



# Gesunde Ernährung und Lebensstil und ihre Bedeutung in der Prävention von Krebs

Hans K. Biesalski  
 Mainz, Deutschland

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Gesunder Lebensstil und gesunde Ernährung sind ein guter Schutz gegenüber nicht übertragbaren Erkrankungen und ihren Folgen. Dazu zählen Übergewicht und metabolisches Syndrom wie auch Krebserkrankungen.

**Ergebnisse:** Hält man sich an die grundsätzlichen Empfehlungen der Fachgesellschaften (Deutsche Gesellschaft für Ernährung), so ist eine gesunde Ernährung nicht mehr und nicht weniger als eine ausgewogene Mischkost. Es ist dem WCRF (World Cancer Research Fund) zu verdanken, dass die kaum mehr überschaubare Menge an wissenschaftlichen Daten geordnet wurde und so ein Bezug zwischen Ernährung, einschließlich der Beurteilung einzelner Lebensmittel, und Krebsrisiko hergestellt werden konnte. Dabei hat sich herausgestellt, dass eine gesicherte Evidenz über einen solchen Zusammenhang nur bei kolorektalen Tumoren besteht und alles andere nur noch wahrscheinlich oder schwach evident ist. Die Vermeidung von Übergewicht, regelmäßige Bewegung und eine ausgewogene Ernährung sind die Faktoren, die am wahrscheinlichsten als Krebsprävention bezeichnet werden können.

**Schlussfolgerung:** Die Kenntnis der Pathomechanismen von Übergewicht und metabolischem Syndrom, die Krebserkrankungen begünstigen, erlaubt es auch abzuschätzen, wo gezielter Handlungsbedarf besteht. Gleiches gilt auch für die Wirkung von einzelnen Lebensmitteln, wie z. B. Fleisch und Fleischprodukten. Nicht zuletzt muss aber berücksichtigt werden, dass das Risiko auch durch Stoffwechselbesonderheiten und genetische Polymorphismen unterschiedlich ausfallen kann.

### Schlüsselwörter

Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten · Überernährung · Risikosenkendes Verhalten · Rotes Fleisch · Adipositas

## In diesem Beitrag

- **Gesunder Lebensstil**
- **Studie des World Cancer Research Fund**  
 Chronische Entzündung als Risikofaktor • Ernährung allgemein • Fleisch • Körperliche Aktivität
- **Gesunde Ernährung**
- **Regeln der Deutschen Krebsgesellschaft**  
 1. Vielseitig essen • 2. Gemüse und Obst – nimm „5 am Tag“ • 3. Vollkorn wählen • 4. Mit tierischen Lebensmitteln die Auswahl ergänzen • 5. Gesundheitsfördernde Fette nutzen • 6. Zucker und Salz einsparen • 7. Am besten Wasser trinken • 8. Schonend zubereiten • 9. Zeit nehmen und das Essen genießen • 10. Achten Sie auf Ihr Gewicht und bleiben Sie in Bewegung

**Lebensstil, Ernährung und Krebs, das ist ein Thema, das uns nahezu täglich in den Medien begegnet und mit unterschiedlichsten Empfehlungen aufwartet. Die meisten davon gibt es ungeprüft und nur ganz wenige, die sich auf verfügbare wissenschaftliche Evidenz berufen können. Die Fehler der Vergangenheit, als man versuchte, Krebsprävention mit einzelnen Vitaminen zu prüfen, haben zu einer grundsätzlich sehr kritischen Haltung ganz besonders bei onkologischen Fachgesellschaften geführt. Daher kommt der Evidenzanalyse internationaler Fachverbände wie dem World Cancer Research Fund (WCRF) eine besondere Bedeutung zu.**

## Gesunder Lebensstil

Wenn es um die Frage eines gesunden Lebensstils geht, dann lässt sich das auf der Basis des bestehenden Wissens relativ klar beantworten:

Ein gesunder Lebensstil bedeutet nicht rauchen, wenig Alkohol trinken, sich regelmäßig bewegen und auf ein normales Körpergewicht achten. Kommt dann noch eine Portion Optimismus und eine dem Leben gegenüber gelassene Einstellung hinzu, dann kann am Lebensstil kaum mehr verbessert werden, wenn es um die Prävention gegenüber Krebserkrankungen geht (Genetik, Viren, Toxine aller Art einmal ausgeschlossen). Laut Weltgesundheitsorga-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

**Tab. 1** Datenlage zu Übergewicht und Krebsrisiko

Überzeugend	Wahrscheinlich	Begrenzte Evidenz
Ösophagus Pankreas Leber Brust Endometrium Niere	Mund, Pharynx, Larynx Magen Gallenblase Ovarien Prostata	Zervix

nisation (WHO) lassen sich 30–50% aller Krebserkrankungen durch einen gesunden Lebensstil und durch Vermeidung von Karzinogenen, Umweltgiften und verschiedenen Langzeinfektionen verhindern.

Wie aber sieht es mit der immer wieder propagierten gesunden Ernährung aus? Was ist das? Die Liste der Definitionen ist ebenso wenig überschaubar wie die Regeln und Empfehlungen. Gleiches gilt für die Frage, welche Lebensmittel denn nun besonders gut gegen Krebs helfen können. Dem Ziel aller Vorschläge von Extremdiäten über drastische Energiereduktion („caloric restriction“), vegan in den verschiedensten Spielarten, Diner-Cancelling bis hin zur ketogenen Diät usw., um Krebs zu verhindern, sind wir bis heute nicht nähergekommen. Hinzu kommen die diversen einzelnen Lebensmittel, deren besondere Inhaltsstoffe zumindest in vitro, oftmals auch tierexperimentell in vivo auf irgendeine Art und Weise das Wachstum von Krebszellen gehemmt haben. Kommen dann noch epidemiologische Daten dazu, die nahelegen, dass ein hoher Blutspiegel eines in präventivem Verdacht stehenden Inhaltsstoffs, sei es nun Lycopin aus der Tomate oder Vitamin C aus der Zitrone, mit einer geringeren Krebsinzidenz einhergeht, dann scheint alles klar zu sein. Man muss nur diesen Stoff empfehlen, sei es als Supplement oder gebunden in seine Lebensmittelmatrix, dann kann man das Krebsrisiko minimieren.

Das gilt auch für essenzielle Mikronährstoffe, bei denen wahre Wunder berichtet wurden. Das erwartete Wunder blieb jedoch so gut wie immer aus und am Beispiel des  $\beta$ -Carotin wird dies besonders deutlich. Tatsächlich zeigten epidemiologische Studien in den 1980er-Jahren einen Zusammenhang zwischen hohen Blutspiegeln an  $\beta$ -Carotin und einer geringeren

Lungenkrebsinzidenz [23]. Ein renommierter britischer Epidemiologe sprach in einem wissenschaftlichen Leserbrief von einem „magic bullet“. Wenn alles so einfach war, wie es schien, dann war man damals einer großen Sache auf der Spur.

So gingen 2 sehr große und sehr teure Studien (ATBC und CARET) [4, 10] mit zusammen mehr als 50.000 Teilnehmern der Frage nach, ob die Gabe von  $\beta$ -Carotin in einer Dosis, die dem 10-Fachen dessen entsprach, was wir über Ernährung im Optimalfall zu uns nehmen, Raucher vor Lungenkrebs schützen könne. Unglücklicherweise war das Gegenteil der Fall! Die Raucher, die das  $\beta$ -Carotin-Präparat einnahmen, bekamen häufiger Lungenkrebs als die, die nur eine Scheinsubstanz erhielten. Die CARET-Studie wurde vor Abschluss abgebrochen, da sich die höhere Lungenkrebsinzidenz der Verumgruppe bereits lange vor Abschluss der Studie abzeichnete. Man hatte aus früheren Beobachtungen völlig falsche Schlüsse gezogen. Manche untersuchten und gesunden Raucher hatten offenbar regelmäßig ein buntes Spektrum verschiedener Obst- und Gemüsesorten verzehrt, die u. a. dazu beitrugen, ihre  $\beta$ -Carotin-Blutwerte auf ein hohes Niveau zu bringen, und nicht etwa  $\beta$ -Carotin-Kapseln konsumiert.

» Eine in der Nahrung vorkommende Substanz, die isoliert vor Krebs schützt, ist bisher nicht gesichert!

Daraus zu schließen, dass es das  $\beta$ -Carotin selbst war, das die Raucher gesund erhielt, war mehr als naiv – und genauso der Versuch, die Wirkung einer Vielzahl von Lebensmitteln durch die Gabe konzentrierter  $\beta$ -Carotin-Kapseln zu kopieren. Immerhin ließ sich in späteren Auswertungen zeigen, dass Teilnehmer, die zu Beginn der Studie hohe Blutwerte an  $\beta$ -Carotin hatten, tatsächlich eine geringere Lungenkrebsinzidenz aufwiesen, auch wenn sie zur Verumgruppe gehörten [1]. Eine internationale Expertengruppe hat dies im Rahmen einer WHO-Konsensuskonferenz noch einmal aufgegriffen und neben dem Verzicht auf Zigaretten den täglichen Verzehr von 5 Portionen Obst und Gemüse als präventive Maßnahme gegenüber Lungenkrebs empfohlen [6].

Wenn, wie so oft, Assoziation mit Kausalität verwechselt wird oder Laborwerte mit komplexen Lebensmitteln, dann muss es nicht verwundern, wenn immer wieder Studien wie diese für Aufregung unbegründete Hoffnungen sorgen und sorgen werden. Die Liste der Beispiele ließe sich nahezu unbegrenzt fortsetzen. Einen Wirkstoff, der in Lebensmitteln vorkommt und gesichert Krebs verhindert, gibt es ebenso wenig wie ein einzelnes Lebensmittel wie Himbeeren oder Tomaten.

### Studie des World Cancer Research Fund

Was aber schützt nun wirklich vor Krebs? Wo ist die Datenlage gesichert? Dazu hat der World Cancer Research Fund (WCRF) eine umfangreiche Analyse 2018 veröffentlicht, die eine Neuauflage der Analyse 2005 darstellt [25].

Übergewicht ist einer der am besten belegten Risikofaktoren für Krebs. Eine aktuelle Studie schätzt, dass 3,6% aller Krebsneuerkrankungen weltweit auf übermäßige Adipositas zurückzuführen sind und dass Gebärmutter-, postmenopausaler Brust- und Darmkrebs 63% der Krebserkrankungen ausmachen, die auf einen hohen Body-Mass-Index (BMI) zurückzuführen sind [3]. Starkes Übergewicht wird auch mit einer erhöhten Krebssterblichkeit in Verbindung gebracht, und es wird geschätzt, dass es für 14 und 20% der Krebstodesfälle bei übergewichtigen Männern und Frauen im Alter von  $\geq 50$  Jahren verantwortlich ist (■ Tab. 1).

### Chronische Entzündung als Risikofaktor

Adipositas ist ein Zustand der chronischen Entzündung, die auch Ursache für die meisten Folgen der Adipositas ist. Diese Entzündung trägt auch zum Anstieg der Krebsprävalenz und -mortalität bei, da chronische Entzündungen Voraussetzungen für Krebs schaffen. Entzündung ist ein zentraler Bestandteil der Tumorentwicklung und -progression, da zahlreiche Entzündungszellen und -mediatoren in der Mikroumgebung von Tumoren zu finden sind, wo sie proliferative Signale aufrechterhalten, die Migration und Metastasierung aktivieren und die Angiogenese fördern [15]. Ganz of-

Hier steht eine Anzeige.



**Tab. 2** Studie des World Cancer Research Fund (WCRF). Erhöhtes Krebsrisiko durch tierische Lebensmittel

Lebensmittel	Überzeugend	Wahrscheinlich	Begrenzte Evidenz
Rotes Fleisch	Keine Krebsform	Kolorektaler Krebs	Nasopharynx, Lunge, Pankreas
Verarbeitetes Fleisch	Kolorektaler Krebs	–	Nasopharynx, Ösophagus, Lunge, Magen, Pankreas
Vollkorn, Obst, Gemüse	Leberkrebs (Aflatoxine)	Magen <sup>a</sup>	Kolorektaler Krebs <sup>b</sup> Nasopharynx <sup>c</sup> Magen, kolorektaler Krebs <sup>d</sup>

<sup>a</sup>Gilt für gesalzene und konservierte nicht stärkehaltige Lebensmittel  
<sup>b</sup>Bei geringer Zufuhr nicht stärkehaltiger Lebensmittel  
<sup>c</sup>Konservierte nicht stärkehaltige Lebensmittel  
<sup>d</sup>Geringer Obstverzehr

fensichtlich spielen aber weitere Faktoren eine Rolle, die Einfluss auf das Krebsrisiko haben können.

» Als Risikofaktoren gelten bei Übergewichtigen chronische Entzündung und erhöhte Insulinwerte

Als Pathomechanismen der Krebsentwicklung werden die bei stark Übergewichtigen oft bestehende chronische Entzündung und die erhöhten Insulinwerte vermutet.

Ernährung allgemein

Dem roten Fleisch den Kampf anzusagen, das geschieht nicht nur, um das Krebsrisiko zu senken. Hier sind auch Fragen des Umweltschutzes und des Tierwohls ganz zentral [24]. Zwar ist noch nicht gesichert, was im Fleisch, besonders dem roten, die Krebsentwicklung bei Überschreitung einer täglichen Menge begünstigt, dennoch sind die Warnungen nicht zu übersehen (■ Tab. 2).

Milchprodukte zeigen einen Schutz vor kolorektalem Krebs (wahrscheinliche Evidenz) und Brustkrebs (begrenzte Evidenz). Fisch schützt vor Leber- und kolorektalem Krebs (begrenzte Evidenz).

Fleisch

Rotes Fleisch und Fleischprodukte daraus, so verschiedene Beobachtungsstudien, erhöhen das Risiko für Krebserkrankungen, besonders aber für kolorektalen Krebs.

In der europaweiten Studie zur Erfassung der Krebshäufigkeit und deren Ursachen (European Prospective Investigation

into Cancer and Nutrition, EPIC-Kohorte) an mehr als 500.000 Teilnehmern wurde ein Zusammenhang zwischen Verzehr von rotem Fleisch und Fleischprodukten beschrieben [20].

Eine Metaanalyse (2011) aus 10 Kohortenstudien erbrachte eine Zunahme des relativen Risikos für kolorektalen Krebs von 14% zwischen niedrigstem und höchstem Konsum (>140 g/Tag) [11]. Oberhalb von 140 g Fleisch/Tag ändert sich das relative Risiko allerdings nicht mehr. Auf dieser Basis erfolgte die kürzliche Warnung der IARC [9, 16], rotes Fleisch als krebserregend einzustufen.

Eine Neubewertung der EPIC-Kohorte (2013) [22] kommt zu einem differenzierteren Ergebnis in Bezug auf Krebsrisiko und Fleischverzehr. Bei einem Verzehr von rotem Fleisch und Fleischprodukten von mehr als 160 g/Tag zeigt sich eine Zunahme der Mortalität an kolorektalem Krebs sowie kardiovaskulären Erkrankungen im Vergleich zu einem Verzehr von rotem Fleisch von 10–20 g/Tag. Diese höhere Mortalität galt aber nur für Fleischprodukte bei einer täglichen Menge von >50 g und nicht für Fleisch. Das niedrigste Risiko liegt für Fleischprodukte bei 20 g/Tag. Der mittlere Verzehr an Fleisch liegt in Deutschland bei 88 g/Tag (Frauen) und 138 g/Tag (Männer).

» Die Datenlage bei rotem Fleisch ist immer noch unklar

Hier zeichnen sich 2 Aspekte ab: Die Reduktion des täglichen Fleischverzehrs, isoliert betrachtet, bringt keinen Gewinn, es ist vielmehr die Verbindung zwischen hohem Verzehr verarbeiteter Fleischwaren (>20 g/Tag) und ungünstigem Lebens-

stil (Rauchen, Alkohol, Bewegungsarmut, Übergewicht), die das höhere Risiko für kolorektale Krebserkrankungen in der erneut bewerteten EPIC-Kohorte beschreibt.

Bewertung: Mehrere Metaanalysen kommen zu dem Ergebnis, das zum jetzigen Zeitpunkt eine klare Aussage nicht möglich ist, ob die Verringerung des Konsums an rotem Fleisch und Fleischwaren allein zu einer Risikoreduktion für Krebs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen beitragen kann [2, 14, 19]. Die Ergebnisse von systematischen Reviews der japanischen Bevölkerung [21, 22] lassen sich aus vielerlei Gründen (Genetik, Mikrobiota, Verarbeitungsverfahren) nicht auf Europa übertragen. Am ehesten sind es die verarbeiteten Fleischwaren, die das Risiko des Einzelnen für kolorektalen Krebs und möglicherweise auch andere Krebsformen des Gastrointestinaltrakts zunehmen lassen [16, 18]. Die Bedeutung des Lebensstils im Zusammenhang mit dem diskutierten Risiko für Krebserkrankungen und Fleischverzehr lässt sich am besten bei Vegetariern zeigen.

» Fleisch ist als Träger wichtiger Mikronährstoffe eine wichtige Grundlage für die Versorgung

Die Deutsche Vegetarier-Studie, die über einen Zeitraum von 21 Jahren Erkrankungen und Sterblichkeit bei 1225 Vegetariern und 679 gesunden Nichtvegetariern kommt zu dem Ergebnis, dass eine vegetarische Kost, die auf Fleisch und Fisch verzichtet, sich in Bezug auf Sterblichkeit und Krebsmortalität nicht von der nichtvegetarischen Kontrollgruppe unterscheidet [12]. Als ein wesentliches Kennzeichen der Vegetarier ergab sich ein gesunder Lebensstil (wenig Alkohol, wenig Raucher, viel körperliche Aktivität). Damit – und nicht in erster Linie wegen des fehlenden Fleischverzehrs – erklärt sich die geringere Häufigkeit von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Vegetariern. Eine Analyse der Krebsinzidenz bei Vegetariern und Nichtvegetariern der britischen EPIC-Kohorte ergab zwar eine geringere Gesamtkrebsinzidenz bei Vegetariern, jedoch eine höhere Inzidenz an kolorektalem Krebs gegenüber den Fleischessern (relatives Risiko: 1,49%) [17].

Zusammengenommen ist die Datenlage bei rotem Fleisch immer noch unklar,

**Tab. 3** Studie des World Cancer Research Fund (WCRF): Risikoreduktion bei körperlicher Aktivität

Überzeugend	Wahrscheinlich	Begrenzte Evidenz
Kolorektal	Brust, Endometrium	Ösophagus, Lunge, Leber, Brust

**Tab. 5** Studie des World Cancer Research Fund (WCRF): Senkung des Krebsrisikos durch häufigen Verzehr von Vollkorn Obst, Gemüse (weitere Unterteilung)

Lebensmittel reich an	Begrenzte Evidenz
Carotinoiden	Lunge, Brust
β-Carotin	Lunge
Vitamin C	Lunge, kolorektaler Krebs
Isoflavonon	Lunge

und es darf dabei nicht vergessen werden, dass Fleisch als Träger wichtiger Mikronährstoffe (Eisen, Zink, Selen, Vitamin A, Vitamin B12) eine wichtige Grundlage für die Versorgung darstellt [7]. Anders sieht es bei verarbeitetem Fleisch aus, wobei hier Faktoren wie Verarbeitungsverfahren, Zusatzstoffe und Salz- und Fettgehalt eine wichtige Rolle spielen können.

### Körperliche Aktivität

In der WCRF-Studie wurde folgende These untersucht: körperliche Aktivität senkt das Krebsrisiko. Körperliche Aktivität kann auf verschiedene Art eine Schutzmaßnahme gegen Krebs sein. Die Körperfettmasse reduziert sich und es kommt zu einer Verbesserung der Insulinsensitivität (siehe auch metabolisch gesunder Übergewichtiger) (▣ Tab. 3).

Trägt körperliche Aktivität zur Reduktion von übermäßigem Fett und damit zur Verringerung der chronischen Entzündung bei, so kann dies das reduzierte Risiko v. a. für kolorektalen Krebs erklären (▣ Tab. 4).

Eine weitere Unterteilung wird in Bezug auf verschiedene Lebensmittel vorgenommen, die reich an speziellen Inhaltsstoffen sind (▣ Tab. 5):

Die Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ist bezüglich der präventiven Wirkung des Obst-

**Tab. 4** Studie des World Cancer Research Fund (WCRF): Senkung des Krebsrisikos durch häufigen Verzehr von Vollkorn Obst, Gemüse

Überzeugend	Wahrscheinlich	Begrenzte Evidenz
Keine	Ballaststoffe: kolorektaler Krebs	Stärkearme Gemüse: Mund, Pharynx, Larynx, Ösophagus, Lunge, Brust; Obst: Ösophagus, Lunge

und Gemüseverzehrs gegenüber Krebserkrankungen eher verhalten [8].

*Die in einigen der großen Kohortenstudien beobachteten Risikoabsenkungen mit steigendem Verzehr von Gemüse und Obst sprechen weiterhin dafür, dass der Verzehr von Gemüse und Obst auf das Risiko von Krebskrankheiten Einfluss nimmt. Dieser Einfluss wird jedoch nur bei sehr großen Unterschieden zwischen Gruppen im Konsum von Gemüse und Obst sichtbar und möglicherweise nur dann, wenn eine hohe Belastung mit Karzinogenen vorliegt, wie sie z. B. bei Rauchern gegeben ist. Diese Einschränkungen haben jedoch keine Auswirkungen auf die Evidenz für eine inverse Beziehung zwischen Gemüse- und Obstverzehr und Krebsrisiko, die mit **wahrscheinlich** bewertet wird.*

Der Stellenwert eines guten Obst und Gemüseverzehrs für die Gesundheit muss weiterhin hoch eingeschätzt werden. Allerdings muss dies im Kontext mit Lebensstil und der Ausgewogenheit der Ernährung betrachtet werden. Auch die Realisierbarkeit einer Ernährung, die 5-mal am Tag Obst und Gemüse zu essen zum Ziel hat, muss kritisch hinterfragt werden. Wie das Robert Koch-Institut in einer Studie Gesundheit in Deutschland aktuell 2012 feststellte, essen weniger als die Hälfte der Erwachsenen (44%) in Deutschland täglich Gemüse. Die von der DGE täglich empfohlenen 400 g Obst und Gemüse sind zwar gut gemeint, dürften jedoch eine Utopie bleiben. Bei Männern wie bei Frauen liegt der tägliche Verzehr an Gemüse bei 170 g. Die positive Wirkung einer Steigerung des Obst und Gemüseverzehrs auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen und ganz besonders auf hohen Blutdruck ist in vielen verschiedenen Studien gezeigt worden. Allerdings muss auch hier darauf hingewiesen werden, dass diese Maßnahme allein keinesfalls ausreichend ist, sondern nur im Zusammenhang mit einer Senkung der täglichen Fett- und Salzzufuhr sowie mit einer Senkung des Körpergewichts bei bestehendem Übergewicht einhergeht.

Die Empfehlung muss demnach lauten: Bewege dich regelmäßig, achte auf gesundes Körpergewicht, gesunden Lebensstil und gesunde Ernährung!

» **Bewege dich regelmäßig, achte auf gesundes Körpergewicht, gesunden Lebensstil und gesunde Ernährung!**

Damit stellt sich die Frage, was genau ist eine gesunde Ernährung?

### Gesunde Ernährung

Betrachtet man die jüngsten Ergebnisse des WCRF, so wirken die gesicherten Empfehlungen in Bezug auf Ernährung eher desillusionierend. Nach Jahren von optimistischen Signalen, dass z. B. der häufige Verzehr von Obst und Gemüse (Aktion 5 am Tag) vor Krebs schützt, sind jetzt nur noch sehr wenige Beispiele vorhanden, die eine überzeugende wissenschaftliche Datenlage aufweisen, die solche Argumente unterstützt.

Eine Ernährung, die nicht krank macht, ist eine quantitativ wie qualitativ ausgewogene Ernährung, der nichts fehlt, was für die Gesundheit wichtig ist.

» **Gesunde Ernährung ist eine Ernährung, die nicht krank macht!**

Gesunde Ernährung ist also eine Ernährung, die nicht krank macht! Bei den energieliefernden Makronährstoffen (Fett, Eiweiß, Kohlenhydrate) lässt sich das einfach beschreiben. Fehlt insgesamt Energie im Verhältnis zum Verbrauch, dann zeigt sich das in Gewichtsverlust. Fehlen vorwiegend Kohlenhydrate, man denke an die Low-Carb-Anwender, dann wird die fehlende Energie vorwiegend Glukose durch Fett (Ketonkörper) oder Eiweiß (glukoplastische Aminosäuren) ersetzt. Man kann also offensichtlich, ohne Schaden zu nehmen, längere Zeit mit einer geringen Zufuhr eines Makronährstoffs auskommen,

Tab. 6 Mikronährstoffe			
Vitamin	Quellen <sup>a</sup>	Funktion	Risikogruppen <sup>b</sup>
Vitamin C	Paprika, Hagebutten, Südfrüchte	Antioxidans („Radikalfänger“); aktiviert Enzyme für Hormon- und Knorpelsynthese	Alkoholranke, Senioren
Thiamin (B <sub>1</sub> )	Schweinefleisch, Vollkornprodukte, Hefe, Bohnen	Energiestoffwechsel (besonders Kohlenhydratverarbeitung)	Alkoholranke, Senioren, Patienten mit Hypermetabolismus (gestörter Stoffwechsel, z. B. durch Krebs oder schwere Verletzungen)
Riboflavin (B <sub>2</sub> )	Leber, Milch, Eier, Roggenkeime	Energiestoffwechsel; Antioxidans	Alkoholranke, Patienten mit Hypermetabolismus
Pyridoxin (B <sub>6</sub> )	Keimlinge, Leber, Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte	Koenzym zahlreicher Enzyme im Aminosäurestoffwechsel; Blutbildung	Alkoholranke, Senioren, Patienten mit Hypermetabolismus
Cobalamine (B <sub>12</sub> )	Leber, Schweinefleisch, Fisch	Bestandteil von Enzymen im Nukleinsäurestoffwechsel und bei Methylierungsvorgängen, Interaktionen im Folsäurestoffwechsel	Senioren, Veganer; Patienten mit Magenschleimhautentzündung
Folsäure und Folate	Leber (optimale Bioverfügbarkeit), Vollkornprodukte, Gemüse	Übertragung von Methylgruppen (Epigenom)	Senioren, Alkoholranke
Pantothensäure	Fast alle Lebensmittel	Energiestoffwechsel	Alkoholranke
Biotin	Leber, Soja Nüsse, Eier, (Bildung durch Darmflora ohne wesentliche Bedeutung)	Fett- und Eiweißstoffwechsel	Alkoholranke
Niacin	Leber, Fisch, Kaffee	Energiestoffwechsel	Alkoholranke
Vitamin A	Leber, Eier	Hormonähnliche Wirkung, Zellerneuerung, Immunsystem	Veganer, Patienten mit Fettverdauungsstörung
Vitamin D	Fetter Fisch	Hormonähnliche Wirkung, Zellerneuerung, Immunsystem	Senioren, Menschen mit zu wenig Kontakt mit Sonnenlicht
Vitamin E	Pflanzliche Fette und Öle	Antioxidans	Patienten mit Fettverdauungsstörung
Vitamin K	Grünes Blattgemüse	Gerinnung, Knochenaufbau	Personen mit Fettverdauungsstörung

<sup>a</sup>Kursiv: ergiebigste Lebensmittel; hiervon braucht man am wenigsten, um den Tagesbedarf zu decken  
<sup>b</sup>Gruppen, bei denen häufiger ein klinisch sichtbarer Mangel beobachtet wird

wenn man davon absieht, dass die Makronährstoffe auch Träger der Mikronährstoffe sind.

Bei den Mikronährstoffen sieht dies anders aus, fehlt einer, so kann er nicht ersetzt werden. Erst wenn der infrage kommende Mikronährstoff über längere Zeit nicht zugeführt wird, kommt es zu den typischen Mangelercheinungen, als Endpunkt einer Entwicklung. Was bis dahin passiert, wenn die Versorgung nicht ausreicht, ist nur in den wenigsten Fällen gesichert (z. B. Vitamine A und D und Einfluss auf das Immunsystem, Folsäure und Neuralrohrdefekte, Vitamin B12 und Epigenetik; **Tab. 6**).

### Regeln der Deutschen Krebsgesellschaft

Die Deutsche Krebsgesellschaft (DKG) hat 10 Regeln zur Krebsprävention durch Ernährung erstellt [13], die allerdings etwas kritisch betrachtet werden müssen.

#### 1. Vielseitig essen

Zu empfehlen ist eine abwechslungsreiche Ernährung mit geeigneten Kombinationen und angemessenen Mengen nährstoffreicher und energiearmer Lebensmittel. Vor allem pflanzliche Lebensmittel gehören demnach auf den Speiseplan.

*Dem Verbraucher ist kaum bekannt, welches Lebensmittel besonders nährstoffreich ist. Die Qualität der Ernährung (Mikronährstoffdichte) ergibt sich erst durch die Kombination vieler Lebensmittel.*

#### 2. Gemüse und Obst – nimm „5 am Tag“

Empfohlen werden mindestens 3 Portionen Gemüse und 2 Portionen Obst am Tag, möglichst frisch, nur kurz gegart, oder auch eine Portion als Saft – idealerweise zu jeder Hauptmahlzeit und auch als Zwischenmahlzeit. Damit ist die Versorgung an Vitaminen, Mineralstoffen, Ballaststof-

fen und sekundären Pflanzenstoffen (z. B. Carotinoiden, Flavonoiden) gesichert.

*Die Empfehlung ist durchaus begründbar, die Erklärung stimmt so allerdings nicht, da die meisten Vitamine und Minerale in tierischen Lebensmitteln vorkommen und aus diesen auch sehr viel besser bioverfügbar sind.*

#### 3. Vollkorn wählen

Brot, Nudeln, Reis und Mehl – am besten aus Vollkorn – und Kartoffeln enthalten reichlich Vitamine, Mineralstoffe, Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe. Lebensmittel aus Vollkorn sättigen länger und enthalten mehr Nährstoffe als Weißmehlprodukte. Die empfohlene Menge an Ballaststoffen beträgt 30 g täglich, sie sollten v. a. aus Vollkornprodukten kommen.

*Die sog. stärkehaltigen Lebensmittel enthalten nur sehr wenig Mikronährstoffe (Eisen, Zink, Selen) – je nach Konzentration im Boden, die zudem noch schlecht bioverfügbar sind, da ihre Aufnahme durch die gleichzeitig vorhande-*

Hier steht eine Anzeige.





ne Phytinsäure stark eingeschränkt ist. Der hohe Verzehr an solchen stärkehaltigen Produkten, v. a. in armen Ländern, ist eine der Grundursachen für die weltweiten Defizite an Eisen, Zink, Selen, Vitamin A [5].

### 4. Mit tierischen Lebensmitteln die Auswahl ergänzen

Ein- bis zweimal in der Woche Fisch zu essen, das trägt zu einer gesunden Ernährung bei, denn Seefisch enthält z. B. Jod, Selen und Omega-3-Fettsäuren. Fleisch, Wurstwaren und Eier sollten in Maßen genossen werden. Etwa 300–600 g pro Woche werden empfohlen. Milch und Milchprodukte sind kalziumreich und können täglich auf dem Speiseplan stehen. Fleisch ist wegen seines hohen Gehalts an verfügbarem Eisen und Vitaminen B1, B6 und B12 zwar wichtig. Allerdings wurde rotes Fleisch und verarbeitetes Fleisch von der Internationalen Agentur für Krebsforschung inzwischen als wahrscheinlich krebserregend eingestuft. Zu rotem Fleisch zählen Rind, Schwein, Lamm und Ziege. Als verarbeitetes Fleisch bezeichnet man Fleisch, das durch Pökeln, Salzen oder Räuchern verändert wurde. Empfohlen wird demnach, wenig rotes Fleisch zu essen und verarbeitetes Fleisch zu vermeiden.

*Zweifellos gilt auch hier, wie so oft, dass erst die Menge das „Gift“ macht.*

### 5. Gesundheitsfördernde Fette nutzen

Fett liefert lebensnotwendige (essenzielle) Fettsäuren, zudem enthalten fetthaltige Lebensmittel fettlösliche Vitamine. Fett ist besonders energiereich, daher kann zu viel Nahrungsfett Übergewicht fördern, möglicherweise auch Krebs. Bevorzugen Sie pflanzliche Öle wie beispielsweise Rapsöl und daraus hergestellte Streichfette. Vermeiden Sie versteckte Fette. Fett steckt oft „unsichtbar“ in verarbeiteten Lebensmitteln wie Wurst, Gebäck, Süßwaren, Fast-Food und Fertigprodukten. Pflanzliche Öle liefern, wie alle Fette, viele Kalorien. Sie liefern aber auch lebensnotwendige Fettsäuren und Vitamin E.

*Tierische Fette liefern so gut wie keine essenziellen Fettsäuren (Ausnahme Wild). Die essenziellen Fettsäuren finden*

*sich vorwiegend in Fisch und pflanzlichen Ölen. Fetthaltige Lebensmittel (von Innereien einmal abgesehen) enthalten weder Vitamin A, noch K, noch D und begrenzte Mengen Vitamin E. Fette, Öle, v. a. pflanzliche, enthalten teilweise sehr hohe Mengen an Vitamin E.*

### 6. Zucker und Salz einsparen

Zucker und Lebensmittel bzw. Getränke, die mit verschiedenen Zuckerarten hergestellt wurden, sind nicht empfehlenswert. Vermeiden Sie diese möglichst und setzen Sie Zucker sparsam ein. Empfohlen wird ein kreativer Umgang mit Kräutern und Gewürzen, wobei nur wenig Salz verwendet werden sollte. Wenn Salz verwendet wird, dann angereichert mit Jod und Fluorid. Mehr als 6 g Salz am Tag sollten es nicht sein.

### 7. Am besten Wasser trinken

Wasser ist lebensnotwendig, pro Tag sollten rund 1,5 l Flüssigkeit getrunken werden. Dabei sind Wasser – mit oder ohne Kohlensäure – und andere energiearme Getränke zu bevorzugen. Mit Zucker gesüßte Getränke sollten nur selten getrunken werden, weil sie energiereich sind und in großen Mengen Übergewicht fördern können. Alkoholische Getränke sollten nur gelegentlich und nur in kleinen Mengen konsumiert werden.

### 8. Schonend zubereiten

Lebensmittel sollten bei möglichst niedrigen Temperaturen und mit möglichst wenig Wasser und wenig Fett gegart werden – das erhält den natürlichen Geschmack, schont die Nährstoffe und verhindert die Bildung schädlicher Verbindungen. Die Zutaten sollten möglichst frisch sein.

### 9. Zeit nehmen und das Essen genießen

Essen sollte nicht nebenbei stattfinden. Sich dabei Zeit zu lassen, fördert das Sättigungsempfinden.

### 10. Achten Sie auf Ihr Gewicht und bleiben Sie in Bewegung

Ausgewogene Ernährung, viel körperliche Bewegung und Sport (30 bis 60 min pro Tag) gehören zusammen und helfen, das Körpergewicht zu regulieren.

### » Eine gesunde Ernährung ist eine ausgewogene, in jeder Hinsicht abwechslungsreiche Mischkost

Eine gesunde Ernährung ist eine ausgewogene, in jeder Hinsicht abwechslungsreiche Mischkost. Jede einseitige Form der Ernährung kann auf Dauer ungesund sein, das gilt auch für gut gemeinte Diäten zur Vorbeugung von Krebs.

#### Fazit für die Praxis

- Für viele Krebsentitäten sind Risikogruppen beschrieben, bei denen Polymorphismen oder auch Stoffwechselbesonderheiten bestehen, die zu einem erhöhten Risiko für unterschiedliche Krebsformen beitragen.
- Inwieweit solche Gruppen in größerem Umfang erfasst werden können und ob hier gezielte Ernährungsempfehlungen entwickelt werden können, ist bisher nur in Einzelfällen untersucht.
- Schätzungen gehen davon aus, dass genetische Faktoren 22–33% des Pankreaskrebsrisikos erklären.
- Mangelernährung ist bei Krebspatienten allgemein und nicht nur bei solchen, die gastrointestinale Krebsformen aufweisen, häufig anzutreffen und wird oft übersehen. Inwieweit hier eine besondere Ernährung oder spezielle Nahrungsergänzungsmittel Therapie und Verlauf günstig beeinflussen können, wird kontrovers diskutiert.
- Auf jeden Fall sollte eine Mangelernährung frühzeitig erkannt und soweit möglich behoben werden, auch wenn dies keinen sichtbaren Einfluss auf die Erkrankung hat.



## Korrespondenzadresse

**Prof. (em.) Dr. med. Hans K. Biesalski**

Augustinerstraße 39, 55116 Mainz,  
Deutschland  
biesal@uni-hohenheim.de

**Einhaltung ethischer Richtlinien**

**Interessenkonflikt.** H.K. Biesalski gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Literatur**

- Albanes D, Heinonen OP, Huttunen JK et al (1996) 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* 88:1560–1570. <https://doi.org/10.1093/jnci/88.21.1560>
- Alexander DD, Weed DL, Miller PE et al (2015) Red meat and colorectal cancer: a quantitative update on the state of the epidemiologic science. *J Am Coll Nutr* 34:521–543
- Arnold M, Pandeya N, Byrnes G et al (2015) Global burden of cancer attributable to high body-mass index in 2012: a population-based study. *Lancet Oncol* 16:36–46
- Albanes D, Heinonen OP, Huttunen JK et al (1995) Effects of alpha-tocopherol and beta-carotene supplements on cancer incidence in the Alpha-Tocopherol Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *Am J Clin Nutr* 62(6 Suppl):1427S–1430S
- Biesalski HK (2015) *Der verborgene Hunger*. Springer, Heidelberg
- Biesalski HK, de Mesquita B, Chesson A et al (1998) European consensus statement on lung cancer: risk factors and prevention. *CA Cancer J Clin* 48:167–176
- Biesalski HK (2005) 2004 Meat as a component of a healthy diet—are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? *Meat Sci* 70(3):509–524
- Boeing R, Bechthold A, Bub A et al (2012) Stellungnahme Gemüse und Obst in der Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten der Deutschen Gesellschaft für Ernährung
- Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ et al (2015) Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet Oncol* 16(16):1599–1600. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)00444-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1)
- Omenn GS, Goodman G, Thornquist M et al (1996) Chemoprevention of lung cancer: the beta-Carotene and Retinol Efficacy Trial (CARET) in high-risk smokers and asbestos-exposed workers. *IARC Sci Publ* 136:67–85
- Chan D, Lau R, Dagfin A et al (2011) Red and processed meat and colorectal cancer incidence: Meta-analysis of prospective studies. *PLoSone*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020456>
- Chang-Claude J, Herrmann S, Elber U et al (2005) Lifestyle determinants and mortality in German vegetarians and health-conscious persons: results of a 21 year follow up. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 14:963–968
- DKG <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/bewusst-leben/basis-informationen-krebs-bewusst-leben-ernaehrung/die-10-regeln-fue.html>. Zugegriffen: 10. Sept. 2021
- Egeberg R, Olson A, Christensen J et al (2013) Associations between red meat and risks for colon and rectal cancer depend on the type of red meat consumed. *J Nutr* 143(4):464–472. <https://doi.org/10.3945/jn.112.168799>
- Hanahan D, Coussens LM (2012) Accessories to the crime: functions of cells recruited to the tumor microenvironment. *Cancer Cell* 21:309–322
- IARC (2015) Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat (Press release 26-10-2015)
- Key TJ, Appleby PN, Spencer EA et al (2009) Cancer incidence in vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Clin Nutr* 89:1620–1626
- Klein AP (2021) Pancreatic cancer epidemiology: understanding the role of lifestyle and inherited factors. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. <https://doi.org/10.1038/s4175-021-00457-x>
- Lippi G, Mattiuzi C, Sanchis-Gomar F (2015) Red meat consumption and ischemic heart disease. A systematic literature review. *Meat Sci* 108:32–36
- Norat T, Bingham S, Ferrari P et al (2005) Meat, fish and colorectal cancer risk: the European prospective investigation into cancer and nutrition. *J Natl Cancer Inst* 97:906–916
- Pham NM, Mizoue T, Tanaka K et al (2014) Meat consumption and colorectal cancer risk: An evaluation based on a systematic review of epidemiological evidence among the Japanese population. *Jpn J Clin Oncol* 44:651–650
- Rohrmann S, Overvad K, de-Mesquita B et al (2013) Meat consumption and mortality—results from the European prospective investigation into cancer and nutrition. *BMC Med* 11:63–75
- Van Poppel G, Goldbohm RA (1995) Epidemiologic evidence for beta-carotene and cancer prevention. *Am J Clin Nutr* 62:1393–1402
- WBAE – Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL (2020) Politik für eine nachhaltigere Ernährung. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.html](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.html). Zugegriffen: 14. Aug. 2021
- WCRF <https://www.wcrf.org/diet-and-cancer>. Zugegriffen: 2. Sept. 2021