

Thomas Kammeier – * - Koch, Berlin

Detailverliebt überdenkt er neue Rezepte und lässt sie sprichwörtlich im Kopf reifen. „Sind sie erst einmal auf Papier gebracht“, so findet er, „könnte das die Sensibilität für künftige Variationen, die eigene Wahrnehmung und die Aufmerksamkeit beeinflussen.“ So ist jedes Menü immer wieder erneut ein Experiment, bis es seinen festen Platz auf der Speisekarte oder in einem neuen Kochbuch findet.

Zu Beginn seiner Karriere stand eine Bäckerlehre, die ihm schnell zu starr und zu langweilig wurde. Heute genießt er die kreative Seite seines Berufes als Koch und versteht es wie kaum ein anderer, ganz verschiedene Kochstile zu verbinden. Auf die Frage zu seiner persönlichen Philosophie erwidert er bescheiden: „Ich wünsche mir, dass die Gäste mit einem lächelnden Gesicht hinausgehen und wiederkommen. Wichtig ist, dass wir Menschen uns vielfältig ernähren. Eine gute Küche sollte eigentlich auch immer eine gesunde Küche sein. Und nicht nur für die Zunge, sondern vielmehr für den ganzen Körper.“

Was ist sein Geheimnis?

1. Seine klare Vorstellung von Geschmack. Die einzelnen Produkte stehen für ihn im Vordergrund. Nach Möglichkeit bezieht er sie aus regionalem Anbau. So stammen z.B. das Lamm auf der Speisekarte aus Mecklenburg-Vorpommern und seine „Bio“-Kräuter aus der freien Natur. „So besitzen sie unverkennbare Aromen.“ Vor allem seine Beilagen verdienen ganz besondere Bewunderung und werden bewusst von ihm in Szene gesetzt.
2. Facettenreiche Ideen, mit denen er uns immer wieder aufs Neue überrascht.
3. Natürlich seine bedingungslose Liebe zum Kochen. Sein Bedürfnis nach Harmonie ist einfach überzeugend.

Mit Esprit und Leidenschaft hat er sich so bereits in viele Herzen gekocht.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Ausprobieren!

Die Broschüre entstand im Rahmen der Darmkrebsaktion 2007 der Deutschen Krebsgesellschaft e.V.
Mehr Informationen zur Darmkrebsaktion 2007 unter: www.darmkrebsaktion2007.de



Thomas Kammeier

- Michelin: 1 Stern
- Gault Millau: 18 Punkte
- Der Feinschmecker: „Trendrestaurant des Jahres 2003“
- Mehrfacher Berliner Meisterkoch
- VARTA: 2 Kochmützen

Privat ist der 40-Jährige vor allem liebevoller Vater seiner 8 Monate alten Tochter Helene Marie. Ist darüber hinaus noch etwas Zeit, genießt am liebsten Sport an frischer Luft. So bleibt der Kopf frei für hoffentlich noch viele weitere köstliche Genusszubereiten.

EDITORIAL

Ist man gesund und vital, gehört Essen zur alltäglichen Lebensqualität wie kaum etwas anderes. Deshalb: Kombinieren Sie Ess-Freuden mit vollwertigen Ideen und Sie werden sehen, Fitness kann ja so ansteckend sein! Ihr Darm wird es Ihnen danken.

Patienten mit einer Krebserkrankung müssen sich häufig immer wieder neu zum Essen überwinden, weil der Appetit und die Verträglichkeit durch die Therapienebenwirkungen stark beeinträchtigt sind. Essen macht oft für sie keinen Spaß mehr. Und doch sind Energie und Nährstoffe eine grundlegende Voraussetzung für die Therapie. Auch wenn es keine Krebsdiät gibt, wird der Körper durch einen guten Ernährungszustand stabilisiert.

Für Sie haben wir die Küche Berlins erschnuppert und erschmeckt. Der stille, heitere Spitzenkoch verrät seine Geheimnisse und lädt Sie ein, sich einfach etwas Zeit zu nehmen – für sich selbst und kleine genüssliche Seitensprünge.

Die Reportage steht ganz im Zeichen der „Darmkrebsprävention“ und „der Zeit während und nach einer Krebstherapie“. Wir möchten Ihnen interessante und unkomplizierte Tipps für den kleinen Luxus „Genuss im Alltag“ mit auf den Weg geben. Für jeden ist etwas dabei: eine gesunde, köstliche Küche, sowie gut verträgliche Produkte und himmlische Menüs. Ideenreiche Varianten, die rundum gelingen, wenn der Darm sich nach einer anstrengenden Therapie erst einmal wieder erholen muss. Lernen Sie wieder genießen! Überraschen Sie sich immer wieder selbst!

Vielleicht bekommen Sie ja Lust auf Meer und frische Früchtchen ... Viel Spaß mit Fisch und vielen knackigen Tipps.

Ihre
Elisabeth Gutzmann
Ernährungsberaterin

Rezepte von Sternekoch

Thomas Kammeier



BonAppétit

Ernährungstipps für
Darmkrebspatienten
und Interessierte

Tipps der Redaktion

Ist eine Darmkrebskrankung diagnostiziert, ist es häufig notwendig, sich den neuen diätetischen Bedürfnissen anzupassen.

Ausreichend Energie

- Oftmals benötigt der onkologische Patient mehr Energie, d.h. mehr Kalorien. Achten Sie darauf, nach Möglichkeit Ihr Körpergewicht stabil zu halten. Eine Gewichtsabnahme ist auch immer mit einer Abnahme an Muskulatur verbunden. Hierdurch kann jedoch Ihre Leistungsfähigkeit und Immunsituation negativ beeinflusst werden.

Mehrere kleine Mahlzeiten

- Bei wenig Appetit können Sie mit kleineren Portionsgrößen trotzdem die gewünschte Kalorienmenge einbauen.

Ausreichend Kohlenhydrate

- Diese können Sie auch als kleine, leicht verdauliche „Snacks“ für zwischen-durch einplanen: als Fruchtkaltschale, als Fruchtsäfte, die mit Honig oder Traubenzucker gesüßt und mit Schmelzhaferflocken angerührte werden oder ungeschwefeltem Trockenobst – z. B. Äpfel, Mangos, Rosinen.

Hochwertiges Eiweiß

- Ist besonders in Fisch, Ei, Quark oder anderen Milchprodukten enthalten.

Einige allgemeine Tipps bei Chemo- und/oder Strahlentherapie bzw. nach Operationen:

Ausreichende Flüssigkeitszufuhr

- Achten Sie während der Chemotherapie auf Ihre tägliche Trinkmenge! Als Faustregel gilt:
> 35 ml pro Kilogramm Körpergewicht (z. B. 70 kg x 35 ml = 2,45 Liter).

Leicht verdauliche Kohlenhydrate

- Sind die Darmschleimhäute durch die Therapie angegriffen, so können diese zusätzlich durch ballaststoffhaltige Kost mechanisch gereizt werden. Verwenden Sie dann lieber stärkehaltige Kohlenhydrate wie Kartoffeln, Reis, Nudeln, Weiß- und Graubrot. Wählen Sie ebenso leichtverdauliches Gemüse (z.B. Möhren, Schwarzwurzeln, Fenchel, Spinat, Kopf- oder Feldsalat, Chicorée) und Obst (z. B. Honigmelone, Apfel, Birne, Banane, Heidelbeeren und Papaya).

Bei Durchfall

- Gleichen Sie den Flüssigkeitsverlust zusätzlich aus! Verwenden Sie Mineralwasser ohne Kohlensäure (evtl. auch als Apfelschorle), schwach gesüßte Tees, Brühen oder Sportlergetränke. Sauer-milchprodukte werden häufig besser vertragen als Milch.

Rezepte für 4 Personen

Vorspeise ⌚ ~ 15 min

Crottin de Chavignol auf lauwarmen Spinatsalat

Tip Calciumreich! Hochwertige Fettsäuren durch das Olivenöl!
Eiweißreiche Vorspeise.

Zutaten

2 Crottin de Chavignol (*Ziegenkäse, 200 g*), 400 g Spinat, 20 g Karotten (*fein gewürfelt*), 20 g Sellerie (*fein gewürfelt*), 1 EL Olivenöl, Salz, schwarzer Pfeffer aus der Mühle, 1 EL Balsamicoessig, 2 EL Geflügelfond (z. B. aus dem Glas, *flüssig*)

Zubereitung

Halbieren Sie den Ziegenkäse und braten Sie ihn in einer heißen Teflonpfanne ohne Öl leicht auf der Schnittfläche leicht an, so dass er goldbraun wird. Setzen Sie anschließend die Pfanne zum Abkühlen auf Eiswürfel, so lässt sich der Käse besser aus der Pfanne lösen. Geben Sie ihn nun auf ein Backblech und erwärmen Sie ihn im Backofen.

Waschen Sie den Spinat und schleudern Sie ihn trocken. Schwitzen Sie die Karotten- und Selleriewürfel in Olivenöl an, geben Sie den Spinat hinzu und würzen Sie mit etwas Salz, Pfeffer und Balsamico. Fügen Sie dann den Geflügelfond hinzu.

Der Spinat sollte nicht ganz zusammenfallen und etwas Volumen behalten.

Anrichten

Servieren Sie den Crottin de Chavignol je nach Verträglichkeit evtl. mit Pinienkernen auf dem noch warmen Spinatsalat. Dazu passt hervorragend italienisches Weißbrot.

Nährwerte pro Person

Energie	221 kcal
Kohlenhydrate	1 g
Eiweiß	15 g
Fett	17 g
Calcium	310 mg
Zink	2 mg

Vitamine

Vitamin A	1 mg
Vitamin C	53 mg
Vitamin E	3 mg



Hauptgericht ⌚ ~ 25 min

Zander mit geschmolzenen Tomaten und geistem Fenchelsalat

Tipp Reich an Eiweiß, Omega-3-Fettsäuren, Vitamin B12 und Vitamin E!

Zutaten

4 Zanderfilets ohne Haut (à 100 g), Salz, schwarzer Pfeffer aus der Mühle, 1 TL Olivenöl, ½ Bd. Basilikum (*gehackt*)

Fenchelsalat

1 Fenchel, 1 EL Limonensaft, 1 TL Olivenöl, Salz, schwarzer Pfeffer

Tomaten

400 g Tomaten, 1 TL Olivenöl, 1 TL Honig, 2 EL Sherryessig, 1 EL Pimento Espelette („Pimento Espelette“ ist eine südfranzösische getrocknete Paprikasorte), Salz, schwarzer Pfeffer aus der Mühle, ½ Bd. Basilikum (*gehackt*), 20 g Parmesan, Reggiano (*gerieben*)

Zubereitung

Würzen Sie die Zanderfilets mit Salz und Pfeffer, bestreichen Sie sie mit Olivenöl und bestreuen Sie diese mit dem Basilikum. Wickeln Sie die Fischfilets in Alufolie und garen Sie diese ca. 8 – 10 Minuten bei 180 °C im Ofen.

Fenchelsalat

Schneiden Sie den Fenchel sehr dünn auf und legen ihn in Eiswasser, damit er schön „crisp“ bleibt. Lassen Sie ihn anschließend abtropfen und würzen Sie ihn mit etwas Limonensaft, Olivenöl, Salz und Pfeffer.

Tomaten

Enthäuten Sie die Tomaten (wenn Sie möchten, können Sie diese zur besseren Verträglichkeit auch entkernen), schneiden Sie das Tomatenfleisch in Würfel, schwitzen Sie es in etwas Olivenöl an und schmecken Sie die Tomaten mit Honig, Essig und den übrigen Gewürzen ab. Heben Sie das Basilikum und den Parmesan darunter.

Anrichten

Richten Sie die Zanderfilets auf den geschmolzenen Tomaten an und reichen Sie den Fenchelsalat auf dem Fisch.

Nährwerte pro Person

Energie	172 kcal
Kohlenhydrate	5 g
Eiweiß	23 g
Fett	6 g
Calcium	147 mg
Zink	1 mg

Vitamine

Vitamin A	1 mg
Vitamin B12	2 µg
Vitamin C	62 mg
Vitamin E	5 mg



Dessert ⌚ ~ 35 min

Glasierte Aprikosenspalten mit Vanille-Quarkcreme

Tipp Reich an hochwertigem Eiweiß, leicht verdaulich und fettarm! Sie können natürlich auch anderes leicht verdauliches Obst der jeweiligen Jahreszeit verwenden: z.B. Erdbeeren, Birnen, Heidelbeeren, geschälte Äpfel ...

Zutaten

8 Aprikosen, 1 Vanilleschote, 4 EL Zucker, 250 ml Weißwein (*trocken*), 1 Limone (*unbehandelt*), 15 g Weizenstärke, 200 g Magerquark, 3 EL Milch, 1 EL Honig, Minze

Zubereitung

Häuten Sie die Aprikosen und halbieren oder vierteln Sie diese. Kratzen Sie die Vanilleschote aus und stellen Sie das Mark sowie die Schale an die Seite. Lassen Sie den Zucker in einem Topf karamellisieren und löschen Sie ihn mit 200 ml Weißwein ab. Geben Sie die Schale der Vanilleschote und die abgeriebene Schale der Limone hinzu und lassen Sie alles um etwa die Hälfte einköcheln. Geben Sie die geschnittenen Aprikosen hinzu, lassen Sie alles einmal aufkochen und etwa ¼ Stunde in dem Sud ziehen. Entfernen Sie die Vanilleschote und binden Sie nun den Fond mit der in dem restlichen Wein angerührten Stärke. Rühren Sie nun in einer 2. Schale den Quark mit der Milch, dem Vanillemark und dem Honig glatt.

Anrichten

Geben Sie den Quark in kleine Dessertschälchen und richten Sie die Aprikosen darauf an.

Nährwerte pro Person

Energie	194 kcal
Kohlenhydrate	26 g
Eiweiß	8 g
Fett	1 g
Calcium	92 mg
Zink	1 mg

Vitamine

Vitamin C	15 mg
Vitamin E	1 mg



Tipps der Redaktion

Essen spielt eine wichtige Rolle, um den Darm fit und leistungsfähig zu halten. Dabei ist es besonders wichtig, auf die Menge und Art der Fette sowie eine ausreichende Ballaststoffzufuhr zu achten.

Empfehlungen, die das Darmkrebsrisiko verringern:

Fette & mehr

- Reduzieren Sie die Menge der tierischen Fette auf ein vernünftiges Maß.
- Verwenden Sie magere Fleisch- und Milchprodukte.
2 – 3 x Fleisch pro Woche auf dem Speiseplan ist durchaus ausreichend. Milchprodukte enthalten hochwertiges Eiweiß und viel Calcium, daher sind 4 Portionen pro Tag empfehlenswert.
- Braten Sie mit wenig Öl und verwenden Sie für die Zubereitung vorwiegend Raps- oder Olivenöl. Diese enthalten wichtige ungesättigte Fettsäuren.
- Öle für Salate sollten „kaltgepresst“ sein. Sie finden diese im Handel auch oft unter der Deklaration „vergine“, „1. Pressung“ oder „nativ“. Kaltgepresste Öle besitzen viel Vitamin E, das ansonsten durch die Wärmebehandlung raffinierter Öle verloren geht. Spitzenreiter an Vitamin E sind z. B. Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl, Distelöl und Maiskeimöl.
- Denken Sie an 1 – 2 Portionen Seefisch pro Woche. Fisch beeinflusst durch seinen hohen Anteil an Omega-3-Fettsäuren die Immunsituation des Körpers günstig.

Ballaststoffe

- Ballaststoffe vergrößern das Stuhlvolumen im Darm und regen ihn zur Bewegung an. Durch einen schnelleren Abtransport der Nahrungsreste besitzen krebsfördernde Substanzen eine kürzere Kontaktzeit mit der Darmwand.
- Mindestens 30 g Ballaststoffe sollten pro Tag in einer gesunden Kost enthalten sein. Dazu tragen vor allem reichlich Vollkornprodukte, Obst, Gemüse und Kartoffeln bei.

Vitamine

- Grundsätzlich gilt die Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung: 5 x Obst und Gemüse pro Tag!
Das sind z. B. 2 Portionen Gemüse (300 g) + 3 Portionen Obst (350 g).

Rezepte für 4 Personen

Vorspeise ⌚ ~ 15 min

Salat von rohem Spargel und Schnittlauchblüten

Tip Der Salat ist kaliumreich, kalorienarm und enthält durch das kaltgepresste Traubenkernöl wertvolle ungesättigte Fettsäuren und Vitamin E.

Zutaten

400 g weißer Spargel, Salz, Pfeffer, 1 TL Pimento Espelette („Pimento Espelette“ ist eine südfranzösische getrocknete Paprikasorte), 2 EL Traubenkernöl (kaltgepresst), Saft von ½ Limone, 1 Bd. Schnittlauchblüten

Zubereitung

Schälen Sie den Spargel und schneiden Sie ihn schräg in sehr feine Scheiben oder hobeln ihn dünn (z. B. mit einem Chinahobel). Geben Sie ihn in eine Schüssel und marinieren Sie den Spargel mit den übrigen Zutaten. Lassen Sie den Salat einen Moment stehen, dann verliert er etwas an Konsistenz. Zupfen Sie die Schnittlauchblüten von den Stängeln (behalten Sie zur Dekoration allerdings 4 Blüten zurück) und heben Sie diese unter den Salat.

Anrichten

Servieren Sie den gut gekühlten Salat nach Belieben auch mit frischem Vollkornbrot.

Nährwerte pro Person

Energie	66 kcal
Kohlenhydrate	2 g
Eiweiß	2 g
Fett	5 g
Calcium	28 mg
Zink	1 mg

Vitamine

Vitamin C	24 mg
Vitamin E	2 mg



Hauptgericht ⌚ ~ 25 min

Risotto von schwarzem Reis Venere mit mariniertem Seesaibling

Tipp Reich an hochwertigem Eiweiß und lebenswichtigen Omega-3-Fettsäuren.

Zutaten

Seesaibling

250 g Seesaiblingfilet (alternativ können Sie auch Thunfisch, Schwertfisch oder Lachs verwenden), Maldon Sea Salt („Maldon Sea Salt“ ist ein englisches Meersalz, das eine kristalline Struktur und einen milden Geschmack hat), schwarzer Pfeffer aus der Mühle, 1 Limone, 1 TL Pflaumenkernöl, ½ Bd. frische Kräuter nach Wahl (gehackt)

Risotto

180 g schwarzer Reis (Wildreis), 1 EL Traubenkernöl, 50 g Karottenwürfel, 50 g Petersilienwurzelwürfel, 550 ml Geflügelfond (evtl. flüssig aus dem Glas), Salz, schwarzer Pfeffer aus der Mühle, Pimento Espelette, ½ Limone, 30 g Parmesan, Reggiano (gerieben)

Zubereitung

Schneiden Sie den Saibling in ganz dünne Scheiben. Marinieren Sie diesen kurz vor dem Anrichten mit dem Maldon Sea Salt, dem Pfeffer, dem Saft der Limone, dem Pflaumenkernöl und den Kräutern.

Risotto

Schwitzen Sie den Reis in wenig heißem Traubenkernöl leicht an, bis er nussig duftet. Geben Sie die Gemüsewürfel hinzu, lassen Sie diese mit andünsten und füllen Sie nach und nach schöpflöffelweise den heißen Fond hinzu, so dass der Reis diesen immer wieder ganz aufnehmen kann. Würzen Sie zum Schluss mit Salz, Pfeffer, Pimento Espelette und Limonensaft und rühren Sie den Parmesan darunter.

Anrichten

Servieren Sie die marinierten Saiblingfilets auf dem schwarzen Risotto. Garnieren Sie mit frischen Kräutern.

Nährwerte pro Person

Energie	422 kcal
Kohlenhydrate	35 g
Eiweiß	27 g
Fett	18 g
Calcium	151 mg
Zink	2 mg

Vitamine

Vitamin B12	1 µg
Vitamin C	17 mg
Vitamin E	1 mg



Dessert ⌚ ~ 35 min

Erdbeerkaltschale mit Basilikum und Balsamicoessig

Tipp Reich an Vitamin C!

Zutaten

700 g Erdbeeren, 4 EL Zucker, 500 ml Weißwein, 2 EL Honig, 1 Vanilleschote, 25 g Sago, 1 EL Balsamicoessig (alt), ½ Limone, ½ Bd. Basilikum

Zubereitung

Viertel Sie 300 g Erdbeeren grob und stellen Sie diese zur Seite. Würfeln Sie die restlichen Beeren feiner. Lassen Sie den Zucker in einem Topf karamellisieren und löschen Sie ihn mit dem Weißwein ab. Geben Sie den Honig, die ausgekrazte Vanilleschote, das Mark der Vanilleschote und die grob geviertelten Erdbeeren hinzu und lassen alles bis auf ca. 240 ml reduzieren. Passieren Sie den Erdbeerfond, lassen den Sago in dem noch warmen Früchtesud 10 – 20 Minuten quellen und schmecken Sie mit dem Essig und dem Limonensaft ab. Geben Sie anschließend die fein gewürfelten Erdbeeren hinzu und lassen Sie die Kaltschale im Kühlschrank erkalten. Schneiden Sie das Basilikum in feine Streifen und heben Sie es unter die Kaltschale.

Anrichten

In gut gekühlten Dessertschälchen servieren.

Nährwerte pro Person

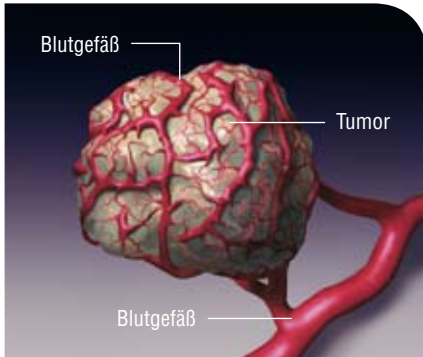
Energie	227 kcal
Kohlenhydrate	2 g
Eiweiß	2 g
Fett	1 g
Calcium	62 mg
Zink	1 mg

Vitamine

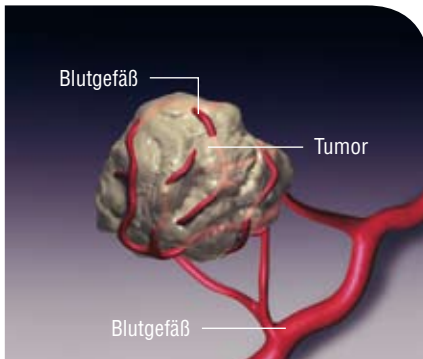
Vitamin C	117 mg
-----------	--------



Hemmung der Blutgefäß-Neubildung (Anti-Angiogenese)



Tumor mit Blutgefäßen



Tumor mit zurückgebildeten Blutgefäßen nach Angiogenese-Hemmung mit Bevacizumab

Moderne Therapie bei fortgeschrittenem Darmkrebs

Die Anti-Angiogenese stellt einen neuartigen Ansatz in der Darmkrebstherapie dar – und damit eine Chance für die Patienten.

Was ist Angiogenese?

Der Begriff „Angiogenese“ leitet sich ab aus den altgriechischen Bezeichnungen für „Gefäß“ („Angio“) und „Entstehung“ („Genese“). Angiogenese beschreibt also die Entstehung von Blutgefäßen im menschlichen Körper. Anti-Angiogenese bedeutet das Gegenteil, d. h. die Unterdrückung der Entstehung von Blutgefäßen. Ein Angiogenese-Hemmer ist also ein Medikament, das die Entstehung von neuen Blutgefäßen im Körper verhindert.

Die Angiogenese ist ein normaler Vorgang im menschlichen Körper. Sie ist ein wichtiger Bestandteil der vorgeburtlichen Entwicklung. Während dieser Zeit werden neben Muskeln, Organen und anderen Geweben auch die Blutgefäße gebildet. Doch auch beim erwachsenen Menschen gibt es die Angiogenese. So werden etwa bei der Wundheilung neue Blutgefäße gebildet, damit Abwehrzellen und „Baumaterial“ zur Reparatur des Gewebes herantransportiert werden können.

Seit langem ist bekannt, dass es auch bei Krebserkrankungen zu einer Gefäßneubildung (Angiogenese), die man dann Tumor-Angiogenese nennt, kommt. Tumoren bestehen nämlich aus Zellen und diese Zellen benötigen, wie alle anderen Zellen im Körper, Nährstoffe und Sauerstoff. Weil sich Krebszellen häufig teilen, ist ihr Bedarf sogar besonders hoch. Und deshalb benötigt ein Tumor eigene Blutgefäße.

Wenn ein Tumor entsteht, hat er zunächst noch keine eigenen Blutgefäße. Sein Wachstum ist deshalb stark eingeschränkt. Ohne eigene Blutgefäße wird er nicht größer als 1 bis 2 Millimeter. Auch die Bildung von Tochtergeschwulsten (Metastasen) ist so gut wie nicht möglich, denn dazu müssen Tumorzellen in umliegende Blutgefäße einbrechen. Erst dann können sie in ferne Körperregionen transportiert werden und dort Metastasen bilden. Ohne eigene Blutgefäße wären viele Tumoren wahrscheinlich harmlos.

Um weiter wachsen und metastasieren zu können, bedienen sich die Tumoren der Blutgefäße des Körpers. Sie sind sogar in der Lage, den Körper zur Bildung neuer Blutgefäße zu veranlassen. Diesen Vorgang nennt man Tumor-Angiogenese.

Schon vor 30 Jahren wurde die Idee geboren, die Tumor-Angiogenese als Ansatz für die Krebsbehandlung zu nutzen. Doch zunächst mussten die Krebsforscher herausfinden, wie die Tumor-Angiogenese funktioniert. Wie schafft es ein Krebsgeschwür, den Körper zur Bildung von Blutgefäßen zu veranlassen?

Wie stellen Tumoren ihre eigene Blutversorgung sicher?

Blutgefäße sind die Versorgungsleitungen im Körper. Sie transportieren Sauerstoff und Nährstoffe zu allen Zellen. Solange ein Krebsgeschwür kleiner als 1 bis 2 Millimeter ist, ist es noch nicht auf die Versorgung durch Blutgefäße angewiesen. Stattdessen bekommt es zunächst Sauerstoff und Nährstoffe aus der Umgebung. Doch mit dem Wachstum kommt es zum Engpass. Dem Tumor geht der Sauerstoff aus. Dann bildet der Tumor so genannte Wachstumsfaktoren, d. h. Substanzen, die als Schlüsselsignal für seine Blutversorgung wirken. Und weil der Adressat der Wachstumsfaktoren die Blutgefäße sind, werden sie als Gefäßwachstumsfaktoren bezeichnet oder abgekürzt VEGF (engl.: Vascular Endothelial Growth Factor).

Blutgefäße besitzen auf ihrer Oberfläche spezielle Antennen zum Empfang des VEGF-Signals. Wenn die Antennen das VEGF-Signal empfangen haben, bilden die Blutgefäße Verzweigungen und es entstehen neue Blutgefäße. Und zwar in die Richtung, aus der die Signale eingetroffen sind. So wird der Tumor schon bald von einem engen Gefäßnetz umgeben (s. Abbildung). Diesen Vorgang

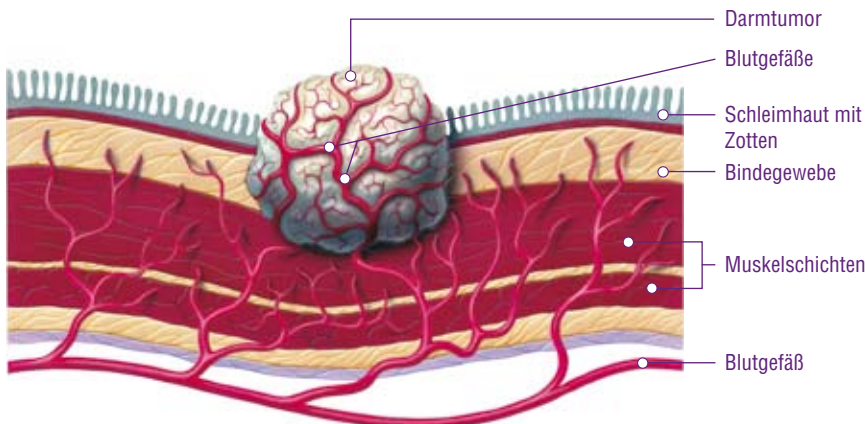
nennt man Tumor-Angiogenese. Wenn der Tumor weiter wächst, wird der Sauerstoff bald wieder knapp. Er bildet dann wieder neue Wachstumsfaktoren (VEGF), was zur Bildung weiterer Blutgefäße führt. Die Gefäßneubildung (Angiogenese) ist ein permanenter Prozess im Verlauf des Tumorwachstums.

Wie wird die Tumor-Angiogenese gehemmt?

Das Ziel der Angiogenese-Forschung war es, zu verhindern, dass das VEGF-Signal vom Tumor von den „VEGF-Antennen“ auf den Blutgefäßen empfangen wird. Und in der Tat ist es gelungen, ein Medikament zu entwickeln, das genau dieses tut: einen Angiogenese-Hemmer, der das Wachstum von Blutgefäßen stoppt.

Der Angiogenese-Hemmer ist ein so genannter Antikörper. Antikörper werden normalerweise vom Immunsystem gebildet, um Viren und Bakterien abzufangen. Die Forscher fanden einen Antikörper, der perfekt an den Wachstumsfaktor VEGF bindet und auf diese Weise verhindert, dass VEGF an die „VEGF-Antennen“ der Blutgefäße bindet.

Das Ergebnis: Hemmung der Angiogenese, also die Unterdrückung der Bildung von Blutgefäßen für den Tumor (s. Abbildung). Heute können auf biotechnologischem Weg große Mengen des VEGF-Antikörpers für die Therapie hergestellt werden.



Querschnitt durch die Darmwand mit Darmtumor

In den klinischen Studien, die zur Zulassung des Angiogenese-Hemmers bei fortgeschrittenem Darmkrebs geführt haben, erhielt jeweils ein Teil der Patienten eine Standard-Chemotherapie, der andere Teil der Patienten erhielt eine Kombination aus der Standard-Chemotherapie plus Angiogenese-Hemmer. Es konnte gezeigt werden, dass die Kombinationsbehandlung das erneute Fortschreiten des Tumors im Vergleich zur alleinigen Chemotherapie um mehrere Monate länger hinauszögern konnte. Auch konnte demonstriert werden, dass der Angiogenese-Hemmer die durchschnittliche Gesamtüberlebenszeit der Patienten um mehrere Monate im Vergleich zur Chemotherapie verlängern konnte. Diese Ergebnisse stellen einen außergewöhnlichen Fortschritt in der Darmkrebstherapie dar.