

Starkoch Dieter Grubert

Eher versteckt, jedoch mitten in Hannover, finden wir das kleine Restaurant „Titus“ von Dieter Grubert. Selbst beschreibt er sein Verwöhn-Lokal als: einfach modern anders. Seine Stammkundschaft weiß bei jedem Gericht, wer hinter dem Herd steht. Der Hausherr persönlich! Und so erleben seine Gäste, wie die Rezepte sich unermüdlich weiterentwickeln. Sie schauen gerne selbst interessiert in die Töpfe, wenn er Neues ausprobiert und nicht nur klassisch kocht, sondern auch Akzente aus der molekularen Küche in seine Speisekarte aufnimmt. Er liebt es, altbewährte Menüs auseinander zu puzzeln und anschließend wieder neu zusammensetzen. Viele seiner Gäste schätzen seine verlässliche Qualität und ihre ganz persönlichen Wünsche stoßen beim Hausherrn auf offene Ohren, da alles ganz frisch zubereitet wird. „Meine Menükarte enthält nur Ideen, erst bei der Bestellung werden sie mit Inhalten gefüllt.“

Wenn Sie ein Restaurant suchen, das nett, gemütlich, sehr abwechslungsreich, nicht langweilig, immer was anderes – neues bietet, frische und nicht vorgefertigte Zutaten verarbeitet, dann sind Sie im „Titus“ mit Sicherheit richtig. Man sollte allerdings etwas mehr Zeit mitbringen, in der Regel werden dort durchaus 4-6 Gänge geschlemmt.

Dieter Grubert ist begeistert von seiner Arbeit und verabredet sich selbst an freien Tagen mit Freunden zum Kochen, meistens entstehen dann bis nachts experimentierfreudig neue Kreationen. Essen geht er gerne dort, wo er für sich selbst neue Anregungen aufnehmen kann, z. B. liebt er die neue spanische Küche.

Ab und an gönnt er sich eine Auszeit, dann lässt er sich als begeisterter Fußballfan frischen Wind um die Nase wehen, vor allem dann, wenn Hannover 96 spielt. Sein Restaurant-Logo hat er 1972 selbst entworfen und angefertigt. Es zeugt von seinen kurzzeitigen jugendlichen Überlegungen, Graphikdesign zu studieren. Durchgesetzt hat sich jedoch sein Tatendrang, mit allen Sinnen zu arbeiten. Als Kind verlebte er die Ferien mit seinen Eltern auf dem Lande. Befreundet mit den Kindern des dortigen Gastwirtes sollte sich sein Wunsch bald erfüllen, ganz nah in einer großen Küche mit dabei sein zu dürfen. Jede Ferien verbrachte er später dort, ging mit auf die Jagd, lernte Kuchen backen und die ersten Grundbegriffe der alten Kochschule kennen.

Wir durften uns von seiner Kreativität überzeugen. Lassen auch Sie sich überraschen!

Die Broschüre entstand im Rahmen der Darmkrebsaktion der Deutschen Krebsgesellschaft e.V.
Mehr Informationen zur Darmkrebsaktion 2008 unter:
www.darmkrebs-aktion.de



Dieter Grubert

16 Punkte (2008) Gault Millau

Das „Titus“ gehört zu den besten 230 Restaurants Deutschlands.

EDITORIAL

Eine Küche ist so gut wie die Lebensmittel, die sie verwendet. Wer möchte schon auf wirklichen Genuss verzichten? Daher lohnt es sich, ein Gefühl für die einzelnen Jahreszeiten zu entwickeln. Setzen Sie all Ihre Sinne ein! Denn wirklich frisches Obst erkennen Sie am besten am Geruch: wenn es leicht süßlich duftet, ist es auch für den Gaumen genau richtig! Frühling, Sommer, Herbst und Winter zu schmecken ist nicht nur ein sinnliches Erlebnis, sondern vor allem ein gesundes. Und damit Ihre Gesundheit beim Einkaufen nicht zu kurz kommt, haben wir für Sie einen Saison-Kalender zusammengestellt. Denn so genau, wie wir selbst alles wissen wollen, so genau möchten wir auch sie informieren.

Obwohl man sie nicht sieht, Vitamine sind unablässig für unsere Gesundheit. Je höher ihr natürlicher Gehalt, umso frischer und aromatischer sind die Produkte. Vitamine halten unseren Körper fit und leistungsfähig. Frische Obstsorten sind nicht nur kleine Vitamin C-Bomben, sondern enthalten auch sekundäre Pflanzenstoffe. Ihre wichtigsten Aufgaben in der Krebsentstehung sind das Abfangen von „freien Radikalen“ und der Schutz vor einer Zellschädigung. Gemeinsam mit dem Provitamin A, Vitamin E und Selen gehören sie zu den wichtigsten „Antioxidanzien“. Vitamin C regt weiterhin die Abwehrtätigkeit unserer weißen Blutkörperchen an und spielt eine wichtige Rolle bei der Wundheilung. Zusätzlich erhöht es die Aufnahme von Eisen aus pflanzlicher Kost.

Kleine bunte Frucht-Highlights – wie man sie genüsslich verpackt, das macht uns Spitzenkoch Dieter Grubert mit seinen leckeren Desserts vor. Ein leichtes Menü ausklingen zu lassen mit süßem Obst und dem Tag eine frische Note zu verpassen, darin ist er ein wahrer Meister. Und so sind Sie dem Ziel: „5 mal Obst und Gemüse pro Tag“ ein ganzes Stück näher gerückt, höchst wahrscheinlich als „Wiederholungstäter“.

Wir freuen uns auf gemeinsame Geschmacks-Erlebnisse!

Ihre Elisabeth Gutzmann



Rezepte von
Dieter Grubert

BonAppétit

Ernährungstipps für
Darmkrebspatienten
und Interessierte

Tipps der Redaktion

Obst & Co

Kleine Vitaminbomben erhöhen die Immunabwehr und unterstützen die Genesung.

Auch wenn einige Obstsorten direkt nach einer Darmoperation aufgrund des Säuregehaltes und der harten Fruchtschale schwerer verdaulich sind, so sind die darin enthaltenen Vitamine, sekundären Pflanzenstoffe, Mineralien wie Kalium und Magnesium, unentbehrlich.

Die in dem Kapitel „Prävention“ mit einem Sternchen aufgelisteten Obstsorten sind auch in der Anfangsphase gut verträglich. Einige Zeit später können Sie zusätzlich geschälte, reife Birnen oder gehäutete frische Pfirsiche (dafür die Früchte vorher blanchieren, d.h. einmal kurz in kochendem Wasser aufwelen lassen, anschließend einfach die Haut abziehen) ausprobieren. Hat sich der Darm wieder etwas erholt, bieten auch Beerenfrüchte wie Erdbeeren oder Himbeeren eine tolle Ergänzung. Liegt die Operation einige Zeit zurück und ist ihr Darm wieder voll funktionsfähig, probieren Sie selbst aus, welche Obstsorten Sie auf Dauer gut vertragen.

Tipps für eine bessere Verträglichkeit:

- **Pürieren:**
Das Fruchtmus können Sie anschließend in kleinen Portionen einfrieren; bequem in Joghurts oder Quarkspeisen, Kaltschalen, Fruchtgrützen oder in Milchshaks weiterverarbeiten. So muss der Darm in der Anfangsphase weniger „Verdauungsarbeit“ leisten.
- **Passieren:**
Streichen Sie z.B. Himbeeren durch ein Sieb, so bleiben die kleinen Kerne zurück und reizen nicht zusätzlich die Darmschleimhaut.
- **Frische Marmeladen fürs Frühstück:**
Marmeladen ohne zu Kochen sind schnell selbst herzustellen und eine Vitamin schonende Alternative. In kleinen luftdicht verschlossenen Gläsern sind sie bis zu 2 Wochen im Kühlschrank haltbar (daher nur für kleine Mengen geeignet, je nach Geschmack kann der Fruchtanteil bei der Zubereitung erhöht werden).
- **Obstsäfte:**
Eventuell als Fruchtschorle mit Wasser verdünnen. Hier bieten sich besonders Apfel-, Birnen-, Pfirsich-, Heidelbeer- und Traubensäfte an.
- **Fruchtschorlen:**
Für Patienten mit einem Dünndarmstoma sind Schorlen meist besser verträglich. Leicht angedickt (z.B. mit Schmelzhaferflocken oder Johannisbrotkernmehl) verlängert sich die Verweildauer im Magen, wertvolle Vitamine und Mineralien sowie lebensnotwendige Kalorien können besser ausgenutzt werden.

ACHTUNG:

Ist ein künstlicher Darmausgang (Stoma) gelegt, sollten Sie auf den Verzehr von Früchten mit harten Obstschaalen oder Kernen, z.B. Weintrauben oder Orangen verzichten. Diese Lebensmittel könnten möglicherweise eine Stomablockade auslösen.

Rezepte für 4 Personen

Vorspeise ⌚ ~ 20 min

Karotten-Ingwer-Suppe mit Petersilienöl und gedünsteten Poulardenbruststreifen

Tip Enthält viel hochwertiges Eiweiß und kann auch als idealer „Snack für zwischendurch“ mit ihrem Energiegehalt punkten! Reich an β -Carotin und Vitamin E.

Zutaten

300 g Karotten, 100 ml Rapsöl, Zucker, 0,6 l Geflügelbrühe, 2 cm Ingwerknolle, 1 Bund Blattpetersilie, 2 Poulardenbrüste, 1 Apfel (*Cox Orange*), wenig Salz, Pfeffer

Zubereitung

Karotten schälen und in dünne Scheiben schneiden. In einem Topf 1 EL Rapsöl erhitzen, etwas Zucker sowie die Karotten darin anschwitzen, mit Geflügelbrühe auffüllen und kurz köcheln lassen. Im Mixer oder mit dem Zauberstab pürieren. Wenn die Suppe zu dick sein sollte, noch etwas Brühe dazugeben. Frisch geriebenen Ingwer zufügen und alles abschmecken. Blattpetersilie waschen, zupfen und die Blätter mit dem restlichen Rapsöl fein pürieren. Die gehäutete Poulardenbrust von Fett und Sehnen befreien und in Streifen schneiden. In einer beschichteten Pfanne wenig feine Apfelstreifen anschwitzen, die Poulardenstreifen darauf verteilen, Deckel drauf und ca. 5 Minuten ziehen lassen. Mit den Gewürzen abschmecken.

Anrichten

Das Süppchen in vorgewärmten Tellern anrichten und die Apfel-Poulardenbruststreifen als Einlage hinein geben. Mit Petersilienöl beträufeln.

Nährwerte pro Person

Energie	464 kcal	Vitamine	
Kohlenhydrate	10 g	Vitamin A	1 mg
Eiweiß	28 g	Vitamin C	16 mg
Fett	32 g	Vitamin E	17 mg
Calcium	74 mg		
Zink	3 mg		



Hauptgericht ⌚ ~ 25 min

Gedämpfter Estragon-Zander auf Gemüsestreifen mit Basmatireis und Kokosflocken

Tipp Reich an Vitamin A, B₁₂ und E. Enthält hochwertiges Eiweiß und Omega-3-Fettsäuren.

Zutaten

2 Karotten, 1 Petersilienwurzel, 2 Zucchini, ¼ Sellerie, 2 EL Olivenöl (*extra vergine*), 1 Bund Estragon, 4 Zanderfilets (*à 120 g*), wenig Salz, weißer Pfeffer, 160 g Basmatireis, 300 ml Kokosmilch, 4 EL Kokosflocken

Zubereitung

Feine Gemüsestreifen aus Karotten, Petersilienwurzel, Zucchini und Sellerie kurz in 1 EL Olivenöl anschwitzen. Würzen, mit reichlich frisch gehacktem Estragon vermengen und in einen Bratschlauch geben. Die portionierten und gewürzten Zanderstücke darauf setzen, mit dem restlichen Olivenöl beträufeln, den Bratschlauch verschließen und im Ofen bei 200 Grad ca. 15 Minuten garen. Basmatireis separat in Salzwasser und Kokosmilch kochen. Kokosflocken in einer beschichteten Pfanne ohne Fettzugabe kurz anrösten, so dass sie leicht nussig duften.

Anrichten

Den Basmatireis auf Tellern anrichten und mit hell gerösteten Kokosflocken bestreuen. Den Zander mit dem Gemüse darauf setzen und mit dem Dünstfond übergießen.

Nährwerte pro Person

Energie	400 kcal
Kohlenhydrate	39 g
Eiweiß	28 g
Fett	14 g

Calcium	128 mg
Zink	2 mg

Vitamine

Vitamin A	1 mg
Vitamin B ₁₂	2 µg
Vitamin C	17 mg
Vitamin E	3 mg

Dessert ⌚ ~ 30 min

Quarksoufflé mit Erdbeer-Bananen-Salat und Minze

Tipp Leicht verdauliches Dessert, reich an Vitamin C!

Zutaten

150 g Magerquark, 3 Eier, 1 Vanilleschote, 60 g Zucker, 1,5 EL Mehl, 400 g Erdbeeren, 2 Bananen, 2 EL Orangenblütenhonig, 1 EL Butter, Minze, 1 EL alter Balsameisig, 1 EL Puderzucker

Zubereitung

Quark mit Eigelben, Vanillemark, Zucker und Mehl glattrühren. Eiweiße steif schlagen und die Quarkmasse unterrühren. In zuvor gut gebutterte und gezeichnete Auflaufförmchen verteilen und im Wasserbad im Ofen bei 220 Grad (*Ober- und Unterhitze*) ca. 20 Minuten backen. Erdbeeren vierteln und die Bananen in Scheiben schneiden. Honig mit Butter und in Streifen geschnittener Minze in einem kleinen Topf vorsichtig erwärmen, Erdbeeren und Bananen zugeben, untermengen und 10 Minuten darin ziehen lassen.

Anrichten

Auf kleinen Desserttellern mit altem Balsameisig einen Spiegel pinseln und den Obstsalat darauf anrichten. Nun das noch heiße Soufflé vorsichtig stürzen und auf den Salat geben. Mit Minzeblättchen und Puderzucker dekorieren. Sofort servieren.

Nährwerte pro Person

Energie	284 kcal
Kohlenhydrate	44 g
Eiweiß	9 g
Fett	7 g

Calcium	97 mg
Zink	1 mg

Vitamine

Vitamin B ₁₂	1 µg
Vitamin C	73 mg
Vitamin E	1 mg



Tipps der Redaktion

Frisch, saisonal und gesund

Je frischer das Obst, desto besser schmeckt es – und desto mehr Vitamine und Mineralstoffe enthält es. Ballaststoffe wie wasserlösliche Pektine halten zusätzlich den Darm in Bewegung und helfen so effektiv, Darmkrebs vorzubeugen. Alle Obstsorten haben ihre optimale Reifezeit!

Bereiten Sie sich selbst bunte, natürliche Delikatessen zu: von Erdbeeren und Rhabarber im Frühling oder raffinierten Obstsalaten mit Himbeeren, Pflaumen und Weintrauben im Sommer und Holunderbeeren im Herbst bishin zu aromatischen Orangen im Winter.

Und da Obst zu jeder Zeit auch ein schnell eingepackter Snack für zwischendurch ist, stellen Sie für den kleinen Hunger doch anstatt süßer Naschereien lieber bunte Obstkörbe auf den Tisch. Einige Geschäfte bieten sogar schon einen Lieferservice fürs Büro an.

Nichts wie ran an die frischen Früchtchen! Saison-Kalender für Obst

Monate	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ananas												
Äpfel * (geschält, gerieben)												
Aprikosen												
Bananen *												
Birnen												
Brombeeren												
Erdbeeren												
Esskastanien												
Grapefruits												
Haselnüsse												
Heidelbeeren *												
Himbeeren												
Holunderbeeren *												
Johannisbeeren												
Kirschen												
Kiwi												
Mango *												
Melonen *												
Mirabellen												
Nektarinen												
Orangen												
Pfirsiche												
Pflaumen												
Quitten												
Rhabarber												
Stachelbeeren												
Walnüsse												
Weintrauen												
Zwetschgen												

* gut verträgliche Obstsorten für Darmkrebspatienten

Rezepte für 4 Personen

Vorspeise ⌚ ~ 15 min

Ziegenfrischkäse mit warmen Kräuterbröseln auf Spargelsalat mit Melone

Tip Schnell und Vitaminreich!

Zutaten

600 g Spargel, 2 EL Traubenkernöl, 4 EL heller Balsamessig, wenig Salz, schwarzer Pfeffer aus der Mühle, etwas Zucker, 1 Charentaise-Melone, 300 g Ziegenfrischkäse, 4 Scheiben Vollkorntoast, 1 EL Butter, ½ Bund Petersilie, ½ Bund Schnittlauch, ¼ Bund Estragon, ½ Bund Basilikum, 2 Zweige Thymian

Zubereitung

Geschälten Spargel schräg in dünne Scheiben schneiden und kurz in der heißen Pfanne in Traubenkernöl anschwitzen. Mit hellem Balsamessig, Salz, Pfeffer und wenig Zucker abschmecken und anrichten. Aus der reifen Melone schöne Kugeln ausstechen und um den Spargelsalat setzen. Zimmerwarmen Ziegenfrischkäse als Nocke auf den Spargelsalat obendrauf geben. Für die Kräuterbrösel das Vollkorntoast entrinden, grob würfeln und in der Moulinette zerbröseln. Anschließend in schäumender Butter anschwitzen, klein geschnittene Kräuter wie Petersilie, Schnittlauch, Estragon, Basilikum, Thymian zugeben und mit Salz und Pfeffer würzen.

Anrichten

Den Salat mit den noch warmen Kräuterbröseln beträufeln und sofort servieren.

Nährwerte pro Person

Energie	446 kcal	Vitamine	
Kohlenhydrate	24 g	Vitamin A	1 mg
Eiweiß	14 g	Vitamin C	72 mg
Fett	32 g	Vitamin E	4 mg
Calcium	141 mg		
Zink	2 mg		



Hauptgericht ⌚ ~ 35 min

Confiertes Lachs mit grünem Kartoffelpüree, Blumenkohl und Tomaten-Sprossenschmand

Tipp Reich an Eiweiß und wertvollen Omega-3-Fettsäuren, Calcium, Zink und essentiellen Vitaminen (B-Vitamine, Vitamin C und E)!

Zutaten

4 Lachsmedaillons (à 150 g), 800 g mehligkochende Kartoffeln, 200 ml Vollmilch, wenig Salz, schwarzer Pfeffer aus der Mühle, Muskat, 3 EL Kürbiskernöl, 1 kleiner Blumenkohl, 2 EL Rapsöl, 6 Tomaten, 3 EL Sprossen (gemischt), 200 g Schmand, Salz

Zubereitung

Lachs: Lachsmedaillons auf einen vorgewärmten Teller setzen, mit Klarsichtfolie abdecken und bei 60 Grad ca. 30 Minuten im Ofen garen.

Kartoffelpüree: Kartoffeln kochen und mit heißer Milch, Salz, Pfeffer, Muskat und 2 EL Kürbiskernöl ein sämiges Püree zubereiten.

Blumenkohl: Blumenkohl in kleinste Röschen schneiden und diese in Rapsöl bei mittlerer Hitze ohne Farbe garschwitzen. Anschließend mit Salz, Pfeffer und Muskat würzen.

Tomaten-Sprossenschmand: Tomaten häuten, vierteln und entkernen. Das Tomatenfleisch in kleine Würfel schneiden. Diese gemeinsam mit den Sprossen und dem Schmand verrühren und pikant abschmecken.

Anrichten

Das Püree mittig auf Tellern anrichten und den Blumenkohl außen herum anlegen. Den Lachs mit Salz würzen, obenauf setzen und mit einem schönen Klecks Schmand krönen. Alles mit dem restlichen Kürbiskernöl umträufeln.

Nährwerte pro Person

Energie	672 kcal	Vitamine	
Kohlenhydrate	36 g	Vitamin B ₆	2 mg
Eiweiß	38 g	Vitamin B ₁₂	5 µg
Fett	38 g	Vitamin C	100 mg
		Vitamin E	5 mg
Calcium	160 mg		
Zink	3 mg		

Dessert ⌚ ~ 20 min + 3 Stunden Kühlzeit

Joghurt-Pannacotta mit gepfefferten Sommerbeeren

Tipp Enthält viel Calcium! Besonders reich an Vitamin C und E.

Zutaten

4 Blatt Gelatine, 300 ml Sahne, 120 g Zucker, 1 Zitrone (unbehandelt), 1 Vanilleschote, 200 g Joghurt, ¼ l Orangensaft (100%), 2 EL grüne (gefriergetrocknete) Pfefferkörner, wenig Zucker, 600 g Sommerbeeren wie Him-, Brom-, Erd-, Johannisbeeren, 4 EL Olivenöl (extra vergine)

Zubereitung

Gelatine in kaltem Wasser einweichen. Sahne mit Zucker, abgeriebener Zitronenschale und dem Mark der Vanilleschote kurz aufkochen und vom Herd ziehen. Die Gelatine ausdrücken und in der Sahne auflösen. Den Joghurt unterrühren und abschmecken. Die Masse in kalt ausgespülte Portionsförmchen abfüllen und kaltstellen. Den Orangensaft bis auf ca. 4 EL sämig einkochen lassen. Die Pfefferkörner mit einem Mörser oder einer Gabel zerdrücken, in den Obstfond geben und nach Belieben mit etwas Zucker abschmecken. Die reifen Sommerbeeren vorsichtig unterrühren.

Anrichten

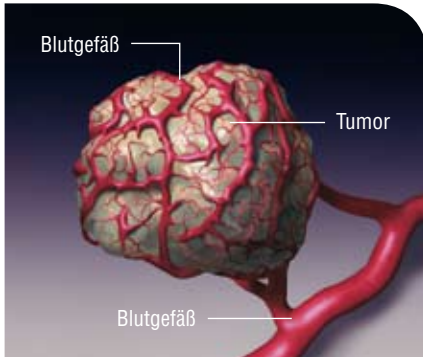
Pannacotta auf Dessertteller stürzen, mit den marinierten Beeren dekorativ umlegen und kurz vor dem Servieren mit etwas Olivenöl beträufeln.

Nährwerte pro Person

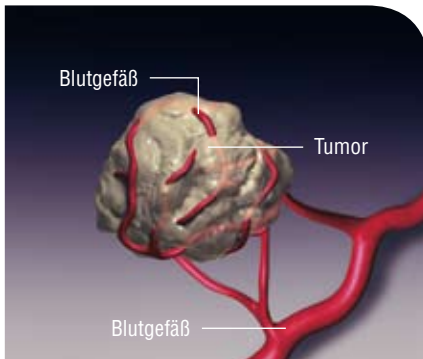
Energie	549 kcal
Kohlenhydrate	45 g
Eiweiß	7 g
Fett	37 g
Calcium	181 mg
Zink	1 mg
Vitamine	
Vitamin C	107 mg
Vitamin E	3 mg



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

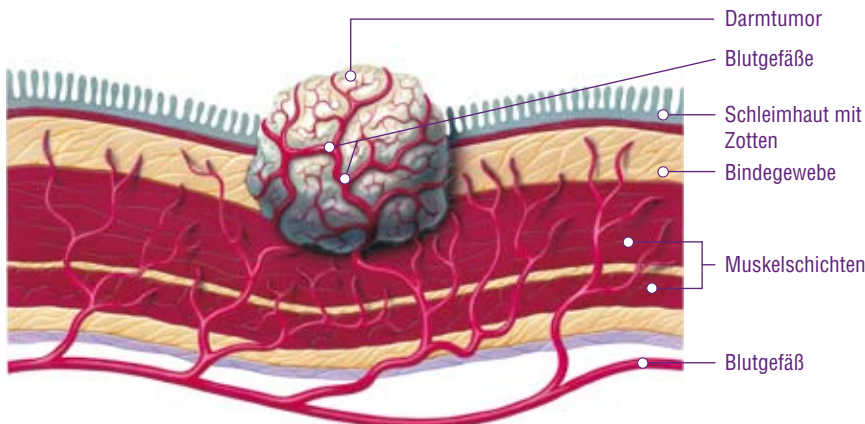
Vorgang nennt man Tumor-Angiogenese. Wenn der Tumor weiter wächst, wird der Sauerstoff bald wieder knapp. Er bildet dann wieder neue Wachstumsfaktoren (VEGF), was zur Bildung weiterer Blutgefäße führt. Die Gefäßneubildung (Angiogenese) ist ein permanenter Prozess im Verlauf des Tumorwachstums.

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.