

# THERAPIEABLAUF

## BRONCHUS

### Was ist speziell bei Bronchus-Bestrahlungen?

Die Zielvolumina im Bronchus-Bereich sind häufig gross und mitten im Körper. Einerseits muss man das Rückenmark soweit schonen, dass der bekannte Grenzwert nicht überschritten wird, andererseits will man möglichst viel gesundes Lungengewebe aussparen, damit die Funktionalität der Lunge möglichst gut erhalten bleibt.

Bei einzelnen kleinen Zielvolumina kann möglicherweise die Bestrahlungstechnik Körper-Stereotaxie zum Einsatz kommen.

### 1. Status

#### Ein erstes Gespräch zwischen Patient und Arzt

Der erste Schritt jeder Vorbereitung zur Strahlentherapie ist ein Gespräch zwischen dem Patienten (vorzugsweise im Beisein von Angehörigen) und dem Arzt. Es wird auf die Krankheit, die Zielsetzung der Therapie, auf mögliche Nebenwirkungen und die Fragen der Patienten eingegangen. (Dauer ca. 1 Std.)

### 2. Lagerung

Aus biologischen Gründen (s. Abschnitt Biologie) werden die Patienten über eine längere Zeit täglich (fünf mal pro Woche) bestrahlt. Damit es gelingt, den Patienten täglich genau gleich zu lagern, verwenden wir Lagerungshilfen. Bei Bestrahlungen im Thorax-Bereich benutzen wir häufig das sogenannte Wingboard. In speziellen Fällen können alternativ auch VacFix-Kissen (s. Lagerung Rektum) zum Einsatz kommen.

Bei der Lagerung mit dem Wingboard hat der Patient die Arme in einer reproduzierbaren Art oberhalb des Kopfes. Diese Lagerung ist stabil und der ganze Oberkörper für die Strahlung gut zugänglich.

Die Lagerungshilfe wird fortan bei jedem Schritt der Planung (Planungs-CT, Simulation und erste Bestrahlung) sowie bei allen täglichen Bestrahlungen verwendet.

In allen Behandlungsräumen ist ein Lasersystem installiert, mit dem Lichtlinien auf den Patienten projiziert werden. Auf der Patientenhaut werden diese Linien mit Filzstift nachgezeichnet, damit der Patient bei den künftigen Lagerungen (am CT, Simulator und Bestrahlungsgerät) sehr genau positioniert werden kann.



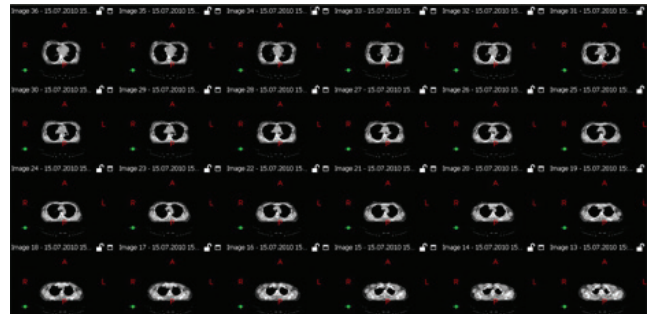
### 3. Planungs-CT

#### Planungs-Computer-Tomogramm

Die Computer-Tomographie-Daten (CT-Daten) bilden die Grundlage für die Therapie-Planung. Das Tomogramm muss deshalb genau in derselben Position aufgenommen werden, wie später die Bestrahlung durchgeführt wird, dh. mit der Lagerungshilfe. Am CT verfügen wir ebenfalls über ein Lasersystem zur Positionierung des Patienten. Damit wird hier auch der Referenzpunkt festgelegt.

Das Computer-Tomogramm wird in der diagnostischen Radiologie (im Erdgeschoss des Hauptgebäudes) aufgenommen. Die Patienten-Lagerung wird aber von Mitarbeitern der Radio-Onkologie vorgenommen.

Der Computer-Tomograph in der Diagnostik ist über eine Datenleitung mit dem Planungssystem in der Radio-Onkologie verbunden. So werden die aufgenommen CT-Schnitte zur Weiterverarbeitung an die Radio-Onkologie überspielt und können am Therapie-Planungs-System weiter verarbeitet werden.



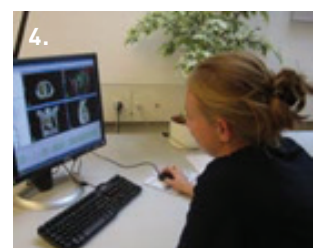
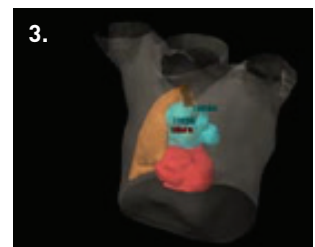
Eine Serie von CT-Schnitten im Bereich der Lunge als Grundlage für die Therapieplanung

### 4. Therapie-Planung

Das Ziel der Therapie-Planung besteht darin, für den jeweiligen Patienten die optimale Bestrahlungsanordnung zu finden. Dabei soll die Tumorregion die notwendige Bestrahlungsdosis erhalten und die umliegenden gesunden Organe möglichst geschont werden.

#### Die wichtigsten Schritte bei der Therapie-Planung sind die folgenden

1. Ein MTRA liest die CT-Daten des Patienten in das Therapie-Planungs-System (TPS) ein und erzeugt hieraus ein dreidimensionales Modell. Die für die Bestrahlung wichtigen Organe werden hervorgehoben (hier: Knochen grün, Lunge rechts: ocker grün, Lunge links gelb, Herz rot, Speicheldrüse violett).
2. Der zuständige Arzt zeichnet auf jedem CT-Schnitt die Zielvolumina für die verschiedenen Bestrahlungsphasen ein.
3. Mit dem eingezeichneten Zielvolumen (hier: blau) ist das dreidimensionale Patienten-Modell bereit, um hiermit die optimale Bestrahlung für den Patienten zu finden. Bei der Berechnung der Dosisverteilung wird nicht nur die Lage der Organe, sondern auch die unterschiedliche Strahlenabsorption der verschiedenen Gewebe berücksichtigt.
4. Ein MTRA sucht individuell die beste Bestrahlung. Er kann hierzu aus verschiedenen Bestrahlungsarten [Photonen, IMRT, RapidArc, Elektronen (s. Abschnitt Bestrahlungsarten)], Strahlenenergien und geometrischen Einstellungen des Bestrahlungsgerätes auswählen. Zudem kann er mit Hilfe des Multi Leaf Kollimators (MLC) die Feldgrenze ans Zielvolumen anpassen. Das TPS berechnet anschliessend die Dosisverteilung.





## 6. Erste Bestrahlung oder Umstellung

Vor der ersten Bestrahlung werden alle Angaben, die im zentralen Computersystem gespeichert sind, durch einen Medizin-Physiker nochmals überprüft. Diese Daten stehen bei jeder Einstellung zur Verfügung und werden auf dem Monitor im Bestrahlungsraum angezeigt.

Zur Lagerung verwenden wir wiederum das Lasersystem: Die MTRA's positionieren den Patienten gemäss den Laserlinien und den Zeichnungen auf der Haut. Danach wird das Bestrahlungsgerät in die richtige Position gefahren. Das Feldlicht (Lichtquelle, die das Bestrahlungsfeld ausleuchtet) erlaubt eine nochmalige Kontrolle der Einstellung.

Bei der Erst-Einstellung und bei allen Umstellungen werden der Arzt und der Medizin-Physiker dazugerufen. Sowohl im Kontrollraum, wie auch im Bestrahlungsraum wird jetzt nochmals überprüft, ob der ganze Planungsprozess zu einer optimalen Bestrahlung des Zielvolumens führt.

Wenn wir ein Volumen aus verschiedenen Richtungen bestrahlen, so wählen wir meistens eine isozentrische Einstellung. Dies bedeutet, dass wir den Patienten zwischen den einzelnen Bestrahlungsfeldern nicht bewegen, sondern nur das Gerät (um das Zentrum herum) in die neue Position fahren.

Zur Erstbestrahlung gehören auch immer Kontrollaufnahmen (Feldkontrollen), um uns die letzte Sicherheit zu geben, dass wir das Zielvolumen exakt bestrahlen. Bei den Feldkontrolle vergleichen wir die Aufnahmen mit den Durchleuchtungsbildern vom Simulator.

Vom Kontrollraum aus wird der Patient während der Bestrahlung sorgfältig über Kameras und eine Gegensprechanlage überwacht.

Der tägliche Zeitaufwand für die Bestrahlung hängt von der Anzahl der Bestrahlungsfelder ab. Meistens sind dies 10 bis 20 Minuten. Die eigentliche Bestrahlungszeit für ein Feld beträgt aber normalerweise nur etwa 30 Sekunden. Kontrollaufnahmen werden häufig auch bei den täglichen Bestrahlungen gemacht.