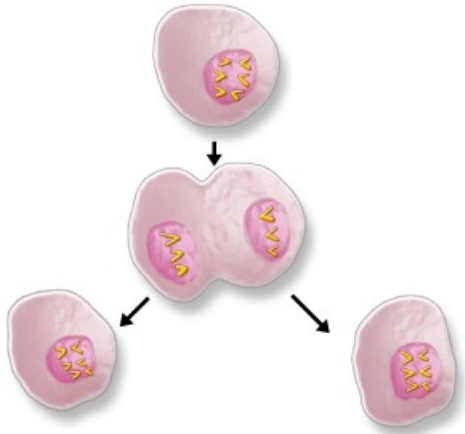


## Wie Krebszellen wachsen und sich ausbreiten

Der menschliche Körper besteht aus Milliarden von Zellen. Zellen sind die kleinen Bausteine, aus denen unsere Gewebe und Organe aufgebaut sind. Zu Beginn unseres Lebens bestanden wir alle nur aus einer einzigen Zelle. Diese Zelle hat eine Kopie von sich selbst angefertigt (Replikation) und sich dann in zwei Zellen geteilt.



Diese beiden Zellen haben sich dann ebenfalls repliziert und geteilt, sodass aus den zwei Zellen vier Zellen geworden sind. Auch diese vier Zellen haben sich verdoppelt und in acht Zellen geteilt und so weiter.

Zellen spezialisieren sich, um bestimmte Aufgaben zu übernehmen. Manche Zellen schließen sich zusammen, um beispielsweise gemeinsam einen Finger auszubilden. Andere bilden Haut und heilen sie, wenn diese verletzt wird. Zellen altern und sterben nach einer bestimmten Zeit ab („programmierter Zelltod“, Apoptose), und die Zellteilung sorgt dafür, dass neue Zellen entstehen, um ihren Platz einzunehmen.

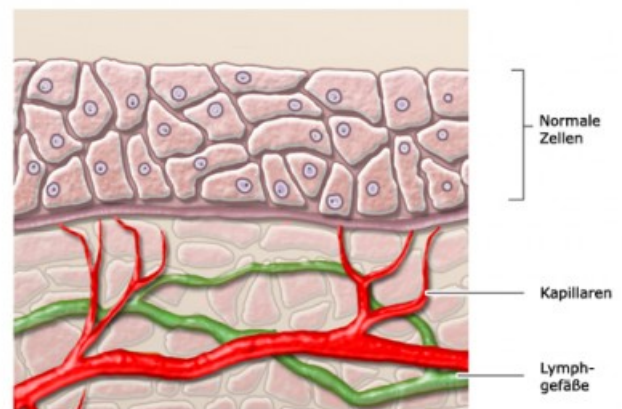
Normalerweise „wissen“ Zellen aufgrund der in ihrem Erbgut enthaltenen Informationen, an welche anderen Zellen sie sich anschließen und anheften können – und sie wissen auch, wann sie ihre Teilung beenden und absterben müssen. Jeder Zelltyp erfüllt eine bestimmte Funktion und verfügt über einen speziellen Satz von Informationen oder Anweisungen. Unsere Zellen wissen, wie sie die richtige Anzahl von Fingern an unserer Hand bilden (und dass die Finger nur an unseren Händen wachsen sollen).

Jeder Finger ist mit Haut überzogen, und jeder hat einen Fingernagel. Wenn wir uns in den Finger schneiden, beginnen sich die Hautzellen zu replizieren, und es entsteht neue Haut, um die Wunde zu verschließen. Wenn

wir einen Fingernagel verlieren, können unsere Zellen einen neuen Nagel wachsen lassen. Allerdings können die Zellen keinen zusätzlichen Finger wachsen lassen, auch nicht, falls wir einen verlieren sollten: Die Regeln der Zellen sind eindeutig festgelegt, und sie halten sich daran.

## Rolle der Hormone und des Lymphsystems

Hormone übermitteln Botschaften an unsere Zellen und bewirken, dass sie aktiv werden. Diese Botschaften werden mit unserem Blut durch das Gefäßsystem (Arterien, Venen und Kapillaren) weitergeleitet. Das Blut transportiert auch die anderen Stoffe, die Zellen für ihre Funktionsfähigkeit benötigen. Um am Leben zu bleiben, brauchen die Zellen beispielsweise Sauerstoff und Glukose. Über die Blutgefäße werden einige Abfallprodukte und das sauerstoffarme Blut abtransportiert, nachdem die Zellen den Sauerstoff aus dem Blut aufgenommen haben. Auch das Lymphsystem hilft beim Reinigen und Entsorgen von Abfallprodukten. Das Lymphsystem ist außerdem Teil unseres körpereigenen Abwehrsystems (Immunsystem) und transportiert auch Bakterien und Fremdkörper wieder ab. Mehr über das Lymphsystem erfahren Sie hier (URL: <http://www.gesundheitsinformation.de/das-lymphsystem.630.460>).



## Gutartiges und bösartiges Wachstum

Wenn das Erbgut und damit das Wissen einer Zelle gestört ist, kann sie sich krankhaft verändern. Solange es sich dabei nur um einige wenige Zellen handelt und diese vom körpereigenen Abwehrsystem im Schach gehalten werden, schaden sie uns nicht. Erst wenn sie sich unkontrolliert zu teilen beginnen und Knoten oder

Wucherungen bilden, haben wir eine von mehr als 200 Krankheiten, die wir „Krebs“ nennen. Diese Wucherungen werden als Tumore bezeichnet. Ein bösartiger oder maligner Tumor (Krebs) unterscheidet sich von einem gutartigen oder benignen Tumor dadurch, dass

- er Gewebegrenzen überschreiten,
- das umliegende Gewebe zerstören und
- Tochtergeschwulste entwickeln kann.

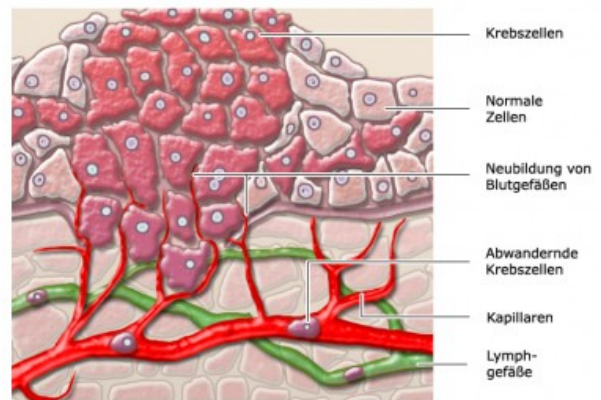
Bösartige Tumore können lebensbedrohlich sein. Es gibt aber auch Krebsarten, die sich bei älteren Menschen manchmal so langsam entwickeln, dass sie zu Lebzeiten keine Beschwerden verursachen.

Gutartige Tumore richten meistens nur wenig Schaden an und werden normalerweise nicht lebensbedrohlich. Doch gibt es keine Garantie dafür: So können gutartige Wucherungen durch starkes Wachstum gefährlich werden oder sich mitunter nach einer gewissen Zeit zu einem bösartigen Tumor entwickeln.

Wenn Krebszellen sich zu teilen beginnen, verhalten sie sich nicht wie normale Zellen. Sie wissen beispielsweise nicht, wann sie mit der Teilung aufhören und wann sie absterben müssen. Zum anderen haften sie nicht immer fest aneinander. Deshalb können sie sich von ihrem Zellverband trennen und durch das Gefäß- oder Lymphsystem bewegen, um an einer anderen Körperstelle zu wachsen anfangen. Diesen Vorgang bezeichnet man als Metastasierung.

Wenn bösartiges Gewebe, wie in der obigen Abbildung, noch nach außen abgeschlossen ist und sich noch nicht in das umgebende Gewebe ausgebreitet hat, spricht die Medizin von einem „Carcinoma in situ“. Wenn dieser Tumor nicht weiter wächst, sagt man auch, dass er stumm bleibt („ruhende Krebszellen“). Wenn er nicht zu wachsen anfängt, wird er wahrscheinlich keinen Schaden anrichten.

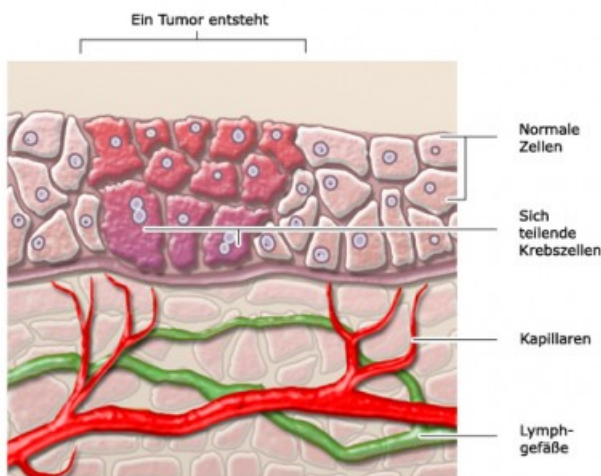
Um weiter zu wachsen, beginnt ein solcher Tumor mit der Ausbildung eigener Blutgefäße, um sich mit zusätzlichem Sauerstoff, Glukose und Hormonen zu versorgen, die er zum Überleben und Wachsen benötigt. Diesen Prozess der Ausbildung eines Gefäßsystems nennt man Angiogenese (Entstehung neuer Blutgefäße). Hat ein Tumor erst einmal damit begonnen, kann er in das umgebende Gewebe eindringen. In diesem Fall spricht man von einer invasiven Krebserkrankung. Wie das aussieht, sehen Sie in der folgenden Abbildung:



Aktive Krebszellen können in das Blut oder das Lymphsystem gelangen und so andere Körperregionen erreichen, um sich dort anzusiedeln und erneut einen Tumor (Metastase oder Sekundärtumor) zu bilden.

## **Krebstherapie versucht Tumor zu entfernen oder Wachstum zu begrenzen**

Es gibt viele verschiedene Arten der Krebstherapie, die alle versuchen, den bösartigen Tumor zu entfernen oder zumindest das Wachstum und die Ausbreitung zu unterbinden. Einige Tumore können operativ entfernt werden. Manchmal werden vorher Medikamente (Chemotherapie) oder verschiedene Formen der Strahlentherapie (Radiotherapie) eingesetzt, um den Tumor vor der Operation zu verkleinern. Auch nach der



Operation wird manchmal noch Chemo- und / oder Radiotherapie eingesetzt, um übriggebliebene Zellen zu zerstören und so einem erneuten Wachstum des Krebses (Rezidiv) vorzubeugen.

Wenn man den Tumor nicht operativ entfernen kann, kommen direkt Medikamente und / oder Strahlentherapie zum Einsatz. Wie die Behandlung genau aussieht, hängt unter anderem von der Art des Tumors und vom Krankheitsstadium ab.

Weitere Informationen zur Strahlentherapie finden Sie hier (URL:

<http://www.gesundheitsinformation.de/strahlentherapie.359.56.html>)

. Chemotherapeutika wirken auf verschiedene Weise. Es gibt Medikamente, deren Ziel es ist, das Wachstum von Tumoren zu stören, indem sie beispielsweise die Ausbildung von Blutgefäßen verhindern, die den Tumor versorgen. Wieder andere Medikamente zielen direkt darauf ab, die Teilung von Krebszellen zu verhindern oder ihre Reaktionen auf Hormone zu stoppen. Die Forschung sucht ständig nach neuen Möglichkeiten, um das Wachstum und die Ausbreitung von Krebszellen zu begrenzen.

*Autor: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)*

## Glossar

### Metastasierung

Metastasierung bedeutet, dass sich Zellen von einem bösartigen Tumor ablösen und auf Wanderschaft gehen: Die Tumorzellen werden über Blutgefäße oder Lymphbahnen weitergeleitet und siedeln sich dann an einem anderen Ort im Körper an. Dort vermehren sie sich und bilden eine Metastase, ein Tochtergeschwulst des ursprünglichen Tumors. Die Fähigkeit, auch an anderen Stellen des Körpers aufzutauchen, ist ein Kennzeichen bösartiger Tumoren, also von Krebs.

### Hormone

Hormone sind der Sammelbegriff für verschiedene Klassen von Botenstoffen des Körpers. Sie werden in bestimmten Organen oder Geweben gebildet und über das Blut- oder Lymphsystem im Körper verteilt. Hormone wirken nur an Stellen im Organismus, an denen die passenden Andockstellen vorhanden sind. Dadurch entwickeln Hormone auch ganz spezifische Wirkungen. Bekannte Hormone sind z.B. Insulin, Östrogene, Oxytocin, Vasopressin und Thyroxin. Viele medizinische Wirkstoffe imitieren die Wirkung von Hormonen.

### Strahlentherapie

Die Strahlentherapie wird auch als Radiotherapie oder Radioonkologie bezeichnet. Bei der Strahlentherapie wird ein Tumor gezielt mit Röntgen- oder Elektronenstrahlung behandelt, um so die Tumorzellen zu schädigen. Sie soll im Gegensatz zur medikamentösen Chemotherapie lokal, also nur in der unmittelbaren Umgebung des Tumors wirken. Um die Bestrahlung möglichst verträglich zu machen, wird die notwendige Strahlendosis nicht auf einmal verabreicht, sondern auf mehrere Tage innerhalb einiger Wochen verteilt. Die Strahlentherapie wird je nach Krebsart mit den anderen Therapieformen kombiniert.

### Immunsystem

Das Immunsystem, oft auch Abwehrsystem genannt, hat die Aufgabe, in den Körper eingedrungene Krankheitserreger sowie entartete Körperzellen (zum Beispiel Krebszellen) unschädlich zu machen. Das Immunsystem ist sehr komplex und noch nicht in allen Details verstanden. Man unterscheidet zwei Komponenten: die zelluläre Immunabwehr (zum Beispiel "Fresszellen", "Killerzellen") und die durch Moleküle (zum Beispiel

"Antikörper") vermittelte Immunabwehr.

### Zelle

Eine Zelle ist der kleinste Baustein eines Lebewesens. Eine Zelle ist ein System, das einen eigenen Stoffwechsel hat, mit seiner Umgebung im Stoffwchelaustausch steht, sich vermehren und auf Reize reagieren kann. Eine Zelle wird von einer Zellmembran umgeben und besteht aus einem Zellkern und einem Zelleib mit Zellorganen. Die Gesamtzahl der Zellen eines erwachsenen Menschen wird auf rund 10 bis 100 Billionen geschätzt (das ist eine 1 mit 13 bzw. 14 Nullen).

### Chemotherapie

Unter einer Chemotherapie wird meistens die medikamentöse Behandlung von Krebserkrankungen verstanden. Bei einer Chemotherapie werden dem Körper in der Regel über eine Infusion bestimmte Medikamente zugeführt. Es gibt aber auch Präparate, die als Tablette eingenommen werden. Die Wirkstoffe werden über den Blutkreislauf transportiert und können so im ganzen Körper wirken. Die Medikamente sollen verhindern, dass die Krebszellen sich weiterhin unkontrolliert teilen und vermehren. Bei bestimmten Tumoren werden sie manchmal zusätzlich örtlich angewendet. Auch die Therapie von Entzündungen, zum Beispiel mit Antibiotika, wird gelegentlich als Chemotherapie bezeichnet

### Rezidiv

Das Wiederauftreten einer Krankheit nach zunächst erfolgreicher Behandlung oder spontaner Verbesserung wird als „Rezidiv“ oder auch „Rückfall“ bezeichnet.

## Quellen

## Das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)

Dem Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) obliegt von Gesetzes wegen die wissenschaftliche Bewertung des Nutzens, der Qualität und der Wirtschaftlichkeit von medizinischen Leistungen. Dazu gehören auch die Nutzenbewertung von Arzneimitteln sowie die Herausgabe von Gesundheitsinformationen für Bürger und Patienten.

## Wissenschaftliche Basis dieser Gesundheitsinformation

Unsere Informationen basieren primär auf so genannten systematischen Übersichten. Um ein objektives Bild über eine medizinische Maßnahme zu erhalten, ist eine systematische Übersicht notwendig. Hierzu werden zunächst die relevanten Fragestellungen formuliert. Zu diesen Fragen werden Forscher dann alle Studien zu diesem Thema suchen und auswerten.

Eine Liste der berücksichtigten wissenschaftlichen Literatur dieser Gesundheitsinformation finden Sie unter [www.gesundheitsinformation.de](http://www.gesundheitsinformation.de).

## Hinweis für die Nutzer:

Diese Gesundheitsinformationen wurden vom Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) erstellt und veröffentlicht. Sie basieren auf der Bewertung der zum Zeitpunkt der Erstellung verfügbaren wissenschaftlichen Literatur und anderer Informationsquellen.

Gesundheitsinformationen des IQWiG werden ausschließlich für Patienten in Deutschland zur Verfügung gestellt. Die Informationen sollten nicht für die Erstellung eigenständiger Diagnosen verwendet werden, da sie eine Beratung zwischen Ärztin/Arzt und Patientin/Patient nicht ersetzen können und nicht ersetzen sollen.