



# Strahlen- therapie

Mit Energie gegen Krebs



NIEDERSÄCHSISCHE  
KREBSGESELLSCHAFT E.V.

## Impressum

### Herausgeber:

Niedersächsische Krebsgesellschaft e. V.  
Königstraße 27  
30175 Hannover  
Tel.: 0511 3885262  
Fax: 0511 3885343  
service@nds-krebsgesellschaft.de  
www.nds-krebsgesellschaft.de

### Text und Redaktion:

Antje Winzer, Diplom-Ökonomin

### Fachliche Beratung:

Prof. Dr. med. Hans Christiansen,  
Klinikleitung Strahlentherapie und  
Spezielle Onkologie der Medizinischen  
Hochschule Hannover  
Rainer Hübert, Patientenvertreter der  
Niedersächsischen Krebsgesellschaft

### Reinzeichnung:

grüner bereich GmbH, Hannover

### Druck:

Druckerei Mantow GmbH, Hannover

1. Auflage, Juni 2025

### Bildnachweis:

Titel/Rückseite: Thomas Hecker/stock.adobe.com; Seite 6/7: Tinpixels/istockphoto.com; Seite 8: Tatiana Shepeleva/stock.adobe.com; Seite 9: Roman Tishchenko/shutterstock.com; Seite 10: Thanaseth/stock.adobe.com; Seite 11: Chand Abdurrafy/stock.adobe.com; Seite 13: Valerii Apetroaiei/stock.adobe.com; Seite 15: Ground Picture/shutterstock.com; Seite 16: Iryna/stock.adobe.com; Seite 17: Mark Kostich/istockphoto.com; Seite 18: RF BSIP/stock.adobe.com; Seite 19: AnnaStills/stock.adobe.com, Caitlin/stock.adobe.com; Seite 20: HockleyM1/peopleimages.com/stock.adobe.com; Seite 22: Prostock-studio/shutterstock.com, Анастасія Стягайло/stock.adobe.com; Seite 23: Aldeca Productions/stock.adobe.com; Seite 24: Andrey Popov/stock.adobe.com; Seite 25: Budimir Jevtic/shutterstock.com; Seite 26: Rido/stock.adobe.com; Seite 27: Nasnunt/stock.adobe.com; Seite 28: Fotolia; Seite 31: Michael Brüggemann; Seite 33: Fotolia

### Hinweise:

Die Broschüre richtet sich in erster Linie an medizinische Laien und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der Herausgeber hat große Sorgfalt darauf verwandt, dass die Angaben dem derzeitigen Wissensstand zum Thema entsprechen.

Diese Druckschrift ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nachdruck, Wiedergabe, Vervielfältigung und Verbreitung (gleich welcher Art), auch von Teilen oder Abbildungen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Die Realisierung und der Druck dieser Broschüre wurden durch Spendengelder aus der NDR-Benefizaktion „Hand in Hand für Norddeutschland“ im Jahr 2019 möglich.

Liebe Leserin, lieber Leser,



wenn bei Ihnen selbst oder bei einer nahestehenden Person die Diagnose Krebs gestellt wurde, wird der Behandlungsplan häufig eine Strahlentherapie beinhalten. Das führt oft zu Ängsten, weil Strahlung etwas Unheimliches hat – wir können sie nicht sehen, hören, riechen oder fühlen. Zudem verbindet man mit Strahlung schnell schädigende Wirkungen auf den Körper.

Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen einen Einblick geben, wie die moderne Medizin Strahlung einsetzt, um Krebserkrankungen zu behandeln. Ängste entstehen oft durch Unwissenheit: Je mehr Sie über die physikalischen Methoden wissen, desto geringer werden dadurch hoffentlich Ihre Ängste in Bezug auf die

Therapie. Bereits der erste Anblick des großen Bestrahlungsgeräts kann möglicherweise verunsichern. Daher erfahren Sie in den folgenden Kapiteln etwas über die Technik der Geräte und den Ablauf der Behandlungen. Wie bei jeder wirksamen medizinischen Behandlung kann es auch bei der Strahlentherapie zu Nebenwirkungen kommen. Worauf Sie sich gegebenenfalls einstellen müssen und was Sie unterstützend tun können, um Nebenwirkungen zu reduzieren, haben wir ebenfalls zusammengestellt.

Diese Broschüre ist natürlich kein Ersatz für ausführliche Gespräche zwischen Ihnen und den behandelnden Ärztinnen und Ärzten. Sie kann Ihnen aber vielleicht Anregungen geben, über welche Aspekte Ihrer individuellen Therapie Sie Fragen stellen möchten.

Wir wünschen Ihnen für Ihren weiteren Weg alles Gute!

Dr. med. Peter N. Meier, FASGE, FEBG  
Vorsitzender der

Prof. Dr. med. Hans Christiansen  
Generalsekretär der

1.	Wie wird Krebs behandelt?	4
1.1	Die drei Säulen der Krebstherapie	4
1.2	Kombinationen von Therapien	6
2.	Wie können Strahlen helfen?	7
2.1	Was ist Strahlung?	7
2.2	Wirkung auf Zellen	8
2.3	Energie aus beschleunigten Teilchen	9
3.	Arten und Techniken der Strahlentherapie	10
3.1	Bestrahlung von außen	10
3.2	Bestrahlung von innen	12
4.	Wie läuft eine Strahlentherapie ab?	13
4.1	Das erste Gespräch	13
4.2	Planung der Bestrahlung	14
4.3	Die Behandlungen	16
4.4	Nachsorge und begleitende „strahlentherapeutische Nachschau“	18
5.	Welche Nebenwirkungen können auftreten?	20
5.1	Haut	20
5.2	Kopf und Oberkörper	21
5.3	Magen-Darm-Trakt	22
5.4	Becken	22
5.5	Fatigue	23

6.	Was kann unterstützend helfen?	24
6.1	Lebensqualität erhalten	24
6.2	Hautpflege	24
6.3	Bekömmlich und nahrhaft essen	25
6.4	In Bewegung bleiben	26
6.5	Hilfe annehmen	27
7.	Angebote der Niedersächsischen Krebsgesellschaft	28
8.	Adressenverzeichnis für weitere Informationen	30
9.	Literaturverzeichnis	31

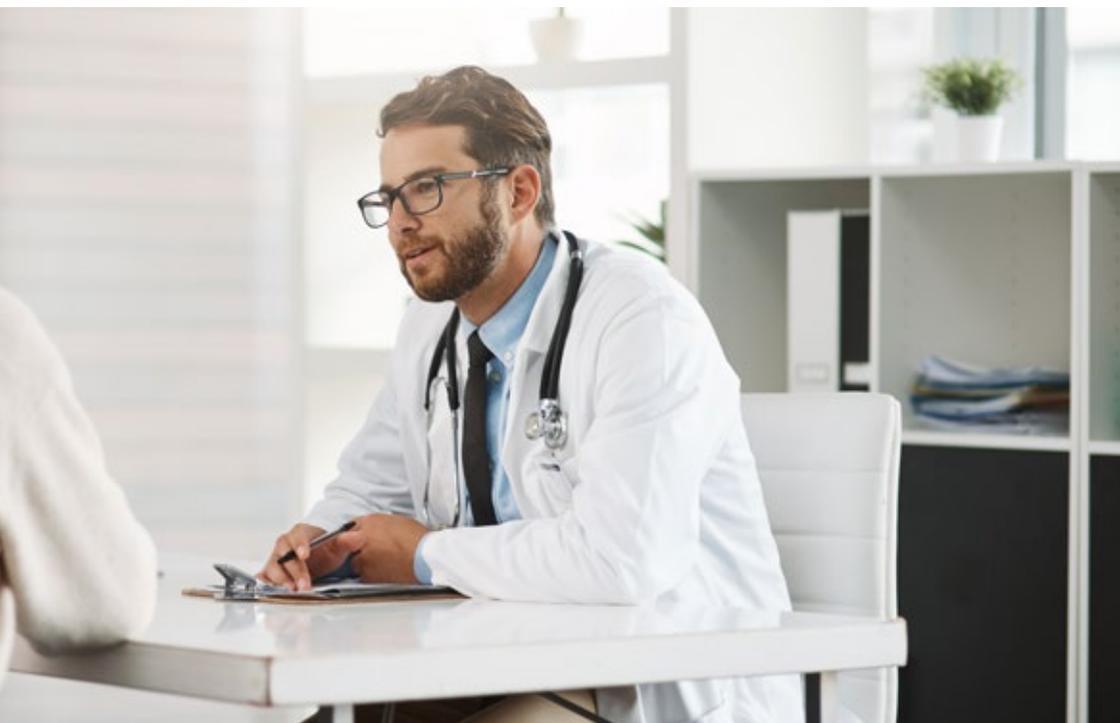
Als Krebs werden Erkrankungen bezeichnet, die auf eine unerwünschte und unkontrollierte Vermehrung von Zellen zurückzuführen sind. Jede Zelle des Körpers kann entarten und zu einer Krebszelle werden. Sammeln sich Krebszellen in einem Organ oder in einem Gewebe, entstehen daraus Geschwulste (Tumore), aus denen sich Absiedlungen (Metastasen) entwickeln und in andere Körperregionen ausbreiten können. Da Krebs fast überall entstehen kann und Tumore ganz unterschiedliche Eigenschaften haben, ist die Behandlung einer Krebserkrankung sehr komplex. Für jede Patientin und jeden Patienten muss ein individueller Plan erstellt werden, in dem beschrieben wird, welche Therapiearten – Operation, Medikamente und/oder Bestrahlungen – die besten Erfolgschancen haben.



## 1.1 Die drei Säulen der Krebstherapie

Bei vielen Krebserkrankungen kann ein Tumor durch eine **Operation** entfernt werden. Neben dem eigentlichen Tumorgewebe wird auch ein Teil des umliegenden gesunden Gewebes herausoperiert, um zu verhindern, dass unentdeckte Tumorausläufer erhalten bleiben. Je nach Tumorart und betroffener Körperregion kann die Operation ein größerer Eingriff sein, der jedoch immer häufiger mit minimalinvasiven chirurgischen Methoden - der sogenannten Schlüssellochtechnik - erfolgen kann.

Zu den **medikamentösen Tumortherapien** gehört zum einen die Chemotherapie. Als solche wird die Gabe von Medikamenten (Zytostatika) bezeichnet, die Zellen daran hindern, weiter zu wachsen und sie abtöten. Krebszellen wachsen besonders schnell, und die Zytostatika wenden sich speziell gegen sehr schnell wachsende Zellen im Körper. Haare bestehen z.B. auch aus besonders schnell wachsenden Zellen, daher fallen bei manchen Chemotherapien die Haare aus. Bei bestimmten Krebsarten, die hormonabhängig wachsen, kann eine antihormonelle Therapie eingesetzt werden. Zudem



ist es teilweise bei Krebserkrankungen möglich, durch Medikamente das körpereigene Immunsystem in die Lage zu versetzen, Tumorzellen doch zu bekämpfen (sogenannte Immuntherapien).

Auch die **Strahlentherapie** wirkt auf die Zellteilung ein – allerdings in einem räumlich eng begrenzten Bereich. Hochenergetische Röntgenstrahlen werden auf den Tumor gelenkt und schädigen das Erbgut der Tumorzellen, sodass diese sich nicht mehr teilen können und absterben.

Das Ziel der meisten Therapien ist die Heilung der Krebserkrankung – das sind die sogenannten **kurativen Therapien**. Wenn jedoch keine Aussicht auf Heilung mehr besteht, wird **palliativ therapiert**. Ziele sind hier nicht die Heilung, sondern eine Verlängerung der Lebenszeit oder eine Verbesserung der Lebensqualität durch Linderung tumorbedingter Beschwerden sowie durch begleitende psychologische oder seelsorgerische Betreuung. Sofern bei diesen Palliativpatient\*innen weiterhin Strahlentherapie erfolgt, spricht man in solchen Fällen in der Regel von **symptom- oder befundorientierten Bestrahlung**.

## 1.2 Kombinationen von Therapien

Sehr häufig werden die drei grundlegenden Therapiearten kombiniert eingesetzt, um die Chancen einer Heilung der Erkrankung zu vergrößern. Rund die Hälfte aller an Krebs erkrankten Menschen erhält daher im Verlauf ihrer Behandlung auch eine Strahlentherapie.

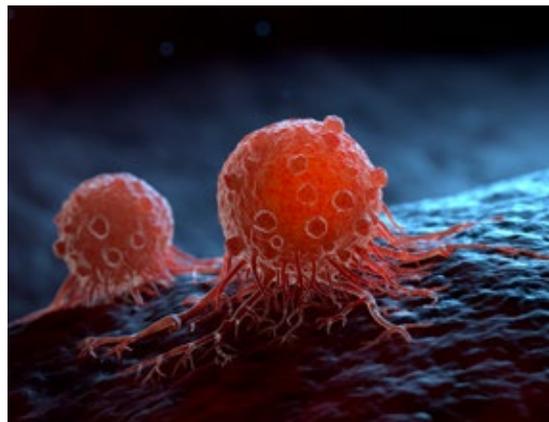
Wenn **vor einer Operation** eine Strahlentherapie und/oder eine medikamentöse Therapie durchgeführt wird, bezeichnet man dies als **präoperative** oder **neoadjuvante Therapie**. Ihr Ziel ist es zum Beispiel, den Tumor zu verkleinern, um dadurch die Operation zu erleichtern und das Risiko für einen Rückfall zu senken. Solch eine Kombination wird häufig zum Beispiel bei Krebserkrankungen im Enddarm oder in der Speiseröhre eingesetzt.

**Postoperative** oder **adjuvante Therapie** bedeutet, dass **nach einer Operation** eine Strahlentherapie und/oder medikamentöse Therapie erfolgt. Falls sich im operierten Bereich noch einzelne Tumorzellen befinden, können diese durch eine Bestrahlung zerstört werden, um das Rückfallrisiko zu senken. Bei Brustkrebs mit einer brusterhaltenden Operation gehört eine nachfolgende Strahlentherapie zum Beispiel standardmäßig zur Behandlung.

Aber auch eine **alleinige Strahlentherapie** mit dem Ziel der Heilung ist möglich – zum Beispiel beim Prostatakarzinom.

Bei knochenzerstörenden Krebserkrankungen (wie z.B. dem Multiplen Myelom oder Knochenmetastasen solider Tumore) kann eine Bestrahlung neben einer medikamentösen Tumorthherapie auch **symptom-befundorientiert** eingesetzt werden, um Symptome wie Schmerzen zu lindern und/oder den Knochen zu stabilisieren. Eine solche symptom- oder befundorientierte Strahlentherapie kann zum Beispiel auch bei (symptomatischen) Hirnmetastasen oder blutenden Tumoren eingesetzt werden.

Bei einer **kombinierten Radio-Chemotherapie** oder **Radio-Immuntherapie** werden gleichzeitig eine Strahlentherapie und eine Chemotherapie oder Immuntherapie angewendet. Die Wirkung der Strahlentherapie kann sich dadurch unter anderem bei bestimmten Tumorerkrankungen im Kopf-Hals-Bereich, der Lunge, der Speiseröhre, des Gebärmutterhalses und des Darms verbessern.



### 2.1 Was ist Strahlung?

Als Strahlung wird der Transport von Energie bezeichnet. Wir sind täglich von Strahlung unterschiedlichster Art umgeben. Zur optischen Strahlung gehören ultraviolette Strahlung, das sichtbare Licht und Infrarotstrahlung. Elektrische und elektromagnetische Felder bestehen zum Beispiel bei angeschlossenen Elektrogeräten, Mobilfunk oder Rundfunk.

Die Grundlage für medizinische Diagnostik und Therapie mithilfe von Strahlung entdeckte Wilhelm Conrad Röntgen im Jahr 1895. Beim Erhitzen einer Glühwendel in einer luftleeren Röhre entstehen an der Kathode (Minus) negativ geladene Teilchen (Elektronen), die durch angelegte Spannung (elektrischer Strom) in Richtung Anode (Plus) beschleunigt werden. Treffen die Elektronen auf der Fläche der Anode auf, geben sie Energie ab, die als nach dem Entdecker benannten Röntgenstrahlung aus einer Öffnung austritt.

Je energiereicher Strahlung ist, desto stärker ist ihre physikalische Wirkung. Atome sind die kleinsten Bausteine jeder Materie. Sie bestehen aus einem Kern und einer Hülle mit Elektronen. Wenn sehr energiereiche Strahlung auf ein Atom trifft, werden Elektronen aus seiner Hülle herausgeschleudert. Das nun positiv geladene Atom muss den Mangel an negativ geladenen Teilchen ausgleichen und reagiert dafür mit anderen Atomen oder Molekülen.



Strahlung, die diesen Effekt auslösen kann, wird ionisierende Strahlung genannt, da sie ein neutrales Atom in ein geladenes Teilchen (Ion) verändert. Jede Art der Röntgenstrahlung wirkt dabei ionisierend – zur Bildgebung in der Röntgendiagnostik (Röntgenaufnahmen oder eine Computertomographie) werden dabei Strahlen eher niedrigerer Energie verwendet, in der Strahlentherapie höhere Energien.

Es gibt ionisierende Strahlung natürlichen Ursprungs, wie die kosmische Strahlung aus dem Weltall und die Strahlung von der Selbstumwandlung bestimmter Atomkerne.

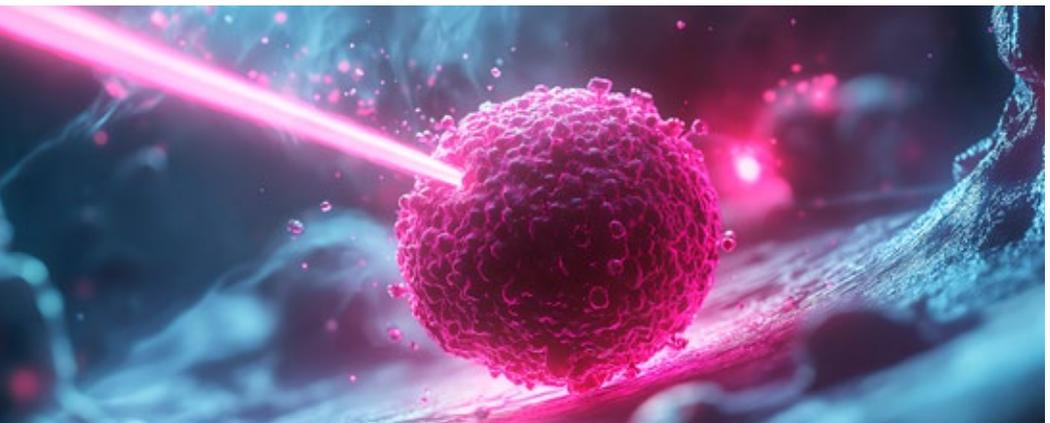
### 2.2 Wirkung auf Zellen

Unser gesamter Körper besteht aus Zellen – sie sind die kleinste Einheit eines lebenden Organismus. Da Zellen nur eine begrenzte Lebensdauer haben, erneuern sie sich ständig durch Zellteilung. Der Zellkern enthält alle genetischen Informationen in Form eines Doppelstrangs von Desoxyribonukleinsäure (DNS; in Englisch: desoxyribonucleic acid, DNA). Bei der Zellteilung entsteht eine Kopie der DNA, die dann an die Tochterzellen weitergegeben wird.

Gesunde Zellen verfügen über einen Mechanismus, mit dem sie etwaige Schäden an diesen so erzeugten DNA-Strängen erkennen und reparieren können. Bei Tumorzellen hingegen ist diese Fähigkeit jedoch oft eingeschränkt. Zudem führt ihre Teilungsgeschwindigkeit oft zu einer unzureichenden Reparatur der geschädigten (mutierten) Zelle. Dies ist der Ansatzpunkt der Strahlentherapie.

Die ionisierende Strahlung aus dem Bestrahlungsapparat wirkt auf die Atome und Moleküle der Tumorzellen ein und erzeugt weitere Schäden in deren DNA. Diese Tumorzellen können dann die Schädigung des Erbguts nicht mehr reparieren, sodass eine weitere Zellteilung verhindert wird. Das Tumorgewebe wächst nicht weiter und stirbt ab, da die Zellen mit defekter DNA in der Regel die Zellteilung nicht mehr überleben können. Es hängt jedoch auch von den Eigenschaften und der Größe eines Tumors ab, wie empfindlich seine Zellen im Einzelfall gegen ionisierende Strahlung sind.

Heutige Bestrahlungen sind sehr zielgenau, jedoch werden auch bei Anwendung modernster Verfahren der Hochpräzisionsstrahlentherapie gesunde Zellen in unmittelbarer Nähe des Tumors getroffen. Die gesunden Gewebszellen haben jedoch in der Regel weiterhin funktionierende körpereigene DNA-Reparaturmechanismen, so dass diese sich regenerieren können.





## 2.3 Energie aus beschleunigten Teilchen

Bei einer Strahlentherapie „von außen“ (siehe auch nächstes Kapitel) werden heutzutage sogenannte Linearbeschleuniger eingesetzt. Mithilfe von elektrischem Strom erzeugen diese Geräte ionisierende Strahlung höherer Energie zur Therapie. Die durch einen Glühdraht entstehenden Elektronen werden dabei in einer Röhre mit Hochvakuum so stark beschleunigt, dass sie nahezu Lichtgeschwindigkeit erreichen. Am Ende des Rohrs lenken Magnete die Elektronen dann in die gewünschte Richtung.

Diese **Elektronen-Strahlung** eignet sich nur für oberflächliche Bestrahlungen, da die Strahlendosis nach dem Auftreffen auf der Haut schnell abnimmt.

Um Tumore im Inneren des Körpers behandeln zu können, ist eine nochmals energiereichere Strahlung notwendig.

Die **Photonenstrahlung** (auch ultraharte Röntgenstrahlung genannt) wird ebenfalls in einem Linearbeschleuniger erzeugt, indem die Elektronen am Ende des Vakuumrohrs auf ein Ziel aus dem Schwermetall Wolfram aufprallen. Beim abrupten Abbremsen entstehen aus den Elektronen durch einen Energieumwandlungsprozess Photonen. Ein Strahl aus Photonen ist durch seine physikalischen Eigenschaften in der Lage, seine Energiedosis tiefer ins Gewebe zu transportieren.

Bei der **Partikeltherapie** wird mit positiv geladenen Teilchen bestrahlt: Strahlung aus Protonen (geladene Kerne von Wasserstoffatomen) oder Schwerionen (geladene Kohlenstoffkerne) gibt auf dem Weg durch das gesunde Gewebe nur wenig Energie ab, was bei bestimmten (eher seltenen) Indikationen einen Vorteil gegenüber der Therapie mit Photonen bietet (vor allem bei der Behandlung von Kindern und Jugendlichen).

## 3.1 Bestrahlung von außen

Als Teletherapie oder externe Strahlentherapie wird die Bestrahlung bezeichnet, wenn sich die Strahlenquelle außerhalb des Körpers befindet. Die Strahlung dringt durch die Haut hindurch (perkutan) zum Tumor. Es wird exakt berechnet, welche Größe und Form die Bestrahlungsfelder haben müssen, damit der Photonenstrahl so zum Ziel im Körperinneren gelangt, dass die Tumorregion unter bestmöglicher Schonung des umgebenden gesunden Gewebes möglichst vollständig erfasst wird. In fast allen Fällen wird eine Strahlentherapie in mehrere Bestrahlungssitzungen aufgeteilt (in der Regel 4-5, manchmal auch nur 2-3 Sitzungen pro Woche). Eine solche sogenannte strahlentherapeutische Serienbehandlung kann einen Zeitraum von einer bis zu mehreren Wochen beinhalten. Die Dauer ist unter anderem abhängig von der Tumorerkrankung, der Einzel- sowie Gesamtbestrahlungsdosis und dem Therapieziel und wird abhängig von diesen Parametern sowie auch der zugrundeliegenden Tumorerkrankung stets individuell festgelegt.

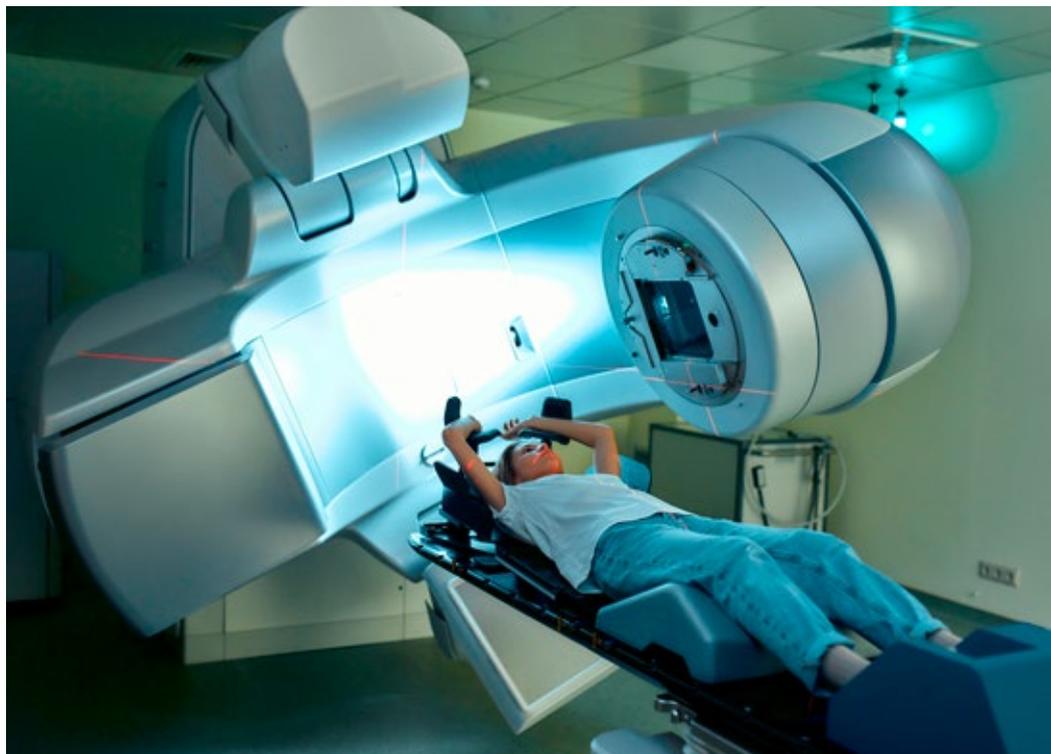
Bei der **3D-konformalen Strahlentherapie** wird die Bestrahlung auf Basis einer Schnittbildgebung (Planungs-Computertomographie) dreidimensional (3D) geplant. In jeder Ebene wird das Zielgebiet (Zielvolumen) – die Tumorregion – in seiner Lage definiert. Computergestützte Lamellen aus Wolfram fungieren dabei als Blenden (Multileaf-Kollimatoren). Beim Bestrahlen

aus unterschiedlichen Richtungen überschneiden sich die Bestrahlungsfelder in der Tumorregion so dass am Schnittpunkt die Dosis am höchsten ist und damit das umliegende Gewebe geschont wird.

Die **intensitätsmodulierte Strahlentherapie** (intensity modulated radiotherapy, IMRT) ist eine Weiterentwicklung der 3D-konformalen Strahlentherapie, bei der ebenfalls computergesteuerte Lamellen aus Wolfram als Blenden (Multileaf-Kollimatoren) fungieren. Ein Bestrahlungsfeld setzt sich dabei aber noch aus mehreren Segmenten zusammen, in denen die Strahlendosis unterschiedlich hoch ist – das heißt, sie wird moduliert. Durch die IMRT gelingt es, auch komplex geformte Tumore unter bestmöglicher Schonung des gesunden Gewebes zu bestrahlen.

Nach einem ähnlichen Prinzip funktioniert die **volumen-intensitätsmodulierte Bewegungsbestrahlung** (volumetric modulated arc therapy, VMAT). Hierbei bewegt sich der Strahlerkopf in einem Bogen oder Kreis um die Behandlungsliege, wodurch sich der Einstrahlwinkel ständig verändert. Mithilfe der Multileaf-Kollimatoren wird dabei das Bestrahlungsfeld fortwährend mit modulierter Strahlendosis an das Zielvolumen angepasst.

Die **stereotaktisch geführte Hochpräzisionsbestrahlung** verwendet eine millimetergenaue Lagerung und kommt dadurch mit sehr kleinen Sicherheitsabständen aus.



Dadurch resultiert eine geringere Dosis an den umliegenden Normalgeweben, wodurch eine höhere Einzeldosis möglich wird. Insbesondere, wenn in nur einer Sitzung bestrahlt werden kann, spricht man auch von **Radiochirurgie**. Eine solche ist entweder an einem Linearbeschleuniger oder auch mit anderen speziellen Bestrahlungsgeräten möglich (zum Beispiel gamma- oder Cyber-Knife). Ein solches Verfahren findet Anwendung bei bestimmten Tumoren im Bereich des Gehirns, der Lunge oder der Leber.

Als **bildgestützte Strahlentherapie** (image-guided radiotherapy, IGRT) wird eine Bestrahlung bezeichnet, wenn eine Bildgebungseinheit (z.B. Computertomograph [CT] oder Magnet-Resonanz-Tomograph [MRT]) in das Bestrahlungsgerät integriert ist. Unmittelbar vor Beginn der Behandlung wird ein Schnittbild erzeugt, um die aktuelle Lage des Tumors und der erkrankten Person auf der Liege mit der Planung zu vergleichen und gegebenenfalls die Position auf der Liege zu verändern. Abweichungen können zum Beispiel bei beweglichen Organen entstehen, so kann z.B. die exakte Lage

der Prostata verschoben sein, wenn die Harnblase mehr oder weniger gefüllt ist. Solche Veränderungen können durch die IGRT vor der Bestrahlung berücksichtigt und korrigiert werden.

Wichtig ist, dass stets individuell entschieden werden muss, welche der genannten Therapieformen für den jeweiligen Fall die Beste ist. Dies wird stets im Rahmen des Planungsprozesses festgelegt.

## 3.2 Bestrahlung von innen

Der Begriff **Brachytherapie** leitet sich vom griechischen Wort brachys für kurz/nah ab. Eine Strahlenquelle wird also nah am Tumor platziert. Dies kann an der Oberfläche geschehen, um zum Beispiel bestimmte Arten von Hautkrebs zu behandeln. Häufigere Einsatzgebiete sind jedoch Tumore im Inneren des Körpers. Im Gegensatz zur Teletherapie mit Linearbeschleunigern werden bei einer Bestrahlung von innen radioaktive Stoffe als Strahlenquelle verwendet.

Die intrakavitäre Brachytherapie nutzt natürliche Hohlräume des Körpers, zum Beispiel Speiseröhre, Bronchien, Enddarm, Vagina oder Gebärmutter. Über einen Applikator (Röhrchen, Schlauch, Draht) wird für kurze Zeit eine Hülse oder Kapsel eingeführt, die eine strahlende Substanz enthält. Die genau berechnete Strahlung hat nur eine geringe Reichweite, sodass umliegende Organe dabei weitestgehend geschont werden können.

Ein invasives Verfahren ist die **interstitielle Brachytherapie**, bei der eine Strahlenquelle zum Beispiel über Hohlnadeln direkt in den Tumor eingebracht wird.

Die anhand von Bildgebungsgeräten (Computertomographie, Ultraschall, Magnet-Resonanz-Tomographie) geplanten Bestrahlungen erfolgen im sogenannten Nachladeverfahren (Afterloading): Zunächst wird eine Einführhilfe (Applikator) in den Körper an den Tumor gebracht. Je nach Form der Brachytherapie ist dafür eine lokale Betäubung oder Narkose notwendig, damit dies schmerzfrei erfolgen kann. Die Strahlenquelle befindet sich in einem Afterloading-Gerät, das dann ferngesteuert über diesen eingeführten Applikator zum Tumor bewegt wird.

Häufig wird – zum Beispiel bei Gebärmutterhals- oder Prostatakrebs – eine Bestrahlung von außen mit einer Bestrahlung von innen kombiniert.

Eine spezielle Form der interstitiellen Brachytherapie kann unter anderem bei bestimmten Prostatakarzinomen in Frühstadien angewendet werden: Kleine Metallstifte, die eine radioaktive Substanz enthalten, werden über eine Hohlnadel in den Tumor implantiert. Diese sogenannten Seeds verbleiben in der Regel dauerhaft im Körper und geben kontinuierlich Strahlung ab. Die Strahlung hat eine geringe Reichweite und nimmt im Laufe der Zeit in der Stärke ab.

### 4.1 Das erste Gespräch

Sobald Sie erfahren haben, dass für Ihre Erkrankung eine Strahlentherapie empfohlen wird, gehen Ihnen wahrscheinlich viele Fragen durch den Kopf. Notieren Sie sich am besten schon vorab alles, was Sie wissen möchten – seien es Details zur Behandlung, ganz praktische Fragen zum Ablauf der Bestrahlung oder sonstige Aspekte, die Ihnen Sorgen bereiten. Wenn Sie möchten, können Sie zum Gespräch eine Person Ihres Vertrauens mitnehmen. Das ist durchaus empfehlenswert, denn vier Ohren hören häufig mehr als zwei.

Die strahlentherapeutische Praxis oder Klinik benötigt alle bisherigen Befunde und Berichte zu Ihrer Krebserkrankung. Falls diese Unterlagen nicht direkt verschickt,

sondern Ihnen mitgegeben wurden, denken Sie bitte daran, alles zum ersten Gespräch mitzubringen.

Die Radioonkologin oder der Radioonkologe (Spezialisierung im Bereich der Strahlentherapie) wird Sie zunächst gründlich körperlich untersuchen sowie über Ihre Erkrankung und Ihren Gesundheitszustand befragen. In einem ausführlichen Gespräch erhalten Sie anschließend unter anderem Informationen zur Art der geeigneten Strahlentherapie, zu den Zielen und dem Ablauf der Behandlung sowie zur Dauer. Zudem werden Sie über mögliche Nebenwirkungen aufgeklärt und bekommen Hinweise zum Verhalten während der Therapie.

Bitte fragen Sie jederzeit nach, wenn Sie etwas nicht verstanden haben und lassen Sie es sich erklären. Nutzen Sie das Gespräch auch, um über Ängste und Befürchtungen zu sprechen.

Ihre Zustimmung zur Behandlung dokumentieren Sie danach durch Ihre Unterschrift auf dem Aufklärungsbogen. Aus juristischen Gründen ist dieser Bogen sehr ausführlich und enthält unter anderem sämtliche mögliche Nebenwirkungen, auch wenn sie nur sehr selten auftreten (ähnlich wie ein Beipackzettel eines Medikaments). Im Rahmen des Aufklärungsgesprächs wird Ihnen erläutert werden, mit welchen Nebenwirkungen eher zu rechnen sind und mit welchen eher nicht. Es steht Ihnen frei, sich die Zeit zu nehmen, den Aufklärungsbogen gründlich zu



lesen, oder gegebenenfalls ihn zunächst mit nach Hause zu nehmen, um die Inhalte in Ruhe zu prüfen und gegebenenfalls weitere Fragen an Ihre Ärztin oder Ihren Arzt zu formulieren. In diesem Fall müssen Sie einen weiteren Termin zur Fortführung der Vorbereitungsgespräche vereinbaren.

## 4.2 Planung der Bestrahlung

Den Tumor zu schädigen und gleichzeitig das umliegende gesunde Gewebe bestmöglich zu schonen, ist das Ziel der Strahlentherapie. Dafür ist eine umfassende und sehr genaue Planung der Bestrahlung notwendig, um die Strahlendosis auf das definierte Zielvolumen, das ist Ihr Tumor mit seinem Ausbreitungsgebiet, einzugrenzen.

Zunächst wird eine Bestrahlungs-Planungs-Computertomographie (BPL-CT) erstellt, die dazu dient, Ihre individuelle

Anatomie und die genaue Lage des Tumors zu erfassen. Jede Schicht des dreidimensionalen Bildes zeigt einen Querschnitt des Körpers. Millimetergenau werden der Tumor und sein Ausbreitungsgebiet und besonders zu schützende Organe definiert und eingezeichnet.

Bereits für diese BPL-CT muss Ihre Position auf der Behandlungsliege genau so sein, wie bei den späteren Bestrahlungen. In der Regel liegen Sie auf dem Rücken, gelegentlich ist aber auch eine Lagerung in Bauchlage sinnvoll. Lagerungshilfen wie Polster und Mulden sorgen dafür, dass die Körperposition immer identisch ist und unterstützen Sie dabei, die wenigen Minuten der Bestrahlungssitzung regungslos zu bleiben. Bei Bestrahlungen am Kopf oder Hals werden teilweise individuell angepasste Masken aus Kunststoff verwendet, um den Kopf präzise zu lagern. Um Ihre Position auf der Liege bei jedem



Bestrahlungstermin zu reproduzieren, werden Markierungen mit einem speziellen Stift auf Ihre Haut gezeichnet. Wichtig: Während der gesamten Therapiedauer dürfen Sie diese Markierungen nicht abwaschen. Alternativ werden in manchen strahlentherapeutischen Einrichtungen winzige Punkte in die Haut tätowiert.



Mit den Daten aus dem bearbeiteten BPL-CT erfolgt die physikalische Bestrahlungsplanung. Fachkräfte für Medizinphysik errechnen mithilfe von Computern die optimalen Einstrahlrichtungen und Bestrahlungsfelder. Die individuelle Wahl der für den jeweiligen Fall besten Bestrahlungstechnik erfolgt in Kooperation ihres/r Arztes oder Ärztin mit speziell ausgebildeten Medizinphysik Fachkräften, welche für die technische Ausführung Ihrer Strahlentherapie verantwortlich sind.

Abhängig von der Art des Tumors und seiner Strahlenempfindlichkeit legt die Radioonkologin oder der Radioonkologe die notwendige Strahlendosis fest. Die Maßeinheit

in der Strahlentherapie heißt Gray (nach Louis Harold Gray, „Vater“ der Radiobiologie); abgekürzt Gy. Häufig wird – abhängig von der zugrunde liegenden Krebserkrankung – für eine Therapie im Rahmen einer Heilbehandlung bei soliden Tumoren eine Gesamtdosis zwischen 40 bis 70 Gy benötigt. Um Nebenwirkungen zu vermeiden oder gering zu halten, wird die Gesamtdosis meistens in mehreren kleinen Portionen (Fraktionen) verabreicht (strahlentherapeutische Serienbehandlung).

Bei vielen Krebserkrankungen hat sich folgende Aufteilung (= Fraktionierung) als wirkungsvoll und zugleich verträglich herausgestellt: An vier bis fünf Tagen wird jeweils mit einer Einzeldosis von 1,8 bis 2 Gy bestrahlt, dann folgen zwei Tage Behandlungspause (= i.d.R. „werktägliche“ Bestrahlung). So kann sich mitbestrahltes gesundes Gewebe zwischendurch regenerieren. Die gesamte Therapiedauer beträgt somit ungefähr ein bis zwei Monate (je nach notwendiger Gesamtdosis).

Eine kürzere Therapiedauer ergibt sich bei der sogenannten „Hypofraktionierung“ (dies bedeutet die Anwendung einer höheren Einzeldosis [ $> 2$  Gy] bei einer häufig gleichzeitig geringeren Gesamtdosis), die zum Beispiel bei Brustkrebs und Prostatakrebs in bestimmten Stadien eingesetzt wird. Hierbei wird an weniger Behandlungstagen mit höheren Einzeldosen bestrahlt. Bei der stereotaktisch geführten Hochpräzisionsbestrahlung (hochpräzise



Lagerung mit speziellen Lagerungshilfen und begleitender Bildführung durch integrierte Bildgebung) werden nur sehr wenige Sitzungen mit sehr hoher Einzeldosis bestrahlt – insbesondere, wenn in nur einer Behandlung behandelt wird, spricht man dabei von „Radiochirurgie“.

Auch mehrere Bestrahlungen an einem Tag mit jeweils geringerer Gesamtdosis als 1,8 Gy können zum Beispiel für bestimmte Erkrankungen im Kopf-Hals-Bereich und bei kleinzelligem Lungenkrebs infrage kommen.

### 4.3 Die Behandlungen

Bei einer Strahlentherapie werden Sie je nach Therapieplan mehrere Behandlungstermine wahrnehmen müssen. Die Fahrten zur nächstgelegenen für Ihre spezielle Behandlung geeignete Strahlentherapie werden i.d.R. von der Krankenkasse

erstattet. Allerdings werden Zuzahlungen fällig. Diese betragen derzeit in der Regel zehn Prozent der Fahrtkosten, jedoch mindestens fünf Euro und maximal zehn Euro pro Fahrt, von denen man unter bestimmten Voraussetzungen aber auch befreit werden kann.

Stellen Sie sich darauf ein, dass der erste Behandlungstermin länger dauert als die danach folgenden. Bei der sogenannten Ersteinstellung wird der definierte Bestrahlungsplan übertragen, die Geräte werden eingestellt und alle Vorgaben werden von Ihrer Fachärztin oder Ihrem Facharzt sowie Medizinphysikfachkräften überprüft.

Wenn Sie sich auf die Behandlungsliege gelegt haben, werden Sie von speziell ausgebildeten „Medizinischen Technolog\*innen für Radiologie“, MTRs) in die identische Position wie beim vorbereitenden BPL-CT gebracht. Dabei helfen die Markierungen auf Ihrer Haut. Anhand von Kontrollbildern wird Ihre Lage geprüft und gegebenenfalls korrigiert. Je nachdem, ob Sie eine Teletherapie oder eine Brachytherapie erhalten, wird der Linearbeschleuniger vorbereitet oder der Applikator eingeführt.

Wichtig zu wissen: Bestrahlungsgeräte werden täglich überprüft, ob sie einwandfrei funktionieren und verfügen auch über interne Sicherheitsmechanismen. Nur wenn alle Einstellungen mit den gespeicherten Daten der Bestrahlungsplanung übereinstimmen, wird die Bestrahlung ausgelöst.

Während der Bestrahlung sind Sie allein im Raum, aber über eine Kamera und ein Mikrofon besteht jederzeit Kontakt zum Personal im Nebenraum.

Vielleicht wird es Sie zunächst beunruhigen, dass Sie die Strahlung überhaupt



nicht wahrnehmen können. Sie sehen, fühlen oder riechen nichts. Lediglich Geräusche vom Bestrahlungsgerät können Sie hören. Die Bestrahlung selbst dauert in der Regel weniger als fünf Minuten, meistens zwischen ein und drei Minuten.

Was schon bei Erwachsenen ein mulmiges Gefühl auslösen kann, ist für Kinder erst recht eine Herausforderung. Kinder müssen sehr behutsam mit der Situation vertraut gemacht werden, dass sie für kurze Zeit ganz allein in einem Raum mit großen Geräten sein werden. Junge Kinder kann es überfordern, einige Minuten völlig bewegungslos zu liegen. Sie erhalten häufig

vorab eine Sedierung und absolvieren die BPL-CT sowie die Bestrahlungen im Schlaf. Einige Kliniken verfügen über speziell für Kinder ausgestattete Bestrahlungsräume mit kindgerecht beklebten oder lackierten Geräten und Wänden.



Im Verlauf der Strahlentherapie haben Sie regelmäßig begleitende Untersuchungstermine. Ihre Radioonkologin oder Ihr Radioonkologe prüft, wie die Behandlungen anschlagen, untersucht Sie hinsichtlich möglicher Nebenwirkungen und befragt Sie zu Ihrem Gesundheitszustand. In den Gesprächen sollten Sie alles mitteilen, was Sie als unangenehm und belastend empfinden. Unabhängig von den festen Kontrollterminen können Sie natürlich jederzeit ein Gespräch mit ihrer Ärztin bzw. ihrem Arzt führen. Sprechen Sie dafür die MTRs an.

### 4.4 Nachsorge und begleitende „strahlentherapeutischen Nachschau“

Nach dem letzten Behandlungstermin erfolgt die Abschlussuntersuchung. Im Gespräch erhalten Sie unter anderem Hinweise dazu, was Sie weiterhin tun können, um eventuell verzögert eintretende mögliche Nebenwirkungen zu lindern. Außerdem wird das weitere Vorgehen für die begleitende strahlentherapeutische Nachschau besprochen.

Die weitere fachspezifische onkologische Nachsorge bzgl. der Krebserkrankung erfolgt bei der Fachdisziplin, die für die behandelte Tumorerkrankung federführend zuständig ist (im Falle z.B. von Brustkrebs also gynäkologisch oder im Falle von Prostatakrebs urologisch) beziehungsweise allgemein-onkologisch oder internistisch-onkologisch. Bei dieser Fachdisziplin sollten Sie zeitnah nach Abschluss der strahlentherapeutischen Serienbehandlung einen Termin vereinbaren, um die weitere Nachsorge zu organisieren. Die Fachärztinnen und Fachärzte werden Sie zunächst engmaschig (je nach Erkrankung



monatlich bis vierteljährlich) einbestellen und die Intervalle im Falle unauffälliger Nachsorge irgendwann verlängern.

Neben dieser fachspezifischen Tumornachsorge werden Sie häufig nach einer strahlentherapeutischen Behandlung auch durch Ihre Strahlentherapeut\*innen regelmäßig zu einer sogenannten *begleitenden* strahlentherapeutischen Nachschau einbestellt. Diese ist durch die Strahlenschutzgesetzgebung vorgegeben und dient vor allem auch der Dokumentation und Qualitätssicherung. Ihre Radioonkologin bzw. Ihr Radioonkologe wird bei

diesen Terminen mit Ihnen den weiteren Verlauf sowie mögliche Spätfolgen der Behandlung besprechen und ggf. versuchen, diese zu behandeln. Nehmen Sie auch diese strahlentherapeutischen Termine wahr, sie werden in der Regel nicht so engmaschig erfolgen wie die fachspezifische Nachsorge.

**Wichtig:** Die begleitende strahlentherapeutische Nachschau kann die regelmäßige Tumornachsorge durch die zuständige Facharzt Disziplin nicht ersetzen, sondern ergänzt diese. Im Einzelfall kann auf die persönliche strahlentherapeutische Nachschau auch verzichtet werden, wobei die Übermittlungen des weiteren Krankheitsverlaufes an die Strahlentherapie auch auf anderem Wege erfolgen kann. Ihr/e Strahlentherapeut\*in wird dies im Rahmen des Abschlussgespräches individuell mit Ihnen besprechen.

Auch im Falle einer palliativen, symptom- oder befundorientierten Behandlung läuft die federführende Betreuung und Behandlung der Krebserkrankung nach einer Strahlentherapie in der Regel bei den Fachärztinnen und Fachärzten weiter, die Sie auch vorher betreut und zur Strahlentherapie überwiesen haben.





Bei vielen medizinischen Therapien können Wirkungen entstehen, die nicht erwünscht sind. Ob solche Nebenwirkungen auftreten, hängt von zahlreichen individuellen Faktoren des Körpers ab. Die Strahlentherapie ist eine lokale Therapie; das heißt, ihre Wirkung ist in der Regel auf das Bestrahlungsfeld beschränkt. Jedoch treffen die Strahlen in diesem Feld auch gesunde Zellen und schädigen diese, sodass Beschwerden entstehen können. Nebenwirkungen können sich sofort (akut) oder mit zeitlicher Verzögerung (Spätreaktionen) bemerkbar machen. Die meisten akuten Nebenwirkungen gehen nach der Strahlentherapie vollständig zurück.

## 5.1 Haut

Unabhängig von der Art der Krebserkrankung wird die Strahlung bei einer Teletherapie immer von außen durch die Haut geleitet. Daher kommt es im Bereich des Strahleneintritts häufig zu Hautreaktionen.

Die Haut kann sich röten, jucken und schälen wie bei einem Sonnenbrand sowie schmerzempfindlich sein. Nach Abschluss der Behandlungen erholt sich die Haut in der Regel vollständig von diesen akuten Nebenwirkungen. Als mögliche Spätreaktionen können lokale Hautverfärbungen aufgrund gestörter Pigmentierung und ein verhärtetes Unterhautbindegewebe auftreten.

Durch die Bestrahlung werden auch Haarwurzeln getroffen. Lokal begrenzt können während oder nach der Therapie Haare in der bestrahlten Hautregion ausfallen, die jedoch in der Regel bald wieder nachwachsen.



## 5.2 Kopf und Oberkörper

Die Zellen von Schleimhäuten reagieren häufig empfindlich auf Strahlungen. Bei einer Strahlentherapie im Bereich des Kopfes und des Halses können sich die Schleimhäute im Mund und in der Speiseröhre vorübergehend entzünden. Die wunden Stellen können Schmerzen beim Kauen und Schlucken verursachen. Bei sehr starken Schmerzen müssen Betroffene gegebenenfalls kurzzeitig künstlich ernährt werden, damit ihr Körper genügend Nährstoffe und Energie erhält.

Wenn die Speicheldrüsen im bestrahlten Gebiet liegen, kann es dazu kommen, dass diese als akute oder spätere Nebenwirkung zu wenig Speichel produzieren. Ein trockener Mund fühlt sich nicht nur unangenehm an, sondern kann auch zu Problemen beim Schlucken und Sprechen führen sowie den Geschmackssinn verändern.

Sowohl bei Entzündungen der Mundschleimhaut (orale Mukositis) als auch bei Mundtrockenheit (Xerostomie) ist eine sorgfältige Pflege hilfreich: mehrmals täglich die Zähne mit einer weichen Zahnbürste putzen und den Mund mit Wasser spülen. Zudem sollten Betroffene nicht rauchen und auf alkoholhaltige Getränke sowie scharf gewürzte Speisen verzichten.

Eine Spät-Komplikation bei hochdosierten Bestrahlungen im Kopf-Hals-Bereich ist die Osteoradionekrose. Dabei kann das



Knochengewebe im Kieferbereich absterben, sodass sich Zähne lockern können und es zu Kieferbrüchen kommen kann. Das Risiko dafür kann durch eine Zahnsanierung vor Beginn der Bestrahlung sowie durch intensive Zahnpflege während und nach der strahlentherapeutischen Behandlung deutlich reduziert werden, weshalb vor Beginn einer solchen Strahlentherapie eine zahnärztliche Vorstellung erfolgen sollte.

Reizhusten, Schmerzen beim Atmen und Fieber können mehrere Wochen nach einer Strahlentherapie im Bereich der Lunge auftreten. Diese Symptome können auf eine Entzündung des Lungengewebes (Pneumonitis) hindeuten. In einem solchen Fall sollten umgehend die Strahlentherapeut\*innen informiert werden wie auch eine Vorstellung bei einem/r Lungenfacharzt bzw. -ärztin für eine spezifische Therapie (zum Beispiel mit Cortison-Präparaten) erfolgen. Vernarbt das Gewebe mit der Zeit, kann eine Lungenfibrose entstehen.

Bei Bestrahlung von Tumoren oder Metastasen im Gehirn kann es zu Kopfschmerzen, Erbrechen, Krampfanfällen, Sehstörungen und Lähmungen kommen, wenn es im Gehirn eine Schwellung gibt (bedingt durch die Tumorerkrankung selbst oder auch die Therapie). Diese akuten Nebenwirkungen lassen sich behandeln (zum Beispiel mit Cortison-Präparaten) und sind vorübergehend. Als Spätreaktion können geistige Fähigkeiten nachlassen, zum Beispiel Konzentrationsfähigkeit und Erinnerungsvermögen. Am Rückenmark können Bestrahlungen als späte Reaktion Missempfindungen hervorrufen. Eine solche Reaktion ist jedoch erfreulicherweise sehr selten.

gleichzeitige Gabe einer medikamentösen Tumorthherapie können das Risiko für diese Beschwerden beeinflussen. Andererseits können auch Aufregung und Anspannung Übelkeit auslösen.



### 5.3 Magen-Darm-Trakt

Durchfall (Diarrhö) tritt häufig als akute Nebenwirkung auf, denn die Strahlung kann Darmzellen schädigen. Die Zellen sind nicht in der Lage, die Flüssigkeit des Nahrungsbreis aufzunehmen, sodass der Stuhl nicht langsam eindickt, sondern flüssig den Darm verlässt. In diesem Zusammenhang kann es auch zu Bauchschmerzen und Kreislaufproblemen kommen. Betroffene können Medikamente gegen Durchfall erhalten und sollten viel trinken. Während einer Strahlentherapie können Patientinnen und Patienten unter Übelkeit und Erbrechen leiden. Die Höhe der Dosis und die Größe des bestrahlten Gebiets sowie auch die eventuelle

### 5.4 Becken

Im Bereich des Beckens können die Harnwege und der Enddarm durch die Strahlung gereizt werden. Betroffene können das Gefühl haben, ständig auf die Toilette zu müssen, können Schmerzen beim Wasserlassen haben oder unter Blähungen leiden.

Patientinnen und Patienten, die den Wunsch haben, Kinder zu bekommen, sollten vor einer Strahlentherapie im Bereich des Beckens unbedingt mit ihren behandelnden Ärztinnen und Ärzten darüber sprechen. Es besteht ein Risiko, dass sich die Behandlung auf die Fruchtbarkeit auswirkt. Bei Frauen könnten Eizellen geschädigt werden, sodass sie eine Zeit lang

oder gar nicht mehr auf natürlichem Weg schwanger werden könnten. Bei Männern können die Anzahl und die Qualität der Spermien beeinträchtigt werden. In diesen Fällen könnte das Einfrieren von Ei- und Samenzellen für eine spätere künstliche Befruchtung in Betracht gezogen werden.

Als akute Nebenwirkungen können bei Frauen die Schleimhäute im Intimbereich durch Bestrahlung gereizt werden, was zu Schmerzen führen kann. Geschädigte Blutgefäße können bei Männern die Erektionsfähigkeit beeinträchtigen.

Sprechen Sie mit Ihrer Radioonkologin bzw. Ihrem Radioonkologen darüber, ob Sie selbst mithelfen können, das Risiko für Nebenwirkungen zu senken – zum Beispiel durch eine bestimmte Blasen- und Darmfüllung (bei der Bestrahlung des Prostatakarzinoms sollte die Blasen z.B. eher gefüllt und bei der Bestrahlung des Blasenkarzinoms eher geleert sein) oder spezielle Ernährung (z.B. um Blähungen während der strahlentherapeutischen Serienbehandlung zu minimieren).

## 5.5 Fatigue

Viele Krebserkrankte fühlen sich dauerhaft erschöpft und müde. Bei dem sogenannten Fatigue-Syndrom bringen ihnen auch Schlaf und Ruhepausen keine ausreichende Erholung. Fatigue kann in jedem Stadium der Erkrankung auftreten, besonders

häufig während der Therapie. Wie stark die Erschöpfung ausgeprägt ist, hängt unter anderem vom Allgemeinzustand sowie von der Kombination und zeitlichen Abfolge der Therapiemaßnahmen ab. Bei einer Strahlentherapie spielen zudem die behandelte Region des Körpers und die Strahlendosis eine Rolle.

Die Symptome einer Fatigue können sich auf mehreren Ebenen zeigen. Körperlich fühlen sich Betroffene müde, schwach, kraftlos und kaum leistungsfähig. Seelische Symptome können sich in mangelnder Energie und Motivation, Ängsten und Traurigkeit äußern, die zu Frustration und Reizbarkeit führen können und sich gegebenenfalls zu Depressionen entwickeln. Auf der geistigen Ebene können die Konzentration und das Denkvermögen beeinträchtigt sein.



### 6.1 Lebensqualität erhalten

Eine Krebserkrankung ist körperlich und seelisch belastend. Dazu kommen die meist längerfristigen Behandlungen, die ebenfalls sehr anstrengend sein können und den bisherigen Alltag stark verändern. Im Umgang mit dieser herausfordernden Situation kann es hilfreich sein, wenn Sie versuchen, Ihren gewohnten Lebensrhythmus so weit wie möglich beizubehalten. Überlegen Sie, was zu Ihrem persönlichen Wohlbefinden beitragen kann. Es kann aus medizinischen Gründen Einschränkungen geben, aber grundsätzlich sind alle Aktivitäten erlaubt, die Ihnen guttun und Sie weder körperlich noch seelisch überfordern.

Die Auswirkungen einer Strahlentherapie auf Ihr Befinden können unter anderem von der Körperregion, der Größe des bestrahlten Bereichs und der Strahlendosis abhängen. In der Regel werden Sie für die Dauer der Therapie krankgeschrieben. Wenn Sie sich gut fühlen, können Sie jedoch auch Ihrer Arbeit nachgehen.

### 6.2 Hautpflege

Häufig kommt es durch externe Bestrahlungen zu unangenehmen Hautreaktionen. Die betroffenen Regionen sind gerötet und empfindlich, die Haut kann jucken und sich schälen. Mit einer sorgsamen Pflege können Sie die Beschwerden in der Regel gut lindern.

Auf ein Vollbad sollten Sie verzichten, denn Badezusätze können ebenso wie Seifen und parfümierte Produkte die Haut zusätzlich reizen. Waschen Sie die bestrahlte Hautpartie am besten mit klarem lauwarmer Wasser. Ihre Radioonkologin oder Ihr Radioonkologe wird Ihnen – häufig in Zusammenarbeit mit speziell ausgebildeten Pflegekräften – spezielle Pflegeprodukte empfehlen, die genau auf die Bedürfnisse geschädigter Haut abgestimmt sind. Falls sich Hautprobleme verändern oder verstärken, sollten Sie dies den medizinischen Fachleuten sofort mitteilen, damit die Pflege angepasst werden.



Sie sollten alles vermeiden, was die Haut im Umfeld des bestrahlten Bereichs mechanisch reizen könnte. Zum Beispiel: statt Rubbeln besser nur mit dem Handtuch abtupfen; statt enganliegender besser lockere Kleidung tragen. Zudem kann sich bei Kunststoffen Feuchtigkeit und Wärme in Hautfalten



Schluckbeschwerden können Sie zum Beispiel Gemüse, Kartoffeln und Getreideprodukte zu Brei und Suppen verarbeiten, um Ihren Energiebedarf zu decken.

Ein verändertes Essverhalten kann bei Übelkeit und Erbrechen sowie Durchfall hilfreich sein: Essen Sie immer dann, wenn Sie Appetit haben. Mehrere kleine Mahlzeiten über den Tag verteilt sind häufig bekömmlicher und sichern die Nährstoffzufuhr. Außerdem sollten Sie viel trinken, um den Flüssigkeitsverlust auszugleichen.

Manchmal ist bei Bestrahlungen im Beckenbereich eine spezielle Ernährung/Darmfüllung während der strahlentherapeutischen Serienbehandlung sinnvoll. Ihre Radioonkologin bzw. ihr Radioonkologe wird Sie ggf. entsprechend informieren.

### 6.4 In Bewegung bleiben

Wer krank ist, verspürt meistens ein großes Bedürfnis nach Ruhe und Schonung. Es kostet Überwindung, wieder körperlich aktiv zu werden, doch es lohnt sich: Mittlerweile hat die Forschung belegt, dass Bewegung auch bei schweren Erkrankungen positive Effekte auf den Körper und das Wohlbefinden hat. Individuell auf die Krankheitssituation abgestimmte Aktivitäten können die Muskelkraft erhalten, das Herz-Kreislauf- und Immunsystem stärken sowie Stress abbauen. In neueren Studien wurde nachgewiesen, dass Bewegung

und angemessener Sport das Langzeitüberleben und die subjektiv empfundene Lebensqualität von an Krebs erkrankten Menschen verbessert.



Für den Anfang könnten Sie sich vornehmen, jeden Tag einen kurzen Spaziergang zu machen und in der frischen Luft durchzuatmen. Eine gute Versorgung der Körperzellen mit Sauerstoff kann auch die Wirkung einer Strahlentherapie verbessern. Bevor Sie mit einem gezielten sportlichen Training beginnen, sollten Sie sich ärztlich untersuchen lassen, wie leistungsfähig und belastbar Sie zurzeit sind. Entsprechend Ihrer Möglichkeiten könnte ein Trainingsplan aus abwechselnden Einheiten für Ausdauer- und Krafttraining bestehen. Ein solch individueller Trainingsplan auf die Zeit einer Strahlentherapie angepasst kann zum Beispiel von spezialisierten sportmedizinischen Abteilungen erstellt werden.

Suchen Sie sich Sportarten aus, die Ihnen Spaß machen und Sie nicht überfordern. Wandern, Nordic Walking und Radfahren können zum Beispiel die Kondition stärken. Gerätetraining, Gymnastik und Yoga kräftigen die Muskeln und fördern die Beweglichkeit. Viele Sportvereine bieten Reha- oder sogar spezielle Krebsportgruppen an. Gemeinsam mit anderen Menschen zu trainieren, kann die Motivation erhöhen, Sport als festen Bestandteil in den Alltag zu integrieren.

Auf Besuche im Schwimmbad sollten Sie verzichten, da Chlor und andere chemische Stoffe im Wasser die Haut reizen können. Auch die Hitze in einer Sauna und die Feuchtigkeit in einem Dampfbad wirken sich häufig ungünstig auf die Haut aus.

## 6.5 Hilfe annehmen

Die Erkrankung beeinflusst Ihr Leben in vielerlei Hinsicht. Zum einen müssen Sie körperliche und psychische Herausforderungen bewältigen. Zum anderen stellen sich Fragen, wie der familiäre Alltag organisiert werden kann und wie die berufliche Zukunft aussehen könnte. Neben offenen Gesprächen im Familien- und Freundeskreis kann auch professionelle Beratung helfen, mit belastenden Situationen zurechtzukommen.

Kliniken und Krebsberatungsstellen bieten kostenfrei psychoonkologische

Beratungen an. Psychoonkolog\*innen sind Fachkräfte der Psychologie, Sozialpädagogik oder Medizin, die sich mit den Zusammenhängen von Krebserkrankungen und den seelischen Folgen befassen. Eine psychoonkologische Beratung kann Sie beim Verarbeiten Ihrer Erkrankung unterstützen. Zudem können Sie Rat zu sozialrechtlichen Fragen erhalten und sich über praktische Hilfsangebote informieren.

Bei starken Ängsten, anhaltender Niedergeschlagenheit oder anderen belastenden Gefühlen sollten Sie mit Ihrer Hausärztin oder Ihrem Hausarzt oder auch mit Ihrer (Radio-)Onkologin bzw. Ihrem (Radio-)Onkologen besprechen, ob eine psychotherapeutische Behandlung für Sie infrage kommen könnte. Psychotherapeutische Verfahren können dabei helfen, die Ursachen von seelischen Symptomen zu erkennen und Lösungsstrategien zu entwickeln, wie Sie emotionale Belastungen verringern können.

Vielleicht ist auch der Kontakt zu einer Selbsthilfegruppe eine hilfreiche Option für Sie. Viele Erkrankte empfinden es als entlastend, sich mit anderen Menschen auszutauschen, die ähnliche Erfahrungen machen. Die meisten Selbsthilfegruppen sind im Internet vertreten und können dort schnell gefunden werden.

## Psychoonkologische Beratung und onkologische Reha- und Sozialberatung

Wir beraten Sie und ihre Angehörigen mit geschultem Fachpersonal telefonisch, schriftlich, digital oder auch ganz persönlich in unserer Beratungsstelle.

Bei unserer psychoonkologischen Beratung (psychosozial und psychologisch) stehen folgende Themen im Mittelpunkt:

- Krankheitsverarbeitung
- Umgang mit Angst und depressiven Verstimmungen
- Begleitung von Entscheidungsprozessen
- Bewältigung der Krankheitsfolgen
- Unterstützung in akuten Krisen
- Klärung der eigenen Situation
- Beratung von Angehörigen

Im Rahmen unserer onkologischen Reha- und Sozialberatung geht es um folgende Themen:

- Unterstützung bei der Beantragung einer Reha
- Auswahl geeigneter Rehakliniken und Umstellung bewilligter Rehakliniken
- Klärung finanzieller Unterstützungsmöglichkeiten
- Hilfe bei Widersprüchen nach einem ablehnenden Bescheid
- Hilfestellung bei der Klärung beruflicher Fragen (z. B. Krankengeld, Wiedereingliederung, Erwerbsminderungsrente)
- Unterstützung bei der Beantragung eines Schwerbehindertenausweises
- Zuzahlungsregelungen



## Seminare und Projekte

In unseren Kursen, Projekten und Seminaren erhalten Krebs-erkrankte Hilfe und Unterstützung bei der Krankheitsverarbeitung. Gleichzeitig können die Teilnehmer Kontakte zu anderen Betroffenen aufnehmen. Einen Überblick über alle Angebote mit den jeweiligen Terminen und Veranstaltungsorten gibt das Jahresprogramm der Niedersächsischen Krebsgesellschaft.

## Infomaterial

Unsere Broschüren und weitere Informationsmaterialien können Sie auf unserer Homepage [www.nds-krebsgesellschaft.de](http://www.nds-krebsgesellschaft.de) als PDF herunterladen oder kostenlos bestellen.



### Deutsche Krebsgesellschaft e. V.

Kuno-Fischer-Straße 8  
14057 Berlin  
Telefon: 030 3229329-0  
service@krebsgesellschaft.de  
www.krebsgesellschaft.de

### KID – Krebsinformationsdienst

#### Deutsches Krebsforschungszentrum

Im Neuenheimer Feld 280  
69120 Heidelberg  
Telefon: 0800 4203040  
krebsinformationsdienst@dkfz.de  
www.krebsinformationsdienst.de

### Stiftung Deutsche Krebshilfe

Buschstraße 32  
53113 Bonn  
Telefon: 0228 72990-0  
deutsche@krebshilfe.de  
www.krebshilfe.de

### Deutsche Kinderkrebsstiftung

Adenauerallee 134  
53113 Bonn  
Telefon: 0228 688460  
info@kinderkrebsstiftung.de  
www.kinderkrebsstiftung.de

### Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie e. V.

Reinhardtstraße 47  
10117 Berlin  
Telefon: 030 8441-9188  
office@degro.org  
www.degro.org

### Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin e. V.

Nikolaistraße 29  
37073 Göttingen  
Telefon: 0551 48857-401  
office@nuklearmedizin.de  
www.nuklearmedizin.de



Baumann, R./Corradini, S./Hörner-Rieber, J./Krause, M./Krug, D.: Strahlen für das Leben, 7. überarbeitete Auflage, Berlin 2021.

Deutsche Kinderkrebsstiftung und Westdeutsches Protonentherapiezentrum Essen (WPE) gGmbH (Hrsg.): Infobroschüre zur Strahlentherapie bei Kindern. Informationen für Patienten und Eltern, Bonn o. J.

Krebsliga Schweiz (Hrsg.): Die Strahlentherapie, 11. Auflage, Bern 2022.

„Leitlinienprogramm Onkologie“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V., der Deutschen Krebsgesellschaft e. V. und der Stiftung Deutsche Krebshilfe (Hrsg.): Supportive Therapie. Vorbeugung und Behandlung von Nebenwirkungen einer Krebsbehandlung, Berlin 2018.

Stiftung Deutsche Krebshilfe (Hrsg.): Strahlentherapie, Bonn 2020.

### Internetquellen:

Bundesamt für Strahlenschutz:  
Strahlentherapie  
URL: [https://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/strahlentherapie/strahlentherapie\\_node.html](https://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/strahlentherapie/strahlentherapie_node.html) (Zugriff am: 10.01.2024).

Deutsches Krebsforschungszentrum, Krebsinformationsdienst: Bestrahlung bei Krebs: Häufige Fragen zur Strahlentherapie und Nuklearmedizin,  
URL: <https://www.krebsinformationsdienst.de/behandlung/strahlentherapie-nuklearmedizin/ueberblick.php> (Zugriff am: 10.01.2024).

Deutsches Krebsforschungszentrum, Krebsinformationsdienst: Radioaktivität und Strahlung: Quellen, Risiken, Nutzen, URL: <https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/radioaktivitaet-und-roentgenstrahlen.php> (Zugriff am: 10.01.2024).

## Die Niedersächsische Krebsgesellschaft

Die Niedersächsische Krebsgesellschaft ist seit über 70 Jahren aktiv gegen Krebs. Unter dem Leitmotiv „Wir sind da – für Menschen in Niedersachsen“ haben sich im Laufe der Zeit vier Arbeitsschwerpunkte als besonders wichtig herauskristallisiert:

### INFORMIEREN

Wir informieren Menschen jeden Alters in Niedersachsen über Krebserkrankungen sowie über Präventions- und Früherkennungsmaßnahmen durch Broschüren, Ausstellungen, Aktionen und Veranstaltungen.

### BERATEN

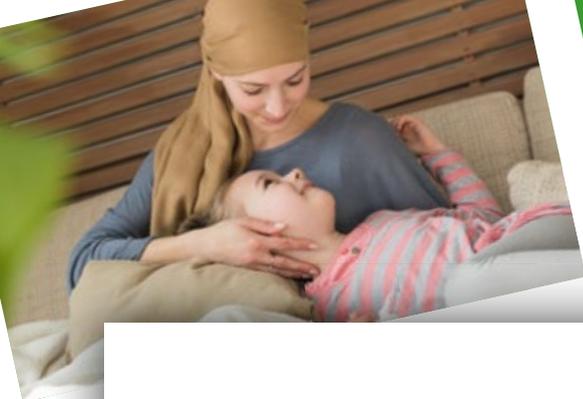
Wir beraten Krebsbetroffene und ihre Angehörigen mit geschultem Fachpersonal im Rahmen einer psychoonkologischen Beratung und Begleitung sowie einer onkologischen Reha- und Sozialberatung. Darüber hinaus bieten wir für Betroffene verschiedene Seminare und Projekte zur Krankheitsbewältigung an. In Verbindung mit einer bewilligten onkologischen Reha-Maßnahme oder einer Anschlussheilbehandlung unterstützen wir Krebsbetroffene in besonderen finanziellen Notlagen mit einem Härtefond.

### FORSCHEN

Wir unterstützen seit vielen Jahren die Krebsforschung in Niedersachsen in Kooperation mit Fachwissenschaftlern und forschenden Institutionen.

### FÖRDERN

Mit einem eigenen Förderpreis zeichnen wir jährlich Projekte aus, die einen Beitrag zur besseren Beratung, Betreuung und Versorgung von Krebspatienten leisten. Zudem fördern wir Krebselbsthilfegruppen und Krebsberatungsstellen in Niedersachsen durch fachliche Unterstützung, Austausch und Fortbildung sowie finanzielle Zuschüsse für ihre Arbeit.



**Krebs hat viele Gesichter.  
Krebs hat viele Geschichten.**

Unterstützen Sie uns – Gemeinsam  
können wir viel bewirken!

**Werden Sie Mitglied!**

*informieren • beraten • forschen • fördern*

[www.nds-krebsgesellschaft.de](http://www.nds-krebsgesellschaft.de)  
[service@nds-krebsgesellschaft.de](mailto:service@nds-krebsgesellschaft.de)  
Telefon: 0511 - 388 52 62



**NIEDERSÄCHSISCHE  
KREBSGESELLSCHAFT E.V.**

*Wir sind da – für Menschen  
in Niedersachsen*





**Niedersächsische Krebsgesellschaft e. V.**

Königstraße 27

30175 Hannover

Telefon: 0511 3885262

Telefax: 0511 3885343

[service@nds-krebsgesellschaft.de](mailto:service@nds-krebsgesellschaft.de)

[www.nds-krebsgesellschaft.de](http://www.nds-krebsgesellschaft.de)

Spendenkonto:

Norddeutsche Landesbank Hannover

IBAN DE34 2505 0000 0101 0274 07



Zur Online-Spende

