g)
- zirka 30 bis 35 Prozent Fett (etwa 100 g)
- 10 Prozent Proteine (70 bis 105 g).

Mit fortschreitender Schwangerschaft wird eine Anhebung des Eiweissanteils wegen des besseren transplazentaren Austauschs empfohlen. 55 bis 70 Prozent des Proteins sollten tierischen Ursprungs (essenzielle Aminosäuren) sein. Bei Schwangeren, die Vegetarier oder Vega-

ner sind, sollte eine individuelle Beratung mit dem Gynäkologen/Ernährungsberater hinsichtlich Substitution stattfinden, weil nötigenfalls Eisen, Vitamin B<sub>12</sub> und Fettsäuren zu supplementieren sind.

**Ernährungstagesplan**

Ein Tagesplan mit generell empfohlenen Nahrungsmitteln kann wie folgt aussehen:

- 30 Prozent *Früchte und Gemüse* (zirka 5 Portionen/Tag) als Hauptbestandteil einer Mahlzeit. Wichtig sind hierbei vor allem die Vitamine; einen zusätzlichen Vorteil bietet die faserreiche Ernährung, die einer Obstipation in der Schwangerschaft entgegenwirkt.
- 30 Prozent *Brot, Getreide, Kartoffeln, Vollkornprodukte*, welche sätti-

gend, faserreich und vitaminhaltig sind.

- 12 Prozent *mageres Fleisch* (Poulet), *Fisch und/oder Alternativen* (Ei, Bohnen, Hülsenfrüchte, Nüsse ausser Erdnüsse) mit 1 bis 2 Portionen/Tag, Fisch 1- bis 2-mal/Woche.
- 12 Prozent *Milch oder Milchprodukte* wie Jogurt.
- 5 Prozent *Fett oder Zucker*: (z.B. Schokolade, Glace, Salatsaucen, Creme, Biscuit, Kuchen oder zuckerhaltige Getränke). Zu beachten: Diese bergen die Gefahr der Karies; die Fettzufuhr ist vorwiegend für die Gewichtszunahme in der Schwangerschaft verantwortlich.

**Besondere Vorsichtsregeln**

Gewisse Nahrungsmittel sollten während der Schwangerschaft gemieden oder nur in geringen Mengen verzehrt werden. Zudem werden erweiterte Vorsichts- und Hygienemassnahmen empfohlen. Vergleichen Sie auch den Ratgeber des BAG (Facheinheit Lebensmittelsicherheit) zum Umgang mit rohem Fleisch im Privathaushalt im Internet: [www.bag.admin.ch/verbrau/d/index.htm](http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/index.htm).

Dazu gehören:

- Hände waschen vor und nach Zubereitung einer Mahlzeit
- Fleisch gar kochen, Küchengeräte, die mit rohem Fleisch in Kontakt waren, separat ausspülen. (Toxoplasmoserisiko)
- Waschen von Früchten und Gemüse (Toxoplasmoserisiko)
- Eier hart kochen (Salmonelleninfektionsrisiko)
- Vermeidung von Weichkäse wie Camembert, Vacherin, Blauschimmel (Listeriose- sowie, allerdings sehr selten, erhöhtes Risiko für IUFT, Abort, neonatale Infektion)
- Nur pasteurisierte Milch oder UHT-Milch
- Keine Erdnussbutter, Erdnüsse (Allergierisiko)
- Keine Fische mit hohem Quecksilbergehalt (z.B. Hai, Schwertfisch, Marlin)
- Keine rohen Muscheln (Austern etc.: Hepatitis-A-Risiko).

**Fisch**

Zu den Lebensmitteln, die man nur in reduzierter Menge zu sich nehmen sollte,

1 «Alkoholeinheit» (= zirka 8 g Alkohol) entspricht etwa der Getränkemenge in den jeweils traditionellen Gläsern:

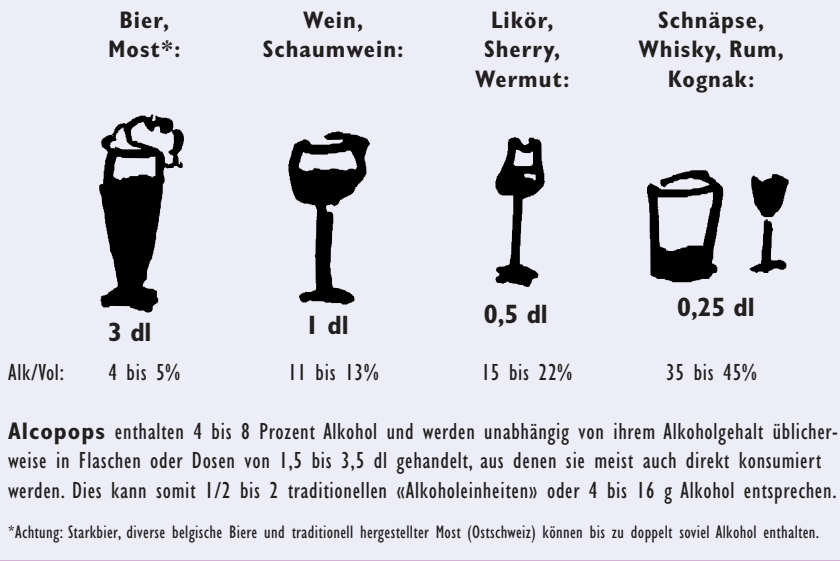


Abbildung 2: Richtwerte für Alkoholgehalt und -menge in alkoholischen Getränken. Alkohol in der Schwangerschaft möglichst meiden!

die aber auf der anderen Seite sehr wichtig für die intra- und extrauterine Entwicklung des Neugeborenen sind, zählen *die besonders viel Omega-3-Fettsäuren enthaltenden Fischarten*. Für die Gehirnentwicklung des Fetus und in den ersten Monaten postpartal sind die langkettigen ungesättigten Fettsäuren (LCPUFA = Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids) von besonderer Bedeutung. Wichtige Vertreter stellen die Eikosapentaensäure (20:5n-3, EPA), die Docosapentaensäure (22:5n-3, DPA) und die Docosahexaensäure (22:6n-3, DHA) dar. Sie bilden die Bausteine in den Membranen des Nervensystems und in den Sehzellen der Retina, wobei noch die Arachidonsäure (AA) benötigt wird. LCPUFA kommen hauptsächlich in Hering, Makrele, Salm und Sardinen vor.

Allerdings reichern sich in grossen Raubfischen und öligen Fischen Anteile an *Quecksilber, Dioxin und Biphenylen (PCB)* an, die neurotoxisch wirken können. Die Empfehlungen des englischen Instituts für klinische Exzellenz (NICE) lauten daher wie folgt:

- Fisch: 1- bis 2-mal/Woche.
- Falls Thunfisch gegessen wird:
  - 1 Thunfischsteak/Woche oder
  - 6 Thunfischsandwiches/Woche oder
  - 3 Thunfischsalate/Woche.

Thunfisch in Dosen enthält weniger Quecksilber als Thunfisch am Stück.

#### Koffein

Für Koffein gelten ebenfalls gewisse Einschränkungen, da in tierexperimentellen Untersuchungen hohe Dosen teratogen wirken. Beim Menschen existieren widersprüchliche Ergebnisse. Es wird aber davon ausgegangen, dass zu viel Koffein *die Spontanabortrate erhöht, zu Wachstumsretardierung führt und den Schlafrhythmus stört*.

Auch hierzu gibt das NICE Empfehlungen: Die Tagesmaximalzufuhr an Koffein darf 200 bis 300 mg nicht überschreiten. Dies entspricht alternativ:

- 2 bis 3 Tassen Kaffee oder
- 6 Tassen Tee oder
- 2 l Coca Cola oder
- 4 Dosen «Energy Drink» oder
- 8 Riegel Schokolade à 50 g.

#### Alkohol

Generell sollte Alkohol gemieden werden. Alkoholabusus kann zu einer Alkoholembryopathie führen mit Einschränkungen des Wachstums (IUGR), Beeinträchtigung des zentralen Nervensystems (Mikrozephalie, mentaler Retardierung, neurologische Auffälligkeiten) und charakteristischen Gesichtsdysmor-

phien. Allerdings tritt dieses Syndrom nur bei zirka einem Drittel derjenigen Schwangeren auf, die 18 Einheiten/Tag respektive 2 g Alkohol pro kg KG/Tag zu sich nehmen. Neben multiplen anderen Faktoren (Ernährung, andere Drogen, sozialem Umfeld) spielt eine genetisch bedingte Empfindlichkeit gegen Alkohol dabei eine Rolle.

Aus den Empfehlungen des NICE stammt der maximal erlaubte Alkoholkonsum in der Schwangerschaft: Die Angaben gelten *für den Konsum pro Woche und sind alternativ gedacht*:

- 5 dl Bier/Most oder
- 1 bis 2 dl Wein oder
- 25 ml Spirituosen.

Diese Empfehlungen sind allerdings umstritten, da es keine untere Grenze gibt und selbst ein geringer Alkoholkonsum Folgen auf die Gehirnentwicklung und Intelligenz haben kann. Deshalb sollte der Alkoholkonsum in der Schwangerschaft gänzlich eingestellt werden.

Folgende Risiken werden auch mit geringem Alkoholkonsum assoziiert:

- 25 g Alkohol/Woche im 1. Trimenon: erhöhtes Risiko für Spontanaborte (Odds Ratio: 2,3 bei 95%-KI, 1–4,5)
- 120 g Alkohol/Woche: Reduktion des Geburtsgewichts um 60 g
- 160 g Alkohol/Woche: Störung der neurologischen Entwicklung (IQ, Gedächtnisstörungen, arithmetische und Leseschwierigkeiten).

Die Alkoholmengen entsprechen den Getränkemenge wie in *Abbildung 2* dargestellt.

### Vitamine und Spurenelemente

Während in den modernen Industriestaaten Energieträger im Überfluss zur Verfügung stehen, sind die zugeführten Vitamine und Spurenelemente in der Schwangerschaft unter Umständen nicht ausreichend. Wenn Vitamine und Spurenelemente fehlen, kann es zu mütterlichen Erkrankungen wie Eisen- oder Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangelanämie oder beim Fetus zu schweren Fehlbildungen oder Wachstumsretardierungen kommen.

Die vom DGE erhobenen Ergebnisse zeigen, dass im Allgemeinen zu viel Fette und zu wenig Protein, Kohlenhydrate,

Tabelle 3:

**Aufnahme von Mineralstoffen/Vitaminen bei potenziell Schwangeren und Schwangeren**

	Empf.	GB	D	CH	DK	FN	A
Eisen (mg)	15 30 (SS)	9,4 10,2	11,4 –	14 –	9,0 –	10,0 11,4	13,4 12,4
Folsäure (µg)	400 600 (SS)	– 245	151 –	122 –	232 –	248 305	438 332

S. Jacob, Monatssch Kinderheilkd 2001

Vitamine und Spurenelemente zugeführt werden (10). In *Tabelle 3* sind die durchschnittliche Aufnahme von Eisen und Folsäure und die empfohlenen Mengen aufgezeigt.

Nahrungsmittel, in denen einzelne Vitamine besonders häufig auftreten:

- **Folsäure:** grünes Gemüse, Blattsalate, Getreidekeime, Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Fleisch, Eigelb
- **Vitamin C:** Zitrusfrüchte, Tomaten, Broccoli, Johannisbeeren, Kartoffeln (in Kombination wird Eisen verbessert absorbiert)
- **Vitamin D:** Margarine, öliger Fisch. (Vitamin D wird unter Einwirkung von Sonnenlicht selbst im Körper gebildet)
- **Kalzium:** Mineralwasser, Milch, Milchprodukte, Käse, Fisch (Sardinen), Brot, Nüsse, grünes Gemüse
- **Magnesium:** Nüsse, Hülsenfrüchte, Vollkorngetreide, Fleisch, Gemüse, Obst (besonders Bananen)
- **Eisen:** grünes Gemüse, mageres Fleisch, Trockenfrüchte, Nüsse, Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte.

**Eisen**

In der Schwangerschaft wird eine hundertprozentige Zunahme der Eisenzufuhr empfohlen. Tatsächlich liegen die gemessenen Medianwerte bis zu 40 Prozent tiefer als die empfohlenen Werte von 30 mg/Tag (tägliche Zufuhr). Zu beachten ist, dass einige Nahrungsmittel die Eisenaufnahme verbessern und andere die Absorption verschlechtern.

- **Verschlechterung der Eisenabsorption:** Phytate, nicht Eisen-bindende Phenole, in:
  - Tee, Kaffee, Kakao
  - Spinat, Getreide

- Fette, Milch
- Soja
- Kalzium.
- **Verbesserung der Absorption von Eisen:**
  - Fleisch, Geflügel, Leber
  - Früchte, Fruchtsäfte
  - Salat, Gemüse (Ausnahme Spinat)
  - Zucker, Essig.

Durch veränderte Essgewohnheiten mit hauptsächlich fleischarmer oder vegetarischer Ernährung nimmt die Prävalenz für Eisenmangelanämie in den USA und anderen industrialisierten Ländern zu und liegt bei 20 Prozent (12). Maternaler Eisenmangel und Eisenmangelanämie sind mit einem niedrigen Geburtsgewicht und Frühgeburtlichkeit assoziiert (13). Die Ergebnisse aus randomisierten Studien zur Eisensubstitution sind unterschiedlich. Eine Routinesubstitution mit Eisen versus Placebo zeigte signifikant höhere Hämoglobin-, Eisen- und Ferritinwerte vor der Geburt und sechs Wochen post partum in der Verumgruppe (14). Daten zu einer generellen versus selektiven Eisengabe in der Schwangerschaft zeigten keine signifikante Verbesserung des maternalen und fetalen Outcomes. Einzig die Anzahl Bluttransfusionen war in der generell substituierten Gruppe höher als in der selektiven Gruppe (15). Potenzielle Risiken einer generellen Eisensupplementierung sind gastrointestinale Nebenwirkungen, schlechtere Absorption von Zink, Vermehrung von oxidativem Stress und Zunahme der Erythrozytenmasse mit der Folge einer gestörten uteroplazentaren Versorgung. Zurzeit wird nach Erfassung entsprechender Risikogruppen eine selektive Eisensubstitution empfohlen (16).

**Folsäure**

Der Bedarf an Folsäure steigt in der Schwangerschaft um 50 Prozent. In den meisten europäischen Ländern liegt die Aufnahme in der Gravidität unterhalb der empfohlenen Tagesdosis. Eine suboptimale Supplementierung findet sich bei Schwangeren mit niedrigem Bildungsstand, Jugendlichen, Migrantinnen, Raucherinnen, allein stehenden Frauen und bei nicht geplanter Schwangerschaft.

In der Schweiz weisen allerdings nur zirka vier Prozent einen Folsäuremangel in der Schwangerschaft auf (17). Die Initiative «Folsäure Schweiz» ([www.folsaeure.ch](http://www.folsaeure.ch)) soll die Aufklärung von Schwangeren wie auch die der Gesamtbevölkerung verbessern.

Die Folsäuresubstitution (400 µg/d) ist eine wichtige präkonzeptionelle Massnahme, die das Risiko für Neuralrohrdefekte (NTD) wie Spina bifida sowie Anecephalus und Lippen-Kiefer-Gaumenspalte signifikant um zirka 75 Prozent reduziert (18). Bei Frauen, die zuvor ein Kind mit NTD oder Lippen-Kiefer-Gaumenspalte geboren haben oder auch unter Diabetes leiden, Antiepiletika beziehungsweise andere Folsäureantagonisten einnehmen, wird eine Erhöhung auf 4 mg/Tag empfohlen. Schwangere mit einer erniedrigten Folatkonzentration weisen eine erhöhte Spontanabortrate auf (19, 20).

Es besteht eine Tendenz zu Mehrlingschwangerschaften bei Einnahme von Folsäurepräparaten, die jedoch nicht statistisch signifikant ist (OR 0,91 95%-KI 0,82–1,0). Bei der Einnahme von Multivitaminpräparaten konnte dies dagegen nicht gezeigt werden (OR 1,49 95%-KI 0,94–2,38) (21, 22, 23).

In der Schweiz treten jährlich zirka 80 Schwangerschaften mit Neuralrohrdefekten auf. Davon werden 70 Prozent intrauterin durch einen gezielten Ultraschall erfasst (in den meisten Fällen wird die Schwangerschaft abgebrochen). Jährlich werden zirka 20 Kinder mit Neuralrohrdefekten geboren. Hohe Homocysteinkonzentrationen im Serum sind ebenfalls ein Marker für einen gestörten Folsäurestatus. Neben der durch Folsäure-, Vitamin-B- und Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel erworbenen Hyperhomozysteinämie ist die häufigste angeborene Form

von Neuralrohrdefekten durch eine Mutation im Gen der 5,10-Methylentetrahydrofolatreduktase (MTHFR) bedingt. Bei dieser Punktmutation im MTHFR-Gen kommt es zu einem Basenaustausch von Cytosin zu Thymin im Nukleotid C 677, was zu einem Aminosäuren-Austausch von Alanin zu Valin führt. Die homozygote (TT)-Form zeigt eine Prävalenz von 12 bis 15 Prozent (16% in Basel!), sie ist thermolabil und führt zu einer Reduktion der Enzymaktivität um 50 bis 60 Prozent. Klinisch relevant ist die Hyperhomozysteinämie bei der Abklärung arterieller oder venöser Thromben (bei angeborener Thrombophilie), bei kardiovaskulären Erkrankungen und bei Müttern, deren Kinder eine Spina bifida oder Anenzephalie entwickelt haben.

### Fazit

Eine Vielfalt ausgezeichneter Informationsquellen und Ratgeber zur Ernährung in der Schwangerschaft steht heute zur Verfügung. Noch dieses Jahr werden für die Schweiz ausführliche Empfehlungen einer Arbeitsgruppe des BAG zur Ernährung folgen. Schwangere sollten darauf hingewiesen werden, unter Betonung einzelne Punkte wie Einfluss des Gewichts, Verzicht auf Noxen und spezifische Nahrungsmittel und schliesslich die Substitution in ausgewählten Situationen. Neben Einflüssen wie Infektionen, Stress und der Interaktion zwischen Nährstoffen und genetischen Faktoren prägen das mütterliche Gewicht und die Ernährung das intrauterine Milieu während neun Monaten und beeinflussen die Gesundheit von Mutter und Kind auf lange Zeit. ■

PD Dr. med. Irène Hösl  
 Universitätsfrauenklinik Basel  
 Schanzenstrasse 46  
 4031 Basel  
 E-Mail: ihoesli@uhbs.ch

### Quellen:

1. Why mothers die. Reports on confidential enquiries into maternal death in the United Kingdom, 2000–2002. CEMACH 2004.
2. Kuczmarski R.J., Flegal K.M., Campbell S.M., Johnson C.L.: Increasing prevalence of overweight among US adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. JAMA 1994; 272 (3): 205–211.
3. Weiss J.L., Malone F.D., Emig D., Ball R.H., Ny-

berg D.A., Comstock C.H., Saade G., Eddleman K., Carter S.M., Craigo S.D., Carr S.R., D'Alton M.E.: FASTER Research Consortium. Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate: a population-based screening study. Am J Obstet Gynecol. 2004; 190 (4): 1091–1097.

4. Li Ruowei, Jewell Sandra and Grummer-Strawn Laurence: Maternal obesity and breast-feeding practices. Am J Clin Nutr 2003; 77 (4): 931–936.
5. Linne Y., Rossner S.: Interrelationships between weight development and weight retention in subsequent pregnancies: the SPAWN study. Acta Obstet Gynecol Scand. 2003; 82 (4): 318–325.
6. Barker D.J.: The fetal and infant origins of adult disease. BMJ 1990; 301: 1111.
7. Institute of Medicine: Nutrition during pregnancy. Washington/DC: National Academy Press, 1990.
8. Brown J.E., Carlson M.: Nutrition and multifetal pregnancy. J Am Diet Assoc. 2000; 100 (3): 343–348.
9. Antenatal care, routine care for the healthy pregnant women. Clinical guideline 6. NICE, October 2003.
10. DGE 1988, Umschau, Frankfurt 1988.
11. Jacob S.: Wie ernähren sich die potenziell Schwangeren und die Schwangeren? Monatsschr Kinderheilkd 2001; 149 (Suppl 1): 7–16.
12. Barriers to dietary control among pregnant women with phenylketonuria in United States 1998–2000. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2002; 51: 117.
13. Rasmussen K.M.: Is there a causal relationship between iron deficiency or iron-deficiency anemia and weight at birth, length of gestation and perinatal mortality? J Nutr. 2001; 131: 590–603.
14. Mahomed K.: Iron supplementation in pregnancy. (Cochrane Review – abstract) The Cochrane Library, Issue 4, 1999. Chichester/UK: John Wiley & Sons, Ltd.
15. Mahomed K., Gulmezoglu A.M.: Vitamin D supplementation in pregnancy (Cochrane Review – abstract) The Cochrane Library, Issue 3, 2004. Chichester/UK: John Wiley & Sons, Ltd.
16. Favier M., Hininger-Favier I.: Is systematic iron supplementation justified during pregnancy? [Article in French] Gynecol Obstet Fertil. 2004; 32 (3): 245–50.
17. Hess S.Y., Zimmermann M.B.: Thyroid volumes in a national sample of iodine-sufficient swiss school children: comparison with the World Health Organization/International council for the control of iodine deficiency disorders normative thyroid volume criteria. Eur J Endocrinol. 2000; 142 (6): 599–603.
18. Lumley J., Watson L., Watson M., Bower C.: Periconceptional supplementation with folate and/or multivitamins for preventing neural tube defects (Cochrane Review – Abstract) The Cochrane Library, Issue 3, 2004. Chichester/UK: John Wiley & Sons, Ltd.
19. Ronnenberg A.G., Goldman M.B., Chen D., Aitken I.W., Willett W.C., Selhub J., Xu X.: Preconception folate and vitamin B(6) status and clinical

spontaneous abortion in Chinese women. Obstet Gynecol. 2002; 100 (1): 107–13.

20. George L., Mills J.L., Johansson A.L., Nordmark A., Olander B., Granath F., Cnattingius S.: Plasma folate levels and risk of spontaneous abortion. JAMA 2002; 288 (15): 1867–73.
21. Zhu L., Gindler J., Wang H., Berry R.J., Li S., Correa A., Zheng J., Erickson J.D., Wang Y.: Folic acid supplements during early pregnancy and likelihood of multiple births: a population-based cohort study. Lancet 2003; 361: 380–384.
22. Czeizel A.E., Dudas I.: Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. N Engl J Med. 1992; 327 (26): 1832–1835.
23. Ericson A., Kallen B., Aberg A.: Use of multivitamins and folic acid in early pregnancy and multiple births in Sweden. Twin Res. 2001; 4 (2): 63–66.
24. Litynski P., Loehrer F., Linder L., Todesco L., Fowler B.: Effect of low doses of 5-methyltetrahydrofolate and folic acid on plasma homocysteine in healthy subjects with or without the 677→T polymorphism of methyltetrahydrofolate reductase. Eur J Clin Invest 2002; 39 (9): 662–668.