

- Dienste für Hygiene und öff. Gesundheit
- Dienst für Arbeitsmedizin
- Dienst für Sportmedizin
- Dienst für Diät und Klinische Ernährung
- Pneumologischer Dienst
- Tierärztlicher Dienst
- Sektion für Umweltmedizin

Departement
für
Gesundheitsvorsorge

Gemeinsam vorsorgen

KREBS VORBEUGEN: DIE ROLLE DER ERNÄHRUNG



Herausgegeben vom
Departement für Gesundheitsvorsorge
Sanitätsbetrieb Südtirol

Dienst für Diätetik und Klinische Ernährung
Gesundheitsbezirk Bozen

In Zusammenarbeit mit der
Abteilung für Medizinische Onkologie
Gesundheitsbezirk Bozen

Krebs vorbeugen: Die Rolle der Ernährung

Herausgegeben vom
Departement für Gesundheitsvorsorge
Sanitätsbetrieb Südtirol

Dienst für Diätetik und Klinische Ernährung
Gesundheitsbezirk Bozen

In Zusammenarbeit mit der
Abteilung für Medizinische Onkologie
Gesundheitsbezirk Bozen

Autor
Michael Kob

2. Auflage, April 2013

KREBS VORBEUGEN: DIE ROLLE DER ERNÄHRUNG

Jedes Jahr werden in Europa ca. 3 Millionen neue Fälle von Krebs diagnostiziert (dies entspricht ca. 340 neuen Fällen pro 100000 Einwohner pro Jahr) ¹.

Krebserkrankungen stellen in den industrialisierten Staaten die **zweithäufigste Todesursache** dar (an erster Stelle liegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen), wobei besonders der Dickdarmkrebs, der Brustkrebs und der Lungenkrebs zuzunehmen scheinen.

Zahlreiche wissenschaftliche Studien haben einen **engen Zusammenhang** zwischen einigen **Tumorarten** und dem **Konsum von bestimmten Nahrungsmitteln** nachgewiesen.

Tumore sind eine sehr heterogene Gruppe von Erkrankungen, deren Ursache häufig nicht genau bekannt ist. Dass die Ernährung eine mögliche (Mit-) Ursache bei bestimmten Krebserkrankungen spielt, wurde durch Grundlagenforschung, epidemiologische und klinische Studien festgestellt. Besonders interessante Informationen stammen aus Bevölkerungen, welche besondere Ernährungsmodelle besitzen. Massenauswanderungen, vor allem im letzten Jahrhundert, von bestimmten ethnischen Gruppen in Länder, die geografisch und kulturell sehr unterschiedlich vom Ursprungsgebiet sind, haben es ermöglicht, die Auswirkungen von Ernährungsveränderungen auf das Krebsrisiko zu beurteilen.

DIE ENTSTEHUNG VON KREBS (KANZEROGENESE): EIN KOMPLEXER MECHANISMUS

Kanzerogene sind Faktoren chemischen, physikalischen oder mikrobiologischen Ursprungs, welche bei Personen durch längere Exposition zu einem erhöhten Auftreten von Tumorerkrankungen führen können.

Bei Tumoren (auch als **Krebserkrankungen** oder **Neoplasien** bezeichnet) handelt es sich um die Folge eines **abnormalen, unkontrollierten Wachstums von Körperzellen**. Diese können im Prinzip alle Organe und Gewebe betreffen, am häufigsten befallen sind aber Haut, Brust, Prostata, Lunge, Dickdarm, Magen und Gehirn.

¹ Ferlay J et al., Estimates of the cancer incidence and mortality in Europe in 2006. Annals of Oncology 18: 581–592, 2007

Vielen Tumoren liegt eine **genetische Prädisposition** (Veranlagung) zugrunde, wobei die Exposition von **Umweltfaktoren** dann zum Ausbruch der Erkrankung führen kann.

Die bekanntesten Umweltfaktoren mit karzinogener Wirkung sind:

- Alkohol
- Tabak
- Bestimmte Nahrungsmittel
- Chemische Substanzen in der Umwelt und in bestimmten Arbeitsbereichen

Karzinogene Substanzen können zu dauerhaften Schäden an der Erbsubstanz (DNS, welche unter anderem Informationen für das normale, kontrollierte Zellwachstum enthält) bei ausgesetzten Menschen führen, sog. **Mutationen**. Je genauer wir über Karzinogene und über die molekularen Mechanismen der Karzinogenese bescheid wissen, desto eher können wir Methoden finden, um bestimmte Krebsarten vorzubeugen.

Die Tumorentstehung (**Kanzerogenese**) ist ein komplizierter, multifaktorieller Prozess, welcher unterschiedliche Stadien durchläuft.

VORBEUGUNG VON KREBS: DIE VERÄNDERBAREN RISIKOFAKTOREN

Man vermutet, dass fast die Hälfte aller Krebsarten durch einen gesunden Lebensstil verhindert werden könnten ². Tabak, Übergewicht, falsche Essgewohnheiten und körperliche Inaktivität scheinen für zwei Drittel aller Krebsarten in den industrialisierten Staaten verantwortlich zu sein ³.

Die wichtigsten veränderbaren Risikofaktoren für Krebserkrankungen sind ⁴ :

1. **Tabak**
2. **Alkohol**
3. **geringer Obst- und Gemüsekonsum**
4. **Übergewicht und Fettleibigkeit (Adipositas)**
5. **Körperliche Inaktivität**
6. **Ungeschützter Geschlechtsverkehr**
7. **Umweltverschmutzung**
8. **Verwendung von festen Brennstoffen** (v.a. Kohle)
9. **Virusinfektionen**

Der Zusammenhang zwischen diesen Risikofaktoren ist besonders deutlich bei *Lungen-, Dickdarm-, Prostata-, Uterushals- und Brustkrebs* und bei *Tumoren der Kopf-Hals-Region*⁵.

² Harvard Report on Cancer Prevention, 1996

³ Harvard Report on Cancer Prevention, 1997

⁴ Danaei G et al., Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors.. Lancet 366: 1784-93. 2005

⁵ Ezzati M et al. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. Lancet 2002 Nov 2;360(9343):1347-60

ERNÄHRUNG UND KREBS

Zahlreiche **Nahrungsbestandteile** können als Initiatoren und Promotoren der Krebsentstehung wirken. Es gibt aber auch eine Reihe von Lebensmitteln, die Substanzen enthalten, welche eine **schützende Funktion vor** Krebserkrankungen haben.

Stoffe, die mit der Nahrung aufgenommen werden, können eingeteilt werden in:

- **Natürliche Nahrungsbestandteile** (von Natur aus im Nahrungsmittel enthalten)
- **Verunreinigungen** (aus der Umwelt, z.B. durch Toxin-bildende Schimmelpilze, oder vom Menschen verursachte industrielle Verunreinigungen)
- **Nahrungszusatzstoffe** (den Lebensmitteln beigesetzte Substanzen, welche die Haltbarkeit, den Geschmack, das Aussehen, etc. verändern)
- **Derivate aus der Nahrungsmittelzubereitung** (Substanzen die beim Kochen, Grillen, Räuchern, etc. entstehen)

Beispiele für karzinogene Substanzen, die durch die Nahrung aufgenommen werden, sind **polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)** (z.B. in geräucherten oder gegrillten Nahrungsmitteln), **Aflatoxine** (Giftstoffe die von bestimmten Schimmelpilzen gebildet werden z.B. auf Nüssen oder Getreide), **N-Nitroso-Verbindungen** (aus Nitriten in Fleischerzeugnissen und Gemüse), **Acetaldehyde** (Stoffwechselprodukte aus alkoholischen Getränken), **Acrylamide** (in frittierten oder gebackenen Nahrungsmitteln mit hohem Kohlenhydratanteil, z.B. Pommes frites).

Ca. 35-40% aller Krebserkrankungen scheinen durch die Ernährung zumindest mitverursacht zu sein⁶. 2-3% der Tumore sind auf Verunreinigungen von Lebensmitteln zurückzuführen.



⁶ American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention, CA Cancer J Clin 62; 2012

Für manche Nahrungsmittel ist der Zusammenhang mit der Tumorentstehung eindeutig bewiesen, für andere gibt es starke Hinweise, und für eine Reihe anderer Lebensmitteln besteht zumindest ein Verdacht oder es existieren im Moment widersprüchliche Indizien.

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN NAHRUNGSMITTELN UND EINIGEN TUMORARTEN ⁷

| Tumorart | Wahrscheinlich | | Möglich | |
|------------------------|---|----------------------------|-----------------------|---|
| | Erhöhtes Risiko durch | Protective Faktoren | Erhöhtes Risiko durch | Protective Faktoren |
| Dickdarm | Rotes Fleisch, Verarbeitetes Fleisch | Gemüse, Ballaststoffe | Alkohol, Fette | Folsäure |
| Brust | Alkohol, Rotes Fleisch | Gemüse | | Obst, Phytoöstrogene |
| Lunge | | | Alkohol, Fleisch | Obst und Gemüse |
| Magen | Salz, Gesalzenes und geräuchertes Fleisch | Obst und Gemüse, Vitamin C | | Karotenoide |
| Prostata | | Vitamin E | Rotes Fleisch, Fette | Gemüse |
| Gebärmutterhals | | Obst und Gemüse, Vitamin C | | Folsäure, Vitamin A |
| Speiseröhre | Alkohol | Obst und Gemüse | | |
| Pankreas | | | Rotes Fleisch | Obst und Gemüse, Vitamin C, Ballaststoffe |
| Harnblase | | Obst und Gemüse | | |
| Leber | Alkohol | | | |

⁷ Cummings JH and Bingham SA, Diet and the prevention of cancer. Brit Med J 317:1636-40 (1998)

A – B - C FÜR DIE VORBEUGUNG VON KREBS DURCH EINE GESUNDE ERNÄHRUNG

Seit Jahren ist die Ernährung ein wichtiges Zielobjekt der experimentellen, klinischen und epidemiologischen Forschung.

Wissenschaftler untersuchen den Zusammenhang zwischen einzelnen Nahrungsmitteln bzw. Nahrungsmittelgruppen und Tumoren, in der Hoffnung, Ernährungsformen zu finden, welche das Krebsrisiko vermindern können.

Die aktuellen Ernährungsempfehlungen^{8,9} sind nicht nur nützlich, um Krebserkrankungen vorzubeugen, sondern können auch eine Vielzahl von Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (z.B. Diabetes Mellitus, Arteriosklerose, Herzinfarkt, Schlaganfall, etc.) verhindern.

Ganz allgemein kann empfohlen werden, viel **Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte** und **Getreideprodukte** (am besten aus **Vollkorn**) zu konsumieren, **körperlich aktiv** zu sein, das **Körpergewicht** unter Kontrolle zu halten, Nahrungsmittel **korrekt zu konservieren** und den **Konsum von tierischen Fetten** (Fleisch, Käse, Butter, etc.) **einzuschränken** und stattdessen **pflanzliche, hochwertige Öle** zu verwenden.

Die **Krebsentstehung** ist ein komplexer, multifaktorieller Mechanismus und es wäre nicht sinnvoll zu glauben, dass ein einziges Lebensmittel oder ein einziger Nährstoff im Stande sein kann, die Entwicklung eines Tumors zu verhindern (bzw. auszulösen)!

Es ist der gesamte **Lebensstil** (Ernährung und Bewegung, Tabakrauch, Alkoholkonsum, usw.) der positive oder negative Auswirkungen auf die Gesundheit hat. Es existieren daher weder „*Anti-Krebs-Lebensmittel*“, noch eine spezifische „*Anti-Krebs-Diät*“, sondern nur ein korrektes Ernährungsmodell, welches zusammen mit regelmäßiger körperlicher Aktivität, das Risiko für die gefürchteten Krebserkrankungen verringern kann.

Ob eine bestimmtes Ernährungsmodell auch die Erbinformation (v.a. Polymorphismen) des Menschen beeinflussen kann, ist derzeit Gegenstand einer intensiven Forschung.

⁸ World Cancer Research Fund / American Institute of Cancer, 1997

⁹ American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention, CA Cancer J Clin 62; 2012

Nach aktuellem Stand der Wissenschaft können folgende Ernährungsrichtlinien zur Krebsvorbeugung empfohlen werden:

1. Konsumieren Sie eine Vielfalt von verschiedenen Nahrungsmitteln vor allem pflanzlichen Ursprungs.
2. Achten Sie auf Ihr Gewicht.
3. Bleiben Sie in Bewegung.
4. Essen Sie reichlich Obst und Gemüse.
5. Genießen Sie mehrmals täglich Getreideprodukte (am besten aus Vollkorn) und/oder Kartoffeln. Schränken Sie den Konsum von Einfachzuckern ein.
6. Verzichten Sie auf Alkohol oder genießen Sie nur gelegentlich alkoholische Getränke.
7. Konsumieren Sie rotes Fleisch und Wurstwaren nur gelegentlich, bevorzugen Sie weißes Fleisch und Fisch.
8. Schränken Sie den Konsum von tierischen Fetten ein, verwenden Sie hochwertige pflanzliche Öle mit Maß und Ziel.
9. Gehen Sie sparsam mit Salz um, verwenden Sie stattdessen Gewürze und Kräuter zum Würzen der Speisen.
10. Nahrungsmittel sollten fachgerecht gelagert werden, um eine Verunreinigung mit schädlichen Schimmelpilzen zu verhindern.
11. Bewahren Sie verderbliche Nahrungsmittel im Kühlschrank oder Tiefkühlfach auf. Achten Sie auf das Verfallsdatum.
12. Nehmen Sie sich in Acht vor Pflanzenschutzmittel-Rückständen auf Obst und Gemüse. Lernen Sie die Lebensmittelzusatzstoffe kennen.
13. Bevorzugen sie Zubereitungsmethoden wie Kochen, Sieden und Dämpfen anstelle von Frittieren und Grillen. Erhitzen Sie die Speisen bei nicht zu hohen Temperaturen und nicht zu lange.
14. Nahrungsergänzungsmittel sind unwirksam bei der Vorbeugung von Krebserkrankungen.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Punkte ausführlicher erläutert.

1. Konsumieren Sie eine Vielfalt von verschiedenen Nahrungsmitteln vor allem pflanzlichen Ursprungs.

Durch die Ernährung muss gewährleistet werden, dass der Körper die richtige Menge an **Energie, Eiweiß, Kohlenhydraten, Fetten, Wasser, Vitaminen** und **Mineralsalzen** erhält.

Je vielfältiger wir uns ernähren und je besser wir Lebensmittel kombinieren, desto leichter und eher wird es uns gelingen, die Bedürfnisse des Körpers zu decken und Mangelerscheinungen zu verhindern. Außerdem ist eine abwechslungsreiche Ernährung auch dem Gaumen bekömmlich.

Die Menge an Nahrungsmittelbestandteilen ist sehr hoch und kein Nahrungsmittel enthält alle davon. Außerdem gibt es zahlreiche **Interaktionen** zwischen verschiedenen Substanzen in einem Lebensmittel. Deshalb ist es unmöglich, den Gesamteffekt eines Lebensmittels auf die Krebsverhinderung oder Krebsentstehung zu erforschen.



© PhotoSG - Fotolia.com

Eine **einseitige Ernährung** kann zu einer beträchtlichen Aufnahme von schädlichen Substanzen führen, sofern sich diese in bedeutender Menge in einem bestimmten Lebensmittel befinden. Diese Substanzen können sowohl *externer* (dem Lebensmittel willkürlich oder unwillkürlich beigesetzt) oder *interner* (von Natur aus im Nahrungsmittel enthalten) Herkunft sein. Sowohl interne als auch externe Schadstoffe können durch abwechslungsreiche Kost gering gehalten werden.

2. Achten Sie auf Ihr Gewicht.

Eine zu hohe Kalorienaufnahme und ein erhöhtes Körpergewicht scheinen in engem Zusammenhang mit einigen Krebserkrankungen zu stehen ^{10,11}:

| Männer und Frauen | Männer | Frauen |
|---------------------|---------------|----------------------|
| Speiseröhrenkrebs | Magenkrebs | Brustkrebs |
| Dickdarmkrebs | Prostatakrebs | Gebärmutterkrebs |
| Leberkrebs | | Gebärmutterhalskrebs |
| Gallenblasenkrebs | | Eierstockkrebs |
| Pankreaskrebs | | |
| Nierenkrebs | | |
| Non-Hodgkin-Lymphom | | |
| Multiples Myelom | | |

Das Risiko steigt mit dem Grad des Übergewichts: in einer amerikanischen Studie lag das Risiko, an Krebs zu versterben bei Personen mit schwerer Adipositas (Fettleibigkeit) um 57% höher als bei Personen mit Normalgewicht ¹⁰.

Der Gewichtsklassifikation wird durch den sog. **Body Mass Index (BMI)** wie folgt bestimmt:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht (in Kg)}}{(\text{Höhe [in Metern]})^2}$$

| BMI | Klassifikation |
|-----------|------------------------------------|
| <18,5 | Untergewicht |
| 18,5-24,9 | Normalgewicht |
| 25-29,9 | Übergewicht i.e.S. |
| 30-34,9 | Adipositas (Fettleibigkeit) Grad 1 |
| 35-39,9 | Adipositas (Fettleibigkeit) Grad 2 |
| >40 | Adipositas (Fettleibigkeit) Grad 3 |

¹⁰ Calle EE et al., Overweight, Obesity, and Mortality from Cancer in a Prospectively Studied Cohort of U.S. Adults. N Engl J Med 2003, 17(348):1625-1638

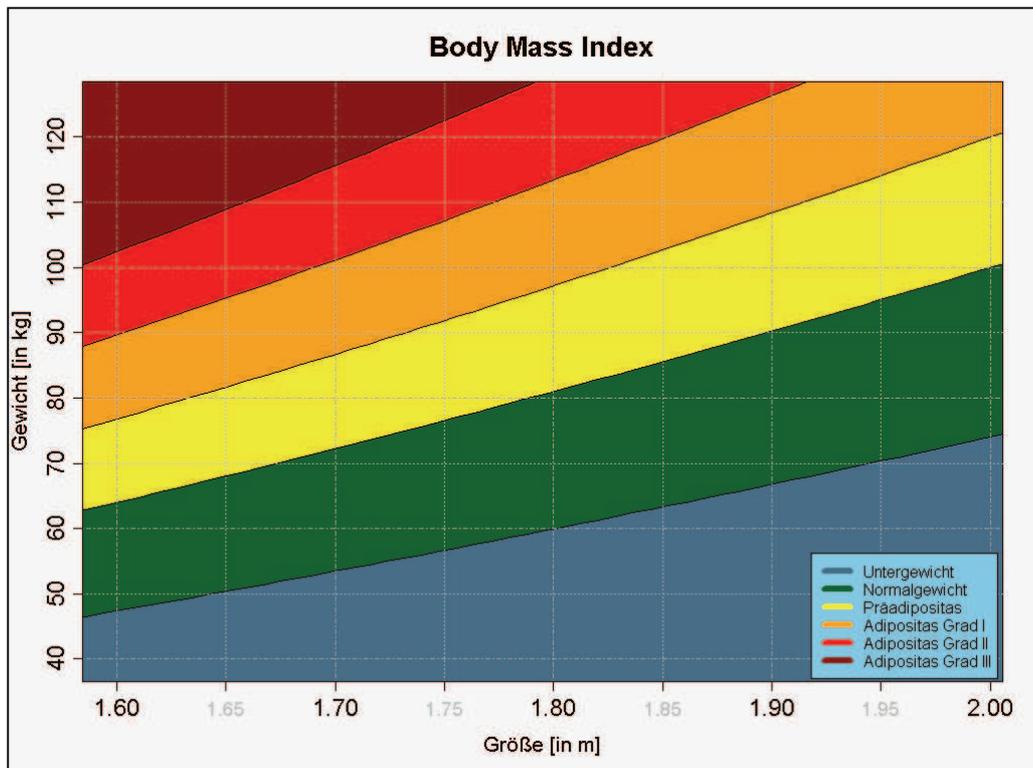
¹¹ Reeves GK et al., Cancer incidence and mortality in relation to body mass index in the Million Women Study: cohort study. BMJ 2007;335:1134

Ein Beispiel:

Eine Person ist 165cm hoch und wiegt 72kg.

Ihr BMI beträgt also $72 / (1,65 \times 1,65) = 72 / 2,7225 = 26,45$

Dieser BMI fällt unter die Kategorie "Übergewicht".



Das Krebsrisiko hängt aber nicht nur vom BMI, sondern auch von der **Verteilung des Fettgewebes** ab: Das **abdominelle Fettgewebe** (sog. „Bauchfett“) ist gefährlicher als das Fettgewebe in anderen Zonen. Um festzustellen ob das Bauchfett erhöht ist, kann der **Tailenumfang** gemessen werden. Dieser sollte bei der Frau geringer als 80 cm und beim Mann geringer als 94 cm sein.

Einige Tumore die bei Adipositas vermehrt auftreten, sind **hormonabhängig** (Eierstock-, Gebärmutter-, Brustkrebs). Vermutlich ist dies Folge einer erhöhten Geschlechtshormonproduktion (v.a. Östrogene) durch das Fettgewebe. Dieses Phänomen scheint in der Menopause von besonderer Bedeutung zu sein.

Laut aktueller Schätzungen könnten z.B. in den USA jährlich fast 90 000 Tumortodesfälle verhindert werden, wenn das Körpergewicht im Normalbereich gehalten würde ¹².

Wer an Übergewicht oder Adipositas leidet, sollte versuchen, sein **Körpergewicht zu reduzieren**. Bereits eine Gewichtsabnahme von ca. **10%** (mit anschließender Stabilisierung!) führt zu einer Verringerung des Krebsrisikos.

Wer mehr als nur „ein paar Kilos“ zuviel hat oder wer zusätzlich an Stoffwechselerkrankungen leidet, sollte professionelle Hilfe in Anspruch nehmen, z.B. an den *Diensten für Diätetik und Klinische Ernährung*.



¹² Calle EE et al., Overweight, Obesity, and Mortality from Cancer in a Prospectively Studied Cohort of U.S. Adults. N Engl J Med 2003, 17(348):1625-1638

3. Bleiben Sie in Bewegung.

Wer sich wenig bewegt, hat ein erhöhtes Risiko einige Krebsarten zu entwickeln. Körperliche Inaktivität führt außerdem häufig zu Gewichtszunahme (mit der Folge von Adipositas – siehe Punkt 2).

Regelmäßige Bewegung hingegen vermindert das Risiko für:

- **Dickdarmkrebs** (durch Beschleunigung der Darmpassage und damit Verkürzung der Kontaktzeit von potentiellen Kanzerogenen aus der Nahrung mit der Darmschleimhaut)
- **Brustkrebs** (durch Senkung der Östrogen- und Androgenspiegel im Blut)¹³
- **Andere Tumore** (durch Senkung des Insulinspiegels und dem von anderen Wachstumsfaktoren im Blut und Gewebe)

Empfehlenswert sind körperliche Aktivität mäßiger Intensität (z.B. Spazieren gehen mit flottem Schritt ohne Unterbrechung, Fahrradfahren, etc.) **für 30 Minuten oder mehr an mindestens 5 Tagen in der Woche.** Kinder und Jugendliche sollten mindestens 60 Minuten pro Einheit aktiv sein¹⁴. Bei der körperlichen Aktivität sollte man etwas "außer Atem" kommen und die Pulsfrequenz sollte etwas ansteigen.

Günstige Möglichkeiten fit zu bleiben sind:

- **Spaziergänge** (mit flottem Schritt)
- **Jogging**
- **Langlaufen**
- **Schwimmen**
- **Fahrradfahren** (evtl. auch Heimrad)

Achtung: bei der Aktivität sollte die **maximale Pulsfrequenz** von (180 minus Alter) pro Minute nicht überschritten werden. Zum Beispiel sollte eine 36jährige Person die Herzfrequenz von $(180-36) = 144$ Schläge pro Minute nicht überschreiten.

¹³ Schmitz KH et al., Association of physical activity with reproductive hormones: the Penn Ovarian Aging Study. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007 Oct;16(10):2042-7.

¹⁴ Byers T et al. American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention. CA Cancer J Clin 2002;52:92–119.

Einige Tipps um den Alltag aktiver zu gestalten ¹⁵:

Verzichten Sie auf den Aufzug und gehen Sie die Treppen zu Fuß

Versuchen Sie auf Auto und Autobus zu verzichten und bewegen Sie sich statt dessen mit dem Fahrrad oder zu Fuß fort.

Nützen Sie die Mittagspause, um einen Spaziergang oder ein paar Turnübungen zu machen (mit Arbeitskollegen, Familie oder Freunden)

Gönnen Sie sich während er Arbeit eine kurze Pause um ein paar Stretching-Übungen zu machen.

Wenn Sie einem Arbeitskollegen etwas mitteilen müssen, gehen Sie in sein Büro anstatt dies per Email oder Telefon zu tun

Gehen Sie mit dem Partner oder Freunden tanzen.

Planen Sie einen aktiven Urlaub anstatt stundenlange Fahrten im Auto.

Verwenden Sie einen Schrittzähler ¹⁶ um die tägliche Anzahl Ihrer Schritte zu verfolgen und versuchen Sie diese zu steigern (optimal sind ca. 10 000 Schritte pro Tag).

Schreiben Sie sich in eine Mannschaft oder einen Sportverein ein.

Treten Sie auf Ihrem Heimrad während Sie Fernsehen.

Planen Sie Ihre tägliche Bewegung und versuchen Sie, allmählich Länge und Anzahl der Bewegungseinheiten zu steigern.



¹⁵ American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention, CA Cancer J Clin 2012 (62), 2012

¹⁶ Bravata DM et al., Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. J Am Med Ass 2007 Nov 21;298(19):2296-304.

4. Essen Sie reichlich Obst und Gemüse.

Obst und Gemüse sind ausgezeichnete Quellen für:

1. **Vitamine:**

- **Vitamin C und Folsäure:** Tomaten, Zitrusfrüchte, Kiwi
- **Provitamin A (Karotenoide):** Karotten, Aprikosen, grünes Blattgemüse
- **Thiamin (Vitamin B₁), Niacin, Folsäure:** Hülsenfrüchte und Getreide

2. **Mineralsalze:**

- **Kalzium und Eisen:** grünes Blattgemüse
- **Kalium:** Kartoffeln und Tomaten

3. **Ballaststoffe**

4. **Sekundäre Pflanzenstoffe** (v.a. **Antioxidantien**)

Zahlreiche Bestandteile im Obst und Gemüse besitzen **antioxidative Eigenschaften**, d.h. sie bieten einen Schutz vor sogenannten **freien Radikalen**. Dies sind schädliche Moleküle, die täglich im normalen Stoffwechsel und in noch größeren Mengen bei Tabakrauch, exzessiver Exposition mit Sonnenlicht und anderen Strahlen anfallen.

Freie Radikale können Zellmembranen verändern und das genetische Erbmateriale der Zellen (DNS) zerstören (*Mutationen*). Dadurch kommt es zu einer Beschleunigung der Zellalterung und außerdem können dabei Krebszellen entstehen.

Die wichtigsten **Antioxidantien** im Obst und Gemüse sind:

| Substanz mit antioxidativer Wirkung | Vorkommen | |
|--|---|---|
| Vitamin C | Paprika, Brokkoli, Kohlgemüse, Hülsenfrüchte, Kiwi |  |
| Carotenoide (Provitamin A): β-Carotin | Obst und Gemüse mit gelb-oranger Farbe (Karotten, Aprikosen, Kürbis), aber auch Mangold, Spinat, Wirsing |  |
| Carotenoide (Provitamin A): Lycopen | Obst und Gemüse mit roter Farbe (Tomaten, rote Paprika) |  |
| Sulforaphane | Kreuzblütler (Brokkoli, Rosenkohl, Karfiol, Rübren, Schwarzkohl); enthalten außerdem Lutein (aus der Familie der Carotenoide) |  |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| <p>Bioflavonoide</p> | <p>In fast allen Pflanzen enthalten, besonders reich sind Zwiebel, Äpfel, Trauben (auch Wein), Grüntee, Soja</p> |  |
| <p>Tocopherole</p> | <p>Nüsse und Mandeln, Körner, und grünes Blattgemüse</p> |  |
| <p>Phytoöstrogene</p> | <p>Nüsse und Mandeln, Körner, Soja und andere Hülsenfrüchte, Getreide</p> |  |

Ein hoher Konsum von Obst und Gemüse vermindert das Risiko für folgende Krebsarten:

- Lungenkrebs
- Prostatakrebs
- Blasenkrebs
- Speiseröhrenkrebs
- Magenkrebs

Obst und Gemüse enthalten außerdem eine beträchtliche Menge an **Ballaststoffen**.

Einige der gesunden Stoffe befinden sich vor allem in der **Schale** vom Obst, deshalb sollten Obstsorten wie Äpfel und Birnen mit Schale konsumiert werden. Um eventuelle **Schadstoffe** an der Oberfläche zu entfernen, sollten die Früchte vor dem Verzehr gut gewaschen und mit einem sauberen Tuch abgerieben werden.

Eine besondere Rolle bei der Krebsvorbeugung scheint übrigens der **Grüne Tee** zu spielen: diese Teesorte enthält eine Substanz namens *Epigallocatechingallat (ECGC)* in großen Mengen. ECGC hemmt einige Enzyme der Kanzerogenese¹⁷ und es scheint, dass der regelmäßige Konsum von mehreren Tassen pro Tag eine schützende Wirkung vor Prostatakrebs, Eierstockkrebs und Lungenkrebs (vor allem bei Rauchern) hat^{18,19}.



Folsäure ist ein Vitamin welches vor allem in Vollkorngetreide, grünem Blattgemüse, Spinat, Brokkoli, Karotten, Spargel, Tomaten und Nüssen vorkommt. Zusammen mit dem **Vitamin B₆** (in Milch, Fleisch, Fisch, Kohl, Hülsenfrüchten, Vollkorngetreide und Nüssen) scheint es Frauen vor Brustkrebs zu schützen²⁰.

Eine einfache Faustregel ist „**5 Portionen Obst und Gemüse am Tag**“, am besten solches aus der Saison.

Eine Portion entspricht dabei:

| | Gewicht | Beispiele |
|--------------------|----------------|--|
| Obst | 150g | Apfel, Birne, Orange (1 mittelgroßes Stück), Aprikose, Pflaume (ca. 4 Stück) |
| Gemüse | 250g | Zucchini, Karotte, Aubergine, Brokkoli, Paprika |
| Blattsalate | 50g | Radicchio, Kopfsalat, Endivie |

¹⁷ Argarwal R, Mukthar H. Green tea constituent epigallocatechin-3-gallate and induction of apoptosis and cell cycle arrest in human carcinoma cells. J Natl Cancer Inst 1997; 89: 1881.

¹⁸ Zhang XH et al., Tea drinking and the risk of biliary tract cancers and biliary stones: A population-based case-control study in Shanghai, China. Int J Cancer 2006 Jun 15 118: 3089-94

¹⁹ Liang Wet al., Does the Consumption of Green Tea Reduce the Risk of Lung Cancer Among Smokers? eCAM 2006;

²⁰ Zhang SM et al., Plasma folate, vitamin B6, vitamin B12, homocysteine, and risk of breast cancer. J Natl Cancer Inst. 2003 Mar 5;95(5):373-80).

Um eine Vielzahl von verschiedenen Antioxidantien aufzunehmen, sollte man außerdem regelmäßig Obst und Gemüse aus allen **Farbrichtungen** konsumieren ²¹:



| Farbe | Schützende Substanzen | Beispiele |
|-----------------------|--|--|
| Rot | Lycopon, Anthocyane | <i>Tomate, rosa Grapefruit, Wassermelone, Papaia, Guave, roter Apfel, Blutorange</i> |
| Grün | Lutein, Indole | <i>Grüner Apfel und Birne, Kiwi, Limette, Avocado, Artischocke, Spargel, Kopfsalat, Brokkoli, grüne Bohne</i> |
| Blau / Violett | Anthocyane, Phenole | <i>Schwarze Johannisbeere, Brombeere, Preiselbeere, getrocknete Pflaume, Aubergine</i> |
| Gelb / Orange | Vitamin C, Carotenoide, Bioflavonoide | <i>Gelber Apfel und Birne, Aprikose, Grapefruit, Mango, Orange, Mandarine, Ananas, Papaya, Kürbis, Karotte, Süßkartoffel</i> |
| Weiß | Allicin, Selen | <i>Banane, weiße Birne, Karfiol, Knoblauch, Zwiebel, Champignon, Kartoffel, weißer Mais</i> |

²¹ Web: <http://www.5aday.org/html/consumers/healthcolors.php>

**5. Genießen Sie mehrmals täglich Getreideprodukte (am besten aus Vollkorn) und/oder Kartoffeln.
Schränken Sie den Konsum von Einfachzuckern ein.**

In einer ausgewogenen Ernährung sollten 50-60% der Gesamtkalorien in Form von Kohlenhydraten aufgenommen werden. Davon mindestens 75% aus sogenannten **komplexen Kohlenhydraten (Stärke)** und weniger als 25% aus **Einfachzuckern** („Zucker“, Fruktose, Laktose, etc.).

Kohlenhydrate werden rasch vom Körper aufgenommen und komplett vom Körper verstoffwechselt, ohne Abfallprodukte zu bilden. Im Körper sorgen Kohlenhydrate für eine ausreichende Versorgung der Zellen mit Energie (in Form von Blutzucker).

Stärke (in Getreide und Kartoffeln enthalten) ist ein **komplexes Kohlenhydrat** und muss im Darm von den Verdauungsenzymen zuerst in seine kleinsten Zuckerbestandteile zerlegt werden. Dadurch erfolgt die Zuckeraufnahme langsamer und gleichmäßiger. Die Energiezufuhr erfolgt somit kontinuierlich und rapide Blutzuckeranstiege werden vermieden.



© Elena Schweitzer - Fotolia.com

Die stärkehaltigen Nahrungsmittel Getreide und Hülsenfrüchte sind außerdem reich an **Ballaststoffen**. Ballaststoffe sind unverdauliche Nahrungsmittelbestandteile, die aber eine wichtige Funktion bei der Stuhlbildung (sog. **wasserunlösliche Ballaststoffe**) haben und die Absorption von Substanzen wie Zucker und Cholesterin vermindern können (sog. **wasserlösliche Ballaststoffe**). Ballaststoffe (welche auch in Obst und Gemüse enthalten sind) scheinen einen schützenden Effekt vor Dickdarmkrebs zu besitzen: man vermutet, dass Ballaststoffe im Darm Kanzerogene aus der Nahrung „abfangen“.

Die tägliche Ballaststoffaufnahme sollte zwischen 20 und 30 Gramm betragen.

Ballaststoffgehalt von verschiedenen Nahrungsmitteln ²²:

| Nahrungsmittel | Ballaststoffmenge in Gramm pro 100 Gramm essbarer Anteil |
|----------------------|--|
| Raffinierte Getreide | 1-3 |
| Vollkorngetreide | 6-10 |
| Hülsenfrüchte | 5-8 |
| Trockenobst | 5-12 |
| Frisches Obst | 1-4 |
| Gemüse | 1-8 |

Einfachzucker hingegen werden rasch vom Körper aufgenommen und führen zu einem rapiden Blutzuckeranstieg. Der Organismus reagiert darauf mit einer **Insulin**-Freisetzung aus der Bauchspeicheldrüse (Pankreas). Insulin scheint neben seiner Wirkung als Blutzucker- senkendes Hormon auch eine stimulierende Wirkung auf die Zellvermehrung (*Proliferation*) zu haben, und lang andauernde hohe Insulinspiegel können deshalb die Krebsentstehung begünstigen. Ein klarer Zusammenhang zwischen hohem Zuckerkonsum und erhöhtem Krebsrisiko wurde z.B. für den Brustkrebs nachgewiesen ²³.



© rdnzl - Fotolia.com

²² Banca dati composizione degli alimenti INRAN – Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione 2002.

²³ Tavani A, Giordano L, Gallus S et al., Consumption of sweet foods and breast cancer risk in Italy, *Annals of Oncology* Advance Access published on October 25, 2005

6. Verzichten Sie auf Alkohol oder genießen Sie nur gelegentlich alkoholische Getränke.

Es ist bereits seit längerem bekannt, dass ein Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Tumoren im *Kopf-Hals-Bereich*, in der *Speiseröhre*, in der *Leber* und in der *Brust* besteht. Des Weiteren gibt es Hinweise dass auch das *Dickdarmkrebsrisiko* steigern könnte.

Die Krebswahrscheinlichkeit hängt von der aufgenommenen Alkoholmenge ab, und gleichzeitiges Tabakrauchen erhöht das Risiko für Kopf-Hals und Speiseröhrentumore zusätzlich ²⁴.



Der **Ethylalkohol**, Hauptbestandteil der alkoholischen Getränke, scheint per se keine kanzerogenen Effekte zu besitzen, allerdings kann Alkohol die Krebsentstehung durch verschiedene Mechanismen²⁵ fördern, indem er:

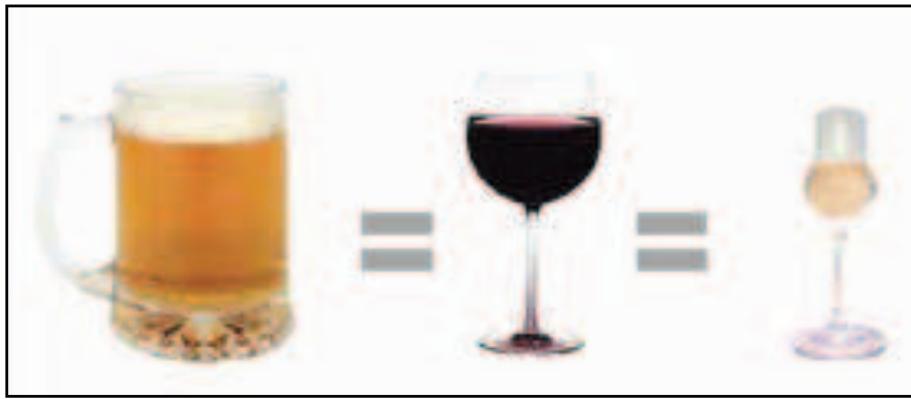
- *das Eindringen von anderen karzinogenen Substanzen in die Zellen erleichtert*
- *die Funktion der weißen Blutkörperchen beeinträchtigt (weiße Blutkörperchen haben wichtige Abwehrfunktionen auch gegen Krebszellen)*
- *die Anzahl und die Aktivität von bestimmten Leberenzymen (sog. Cytochrome der Gruppe P₄₅₀) erhöht, welche außer ihrer "Entgiftungsfunktionen" auch Kanzerogen-Vorstufen in Kanzerogene umwandeln können*
- *im Blut zu Acetaldehyd abgebaut wird, welcher vermutlich direkte kanzerogene Wirkungen besitzt*
- *die Aufnahme von antioxidativen Substanzen aus dem Darm und deren Stoffwechsel beeinträchtigt*

²⁴ Tuyns AJ, Esteve J, Raymond L et al. Cancer of the larynx/hypopharynx, tobacco and alcohol: IARC international case-control study in Turin and Varese (Italy), Zaragoza and Navarra (Spain), Geneva (Switzerland) and Calvados (France). *Int J Cancer* 1988; 41: 483±491

²⁵ Bode C and Parlesak A, Alkohol und Krebs, *Aktuel Ernaehr Med* 2001; 26: 47±55

Außerdem kann Alkohol zu einer Reihe von **anderen Erkrankungen** führen (Leberschäden, Fettstoffwechselstörungen, Bluthochdruck, Pankreatitis, Impotenz, Gastritis, psychische Veränderungen, Demenz, erhöhtes Unfallrisiko, etc.).

Wer nicht ganz auf Alkohol verzichten will, sollte deshalb seinen Konsum einschränken: **maximal 2 Alkoholeinheiten pro Tag** (1 Alkoholeinheit entspricht einem 125 ml Glas Wein, einer 330 ml Bierdose oder einem 40 ml Schnapsglas hochprozentiger Destillate) **für Männer, max. 1 Alkoholeinheit pro Tag für Frauen**, am besten beim Essen.



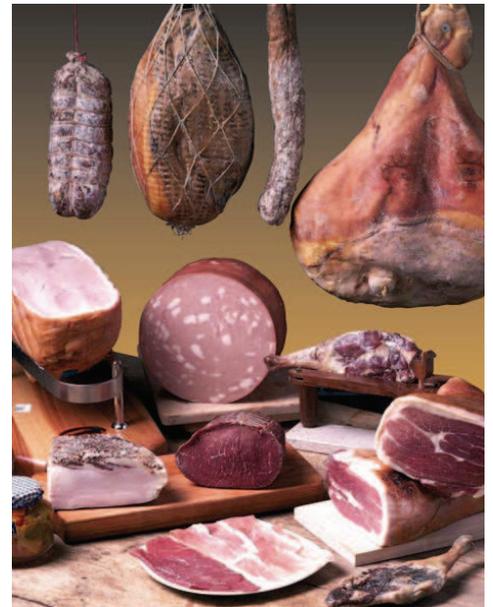
7. Konsumieren Sie rotes Fleisch und Wurstwaren nur gelegentlich, bevorzugen Sie weißes Fleisch und Fisch.

Fleisch enthält zahlreiche hochwertige Eiweiße, Mineralstoffe (Zink, Eisen, Kupfer) und Vitamine der Gruppe B (vor allem Vitamin B12). Viele Fleischprodukte sind reich an gesättigten Fettsäuren und Cholesterin, welche, in hohen Mengen verzehrt, gesundheitsschädigend wirken können.

Vor allem ein **exzessiver Konsum von rotem Fleisch** scheint das Risiko für Dickdarm-, Pankreas-, Brust-, Prostata- und Nierenkrebs zu erhöhen²⁶. Am stärksten ist die Assoziation im Falle des hormonabhängigen Brustkrebses²⁷.

Warum vor allem rotes Fleisch Tumoren hervorrufen kann ist noch nicht ganz bekannt. Mögliche Ursachen sind der *hohe Eisengehalt* (kann im Darm zur Bildung von freien Radikalen führen), der *hohe Gehalt an gesättigten Fettsäuren und Cholesterin* und die *Entstehung von karzinogenen Stoffen beim Erhitzen durch hohe Temperaturen*.

Besonders schädlich scheinen **Wurstwaren** zu sein: der häufige Konsum (>30 Gramm täglich) von Aufschnittwürsten, Salami (meist mit Nitriten und Nitraten angereichert) und geräucherten Fleischerzeugnissen führt zu einem stark erhöhten Risiko für Magenkrebs²⁸.



Eine italienisch-schweizerische Studie hat einen engen Zusammenhang zwischen hohem Wurstwarenkonsum und Tumoren der Mundhöhle, des Rachenraumes, des Kehlkopfes, der Speiseröhre und des Dickdarms festgestellt²⁹.

Salami und andere Würste scheinen schädlicher zu sein als *Schinken*.

²⁶ Tavani A et al., Red meat intake and cancer risk: a study in Italy. Int J Cancer. 2000 May 1;86(3):425-8

²⁷ Cho E et al., Red Meat Intake and Risk of Breast Cancer Among Premenopausal Women, Arch Intern Med. 2006;166

²⁸ Larsson SC et al., Processed Meat Consumption and Stomach Cancer Risk: A Meta-Analysis. J Natl Cancer Inst 2006;98

²⁹ Lewi F et al., Processed meat and the risk of selected digestive tract and laryngeal neoplasms in Switzerland. Annals of Oncology 15: 346–349, 2004

Rotes Fleisch sollte nur gelegentlich verzehrt werden, am besten nicht häufiger als 1 mal pro Woche ein 150-200 Gramm schweres Schnitzel. Bei **weißem Fleisch** (*Truthahn, Huhn, Kaninchen*) gelten derzeit die Empfehlungen, 2-3 Portionen (zu 150-200 Gramm) pro Woche nicht zu überschreiten.

Beim Fleisch spielt außerdem die **Konservierung** und die **Art der Zubereitung** eine wichtige Rolle (siehe Punkte 11 und 13).



Als gesunde Alternative zum Fleisch empfiehlt sich **Fisch**, welcher mindestens 2 Mal pro Woche verzehrt werden sollte (ca. 250 Gramm pro Portion). Am günstigsten sind **fette „blaue“ Fische** wie Lachs, Tunfisch, Hering und Sardinen. Diese sind reich an sog. **Omega-3 Fettsäuren**, welche im Körper entzündungshemmende Wirkung zeigen. Ein hoher Fischkonsum hat sich in einigen Studien als Schutz vor Dickdarmkrebs erwiesen³⁰.



³⁰ Fernandez E et al., Fish consumption and cancer risk, Am J Clin Nutr 1999;70:85–90.

8. Schränken Sie den Konsum von tierischen Fetten ein, verwenden Sie hochwertige pflanzliche Öle mit Maß und Ziel.

Eine bestimmte Menge an Fetten aus der Nahrung sind für unseren Körper notwendig, ein Überschuss sollte hingegen streng vermieden werden. Alle Fette und Öle haben zwar den selben (hohen) Kaloriengehalt (in 1 Gramm Fett stecken 9 Kalorien), allerdings unterscheiden sich die verschiedenen Fette stark in ihren physiologischen Eigenschaften. Es werden unterschieden:

- **Gesättigte Fettsäuren**
- **Einfach ungesättigte Fettsäuren**
- **Mehrfach ungesättigte Fettsäuren**
- **Mehrfach ungesättigte Omega-3-Fettsäuren**

| Fettklasse | Vorkommen | Auswirkungen und empfohlene Menge | |
|---|--|---|---|
| Gesättigte Fettsäuren | Tierischer Herkunft (Fleisch, Schmalz, Milch- und Milchprodukte) | Fest bei Raumtemperatur; sollten weniger als 10% der täglichen Gesamtkalorien ausmachen; können zur Erhöhung des Blutcholesterins führen und dadurch Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursachen. Zusätzlich scheinen sie ein Risikofaktor für einige Krebsarten sein |  |
| Einfach ungesättigte Fettsäuren | Olivenöl, Rapsöl, Avokado | Flüssig bei Raumtemperatur; sollten ca. 10-12% der Gesamtkalorienmenge ausmachen. Schützen vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen |  |
| Mehrfach ungesättigte Fettsäuren | Samenöle (aus Mais, Sonnenblumenkernen, Erdnüssen, Sojabohnen) | Flüssig bei Raumtemperatur; empfohlene Menge: ca. 8-10% der täglichen Gesamtkalorien; wichtige Quelle der sog. essentiellen Fettsäuren |  |

| <i>Fettklasse</i> | <i>Vorkommen</i> | <i>Auswirkungen und empfohlene Menge</i> | |
|---|--|---|---|
| Mehrfach ungesättigte Omega-3 - Fettsäuren | Fetteiche „blaue“ Fische (Sardinen, Lachs, Hering), pflanzliche Öle (aus Mais, Sonnenblumenkernen, Walnüssen), Nüsse und Hülsenfrüchte | Üben entzündungshemmende Wirkung aus; außerdem stabilisieren sie den Herzrhythmus, senken Triglyzeride im Blut und machen das Blut weniger gerinnbar. Omega-3 Fette aus Fischen scheinen größere Wirkung zu haben als solche pflanzlicher Herkunft. |  |

Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von bestimmten Fetten und der Tumorenstehung ist mittlerweile gut dokumentiert. Es gibt eindeutige Anzeichen dafür, dass eine exzessive Fettzufuhr (v.a. gesättigte Fette) das Risiko für Brust-, Dickdarm-, Prostata- und Gebärmutterkrebs erhöht.

Eine fettreiche Ernährung kann außerdem zu **Übergewicht** und **Adipositas** führen, welche wiederum ein Risikofaktor für eine Vielzahl von Tumoren darstellt (siehe Punkt 2)

9. Gehen Sie sparsam mit Salz um, verwenden Sie stattdessen Gewürze und Kräuter zum Würzen der Speisen.

Salz ist eine der Hauptquellen für **Natrium**, ein Mineralsalz, welches für den Menschen lebensnotwendig ist. Allerdings genügt das in den Lebensmitteln natürlich enthaltene Natrium um den Tagesbedarf zu decken, und es ist deshalb nicht notwendig, Speisen zusätzlich zu salzen.

Ein **Salzexzess** (wie er in unserer Ernährung häufig vorkommt) kann eine Reihe von negativen Auswirkungen haben:

- *Blutdruckerhöhung*
- *Erhöhung des Risikos Nieren- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu entwickeln (auch unabhängig vom Bluthochdruck)*
- *Erhöhung des Kalziumverlustes mit dem Urin (mit der Gefahr der Knochenentkalkung, auch Osteoporose genannt)*
- *Erhöhung des Magenkrebs-Risikos*

Aus diesem Grund sollte der Salzkonsum eingeschränkt werden, sowohl durch Verzicht auf salzreiche Nahrungsmittel, als auch durch einen sehr sparsamen Einsatz von Speisesalz. Vorsicht auch vor „versteckten“ Salzquellen wie *Suppenwürfel, Senf, Ketchup* und *Sojasoße*!

Um Speisen auch ohne Salz schmackhafter zu machen, kann auf **Küchenkräuter** und **andere Gewürze** zurückgegriffen werden. Die meisten Kräuter und Gewürze aus der mediterranen Küche sind außerdem ausgezeichnete Lieferanten von *Antioxidantien*. Auch der Einsatz von **Zitronensaft** und **Essig** kann nützlich sein um Salz zu sparen, da diese Zutaten geschmacksverstärkende Wirkung haben.



Der tägliche Salzkonsum sollte weniger als 6 Gramm betragen (entspricht ungefähr einem gehäuften Teelöffel Salz).

10. Nahrungsmittel sollten fachgerecht gelagert werden, um eine Verunreinigung mit schädlichen Schimmelpilzen zu verhindern.

Nahrungsmittel können bei langer Lagerung bei Raumtemperatur von Schimmelpilzen befallen werden, welche giftige Stoffe namens **Mykotoxine** (z.B. Aflatoxine) bilden. Einige Mykotoxine haben kanzerogene Wirkung (z.B. Auslösung von Leberkrebs). Mykotoxine führen nicht zu akuten Vergiftungserscheinungen (mit körperlichen Symptomen nach dem Konsum von grösseren Mengen), sondern zu chronischen Intoxikationen durch das Aufnehmen von geringen Mengen über einen langen Zeitraum.

Am anfälligsten für Mykotoxinebefall sind *Getreide* und *Nüsse* (Walnüsse, Erdnüsse, Pistazien).

Die Verunreinigung der Nahrungsmittel mit den Schimmelpilzen erfolgt dabei meist während der Lagerung, vor allem bei höherer Umgebungsfeuchtigkeit. Die Nahrungsmittel aus **biologischem Anbau** sind noch anfälliger als solche aus traditioneller Landwirtschaft, da auf den Einsatz von Fungiziden (pilzabtötende chemische Substanzen) verzichtet wird.

Wenn Kühe mit Mykotoxin-verunreinigtem Getreide gefüttert werden, können diese Giftstoffe auch in die Kuhmilch gelangen.



11. Bewahren Sie verderbliche Nahrungsmittel im Kühlschrank oder Tiefkühlfach auf. Achten Sie auf das Verfallsdatum.

Kälte hemmt das Wachstum von Bakterien und Pilzen und ist somit eine geeignete Methode um verderbliche Nahrungsmittel länger haltbar zu machen.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat **10 goldene Regeln** aufgestellt um das **Risiko für Lebensmittelinfektionen so gering wie möglich zu halten:**

1. Verarbeitete Lebensmittel und solche, deren Infektionsrisiko gering gemacht wurde (pasteurisierte Milch und Milchprodukte, gewaschenes Gemüse, ...), bevorzugen.
2. Die Lebensmittel ausreichend garen (vor allem Eier, Fleisch und Fisch).
3. Die Speisen unmittelbar nach der Zubereitung konsumieren.
4. Gekochte Nahrungsmittel richtig aufbewahren: im Kühlschrank bei +4° Celsius oder bei über 65°Celsius.
5. Gekochte und konservierte Lebensmittel ausreichend erwärmen (>70°C).
6. Den Kontakt zwischen rohen und gekochten Lebensmitteln vermeiden.
7. Häufig Hände waschen beim Zubereiten von Speisen.
8. Ideale Voraussetzungen für die Speisenzubereitung in der Küche einhalten (saubere Arbeitsflächen und Küchenutensilien, saubere Wäsche, saubere Böden).
9. Lebensmittel vor Trägern pathogener Keime schützen (Insekten, Nagetiere und andere Tiere).
10. Für die Speisenzubereitung und Reinigung der Räumlichkeiten immer sauberes Wasser verwenden (Mineralwasser oder für mindestens 10 Minuten gekochtes Wasser).



12. Nehmen Sie sich in Acht vor Pflanzenschutzmittel-Rückständen auf Obst und Gemüse. Lernen Sie die Lebensmittelzusatzstoffe kennen.

Wenn die in Nahrungsmitteln enthaltenen Zusatzstoffe und Verunreinigungen unter den von der *Europäischen Union* festgelegten **Grenzwerte** liegen, so sollten diese keine Gefahr für die Gesundheit darstellen. Beim Überschreiten dieser Richtwerte durch exzessiven Einsatz oder unkontrollierte Verabreichung kann dies allerdings schädlich sein. Eine solche Situation ist bei uns sehr selten, am ehesten kommen solche Missbräuche in den Entwicklungsländern vor.

Ein hoher Konsum von in **Salz** konservierten, **geräucherten** oder mit **Nitriten** konservierten Nahrungsmitteln scheint Magen- und Speiseröhrenkrebs zu verursachen. Die epidemiologischen Daten aus Gebieten, wo solche Nahrungsmittel in großen Mengen verzehrt werden sind allerdings noch unvollständig.

Der Begriff „**Lebensmittelzusatzstoffe**“ wird von vielen Personen mit Misstrauen aufgefasst. Dabei scheint es wichtig, einige allgemeine Konzepte zu erläutern:

- Viele Lebensmittelzusatzstoffe kommen als natürliche Bestandteile von Lebensmitteln vor (z.B. *Zitronensäure, Lektin, Pektine, Tocopherole, Steviaglykoside*)
- Lebensmittelzusatzstoffe sind Substanzen, welche ausgiebig auf Gesundheitsschädigung untersucht wurden; ihre Verwendung unterliegt einer konstanten Kontrolle durch internationale und nationale Organisationen. Für jede Substanz gibt es eine tägliche maximal erlaubte Dosis, welche jene Menge darstellt, mit der auch bei täglichem Konsum keine negativen Folgen für die Gesundheit zu erwarten sind.
- Bei der Herstellung und der Konservierung von Lebensmitteln sind nur solche Substanzen zugelassen, die ausdrücklich in einer eigenen Positivliste aufscheinen.

Für Lebensmittelzusatzstoffe gilt das sogenannte **Verbotsprinzip**, d.h. nur die gesetzlich zugelassenen und damit in der Positivliste aufgeführten Lebensmittelzusatzstoffe dürfen Lebensmitteln zugesetzt werden. Die autorisierten Zusatzstoffe wurden ausgiebig auf ihre Sicherheit getestet und müssen chemisch hochreine Stoffe sein. Außerdem ist der Einsatz nur dort erlaubt, wo ein



nachgewiesener Vorteil für das Lebensmittel bzw. seine Verarbeitung besteht.

Tabelle: Klassifikation der Lebensmittelzusatzstoffe nach der E-Nummer

| | |
|--|--|
| 100-199: Lebensmittelfarben | 100-109 – gelb 110-119 – orange 120-120 – rot 130-139 – blau und violett 140-149 – braun und schwarz 160-199 – andere |
| 200-299: Konservierungsmittel | 200-209 – Sorbate 210-219 – Benzoate 220-229 – Sulfite 230-239 – Phenole und Formiate 240-259 – Nitrate 260-269 – Azetate 270-279 – Laktate (Milchsäureverbindungen) 280-289 – Propionate 290-299 – andere |
| 300-399: Antioxidationsmittel, Säuerungsmittel, Säureregulatoren | 300-309 – Ascorbate (Vitamin C-Verbindungen) 310-319 – Gallate und Erythorbate 320-329 – Laktate 330-339 – Zitate (Zitronensäure) und Tartrate 340-349 – Phosphate 350-359 – Malate und Adipate 360-369 – Sukzinate und Fumarate 370-399 – andere |
| 400-499: Geliermittel, Verdickungsmittel und Feuchthaltemittel, Emulgatoren, Stabilisatoren, Schaummittel | 400-409 – Alginate 410-419 – Natürliche Pflanzengummis 420-429 – andere natürliche Substanzen 430-439 – Polyoxyethylen-Derivate 440-449 – natürliche Emulgatoren 450-459 – Phosphate 460-469 – Zellulosederivate 470-489 – Fettsäurederivate 490-499 – andere |
| 500-599: Säureregulatoren, Triebmittel, Trennmittel | 500-509 – anorganische Säuren und Basen 510-519 – Chlorure und Sulfate 520-529 – Sulfate und Hydroxide 530-549 – Alkalische Metallsalze 550-559 – Silikate 570-579 – Stearate und Gluconate 580-599 – andere |

| | |
|---------------------------------------|---|
| 600-699: Geschmacksverstärker | 620-629 – Glutamate 630-639 – Inosinate 640-649 – andere |
| 900-999: Verschiedene | 900-909 – Wachse 910-919 – Glasuren 920-929 – Überzugsmittel u.a. 930-949 – Treibgas, Packgas, Gase zum Aufschlagen von Sahne u.ä. 950-969 – Süßstoffe, Zuckeraustauschstoffe 990-999 – Schaummittel |
| 1100-1599: Andere Produkte | Substanzen, die nicht zu den oben aufgezählten Kategorien gehören |

13. Bevorzugen sie Zubereitungsmethoden wie Kochen, Sieden und Dämpfen anstelle von Frittieren und Grillen. Erhitzen Sie die Speisen bei nicht zu hohen Temperaturen und nicht zu lange.

Verkohlttes Fleisch und Fisch sollten nicht verzehrt werden. Außerdem muss vermieden werden, dass der Saft aus Fleisch oder Fisch anbrennt. In beiden Fällen entstehen nämlich toxische und karzinogene Substanzen wie die **Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)**.

Besonders das Grillen gilt vom gesundheitlichen Standpunkt aus als eine sehr bedenkliche Zubereitungsmethode, da es dabei häufig zum Verbrennen von Fettbestandteilen im Fleisch kommt. An diesen verkohlten Stellen entstehen große Mengen an kanzerogenen Stoffen wie **Anthrazen** und **Benzpyrene** (beide gehören zu den PAK). Außerdem kommt es beim Genuss von gegrillten Fleischwaren im Magen zur Bildung von potentiell kanzerogenen **Nitrosaminen**.

Verzehren Sie gegrilltes Fleisch und Fisch nur selten. Entfernen Sie auf jeden Fall die verkohlten Teile.



© Yantra - Fotolia.com

Das Kochen in der **Mikrowelle** ist entgegen weit verbreiteter Meinung weder schädlich, noch krebsfördernd. Eine Studie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat keinerlei Hinweise auf eine Gesundheitsschädigung durch den Gebrauch von Mikrowellenherden gefunden ³¹.

³¹ http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/info_microwaves/en/

Vorsicht auch beim Frittieren oder starkem Erhitzen von stärkehaltigen pflanzlichen Nahrungsmitteln (Getreidederivate, Kartoffeln):

Bei sehr hohen Temperaturen ($> 120^{\circ}\text{C}$) erfolgen in diesen Nahrungsmitteln chemische Reaktionen zwischen Stärke- und Eiweißmolekülen, welche zur Bildung von giftigen Substanzen wie z.B. **Acrylamid** führt. Acrylamid steht seit einigen Jahren im Verdacht, Krebsentstehung zu fördern. Eine erst kürzlich veröffentlichte niederländische Studie hat einen Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und erhöhtem Risiko für Gebärmutter- und Eierstockkrebs bei postmenopausalen Frauen festgestellt ³².



Die Empfehlung lautet daher, den Verzehr von Acrylamid-haltigen Nahrungsmitteln wie Pommes frites, „angebranntem“ Brot, aber auch getoasteten Getreideflocken und Backwaren einzuschränken.

³² Hogervorst JG, Schouten LJ, Konings EJ, Goldbohm RA, van den Brandt PA. A prospective study of dietary acrylamide intake and the risk of endometrial, ovarian, and breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2007 Nov;16(11):2304-13

14. Nahrungsergänzungsmittel sind unwirksam bei der Vorbeugung von Krebserkrankungen.

Während zahlreiche Substanzen in Nahrungsmitteln (vor allem in Obst und Gemüse) bekannt sind, welche eine schützende Funktion (meist antioxidativ) vor bestimmten Tumoren aufweisen, gibt es **keinerlei Hinweise für eine krebshindernde Wirkung von Nahrungsergänzungsmitteln wie Vitamin- oder Mineralpräparate oder anderen Supplementen**³³.



© M. Kob, 2012

Während ein hoher Verzehr von Carotenoid-haltigem Obst und Gemüse (siehe Punkt 4) das Risiko für eine Reihe von Krebserkrankungen (Lunge, Prostata, u.a.) zu verringern scheint, zeigten Studien, dass die Supplementierung von Beta-Caroten bei Rauchern den entgegengesetzten Effekt zeigten, nämlich dass das Auftreten von Lungenkrebs durch das Ergänzungsmittel zunahm!³⁴

Die meisten Nahrungsmitteln (vor allem aus dem Pflanzenreich) enthalten gleichzeitig Hunderte von verschiedenen Molekülen, welche miteinander interagieren und deren Konsum dann einen gewissen Schutz vor Krebsentstehung haben kann. Die „medikamentöse“ Verabreichung einer einzigen isolierten Substanz hat deshalb selten dieselbe Wirkung wie die gleiche Substanz im Inneren eines Nahrungsmittels.

Nahrungsmittelsupplemente können eventuell bei einseitiger Ernährung von Nutzen sein. Solche Präparate sollten aber ausschließlich von ärztlichem Personal empfohlen und verschrieben werden.

³³ Davies AA, Smith GD et al., Nutritional Interventions and Outcome in Patients With Cancer or Preinvasive Lesions: Systematic Review; Journal of the National Cancer Institute, Vol. 98, No. 14, 961-973, July 19, 2006

³⁴ Albanes D et al., Alpha-Tocopherol and beta-carotene supplements and lung cancer incidence in the alpha-tocopherol, beta-carotene cancer prevention study: effects of base-line characteristics and study compliance. J Natl Cancer Inst. 1996 Nov 6;88(21):1560-70.

Herausgeber

Departement für Gesundheitsvorsorge des Sanitätsbetriebs Südtirol,
Direktor: Primararzt Dr. **Josef Simeoni**
c/o Dienst für Hygiene und öffentliche Gesundheit
Amba-Alagi-Strasse 33 - 39100 Bozen
Tel. 0471 909211

Dienst für Diätetik und Klinische Ernährung - Gesundheitsbezirk
Bozen, Primararzt: Prof. ac. Dr. **Lucio Lucchin**
Lorenz-Böhler-Strasse 5 - 39100 Bozen
Tel. 0471 908545

In Zusammenarbeit mit dem
Dienst für Medizinische Onkologie - Gesundheitsbezirk Bozen,
Primararzt: Prof. ac. Dr. **Claudio Graiff**
Lorenz-Böhler-Strasse 5 - 39100 Bozen
Tel. 0471 908572

Autor der zweiten Ausgabe (April 2013):

Dr. med. **Michael Kob**

Supervision:

Prof. a c. Dr. **Lucio Lucchin** (Primararzt des Dienstes für Diätetik und
Klinische Ernährung)

Prof. a c. Dr. **Claudio Graiff** (Primararzt des Dienstes für Medizinische
Onkologie)

Druck:

Druckerei *Alto Adige*, Bozen, April 2013