

Methoden der Strahlentherapie beim Prostatakarzinom



## **Methoden der Strahlentherapie beim Prostatakarzinom Ein Leitfaden für Patienten und ihre Angehörigen**

von:

- Prof. Dr. med. Thomas Wiegel
- Prof. Dr. med. Wolfgang Hinkelbein

Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie  
Charité Universitätsmedizin Berlin,  
Campus Benjamin Franklin

- Prof. Dr. med. Kurt Miller

Klinik für Urologie  
Charité Universitätsmedizin Berlin,  
Campus Benjamin Franklin

**Interdisziplinäres Prostatakrebszentrum Berlin**  
**Internet: [www.prostatakrebs-berlin.de](http://www.prostatakrebs-berlin.de)**

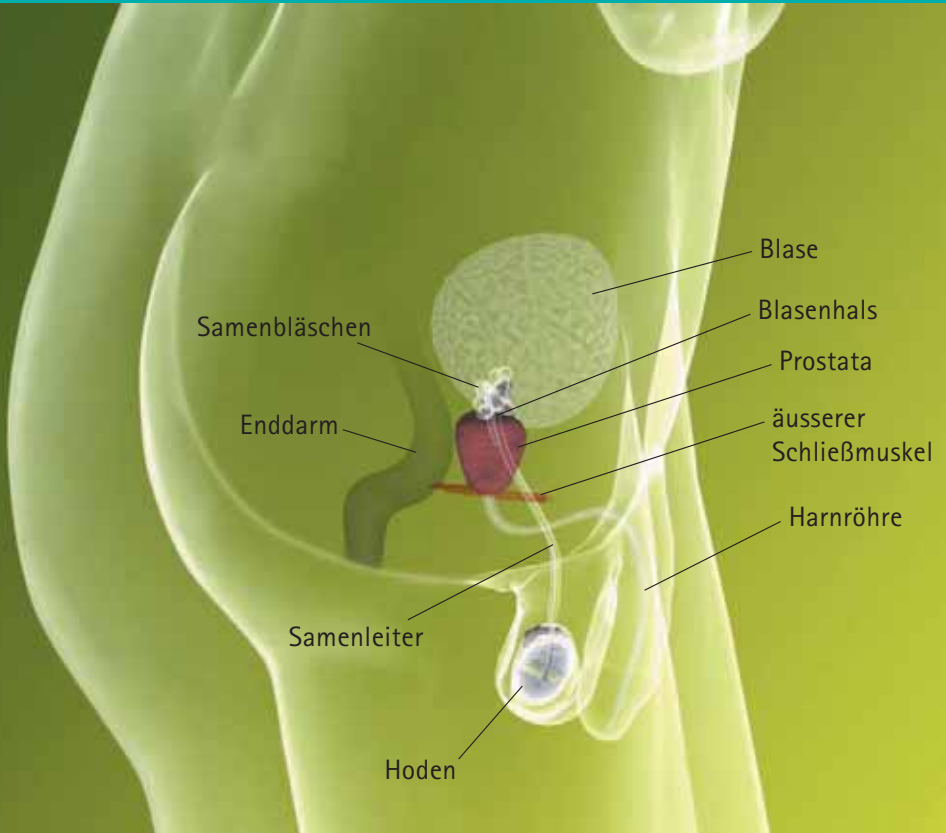
Sehr geehrter, lieber Patient,

bei Ihnen wurde ein Prostatakarzinom diagnostiziert. Durch die Strahlentherapie ist, vergleichbar der Radikaloperation, eine Heilung möglich. Dieser Leitfaden soll Sie über Ihre Erkrankung und die möglichen strahlentherapeutischen Therapieverfahren sowie deren mögliche Nebenwirkungen informieren. Darüber hinaus soll er als Merkblatt für die Zeit nach der Strahlentherapie dienen und Ihnen helfen, sich auf die neue Situation einzustellen. Er ist als Ergänzung – keinesfalls als Ersatz – für das Gespräch mit Ihrem behandelnden Arzt gedacht.

## Inhaltsverzeichnis

- 5 Die Prostata und ihre Erkrankungen
- 9 Diagnose und Untersuchungen
- 11 Die Strahlentherapie des Prostatakarzinoms
  - Die perkutane Strahlentherapie
- 17 • Permanente Seedimplantation
- 21 • Afterloading-Therapie mit Iridium 192 in Verbindung mit einer perkutanen Strahlentherapie
- 24 Sonderfälle: Behandlung bei fortgeschrittenem Prostatakarzinom
  - Bestrahlung der Lymphabflusswege
  - Strahlentherapie nach radikaler Prostatektomie
- 25 • Strahlentherapie in Kombination mit einer Hormonenzugstherapie
- 26 Mögliche Komplikationen und Folgen der Strahlentherapie
  - Allgemeines
  - Permanente Seedimplantation
  - Afterloading-Therapie in Verbindung mit einer perkutanen Strahlentherapie
  - Behandlungsmöglichkeiten bei Potenzverlust nach Strahlentherapie
- 29 Was können Sie selbst während der Strahlentherapie zu einer guten Verträglichkeit beitragen?  
Tumornachsorge
- 30 Wünschen Sie Kontakt zu Selbsthilfegruppen?
- 31 Schlusswort

Abbildung 1



Ansicht der Organe im Beckenbereich

### Die Prostata und ihre Erkrankungen

Die Prostata liegt zwischen Blase und Beckenboden. Sie bildet die Schnittstelle zwischen dem Harntrakt und dem Genitaltrakt des Mannes: in den Bereich der von der Prostata umschlossenen Harnröhre münden die Samenleiter (am sog. Samenhügel): Die Harnröhre wird zur Harnsamenröhre. Unmittelbar unterhalb der Prostata liegt der äussere („willkürliche“) Blasenschließmuskel.

Feingeweblich besteht die Prostata aus Drüsen, Bindegewebe und glatter (unwillkürlicher) Muskulatur. Der Drüsenanteil der Prostata produziert Sekrete für die Samenflüssigkeit. Die genaue Funktion dieser Substanzen und damit die Funktion der Prostata als Drüse ist unklar. Der Muskelanteil der Prostata geht direkt in den Blasen Hals (= innerer Schließmuskel) über. Diese Muskulatur verschließt den Blasen Hals bei der Ejakulation und sorgt für den Ausstoß der Samenflüssigkeit nach außen. Wird die Prostata oder der Blasen Hals operativ entfernt oder eingeschnitten, kann es zur sog. „retrograden Ejakulation“ kommen: der Samenerguss geht nicht nach außen sondern in die Blase.

Mit der Pubertät beginnt die Prostata – unter dem Einfluss des männlichen Geschlechtshormons Testosteron – zu wachsen. Mit dem 20. Lebensjahr erreicht sie die Größe einer Kastanie und bleibt bis etwa zum 40. Lebensjahr größenkonstant. Ab diesem Alter zeigen sich zunehmende feingewebliche Veränderungen, die bis zum 80. Lebensjahr praktisch alle Männer betreffen. Bei 50% der Männer gehen diese feingeweblichen Veränderungen mit einem Größenwachstum der Prostata einher, das als benigne (gutartige) Prostatahyperplasie (BPH) bezeichnet wird. 25% der Männer erfahren Symptome wie abgeschwächten Harnstrahl, gehäuftes Wasserlassen und nächtliches Wasserlassen, die eine Behandlung – medikamentös oder chirurgisch – erforderlich machen. Die genauen Ursachen für die feingeweblichen Veränderungen und das Wachstum der Prostata mit zunehmendem Alter sind nicht abschließend geklärt.

Abbildung 2



„Laparoskopische pelvine Lymphadenektomie“ – Entfernung von Lymphknotengewebe mit Hilfe der sogenannten „Schlüssellochchirurgie“

---

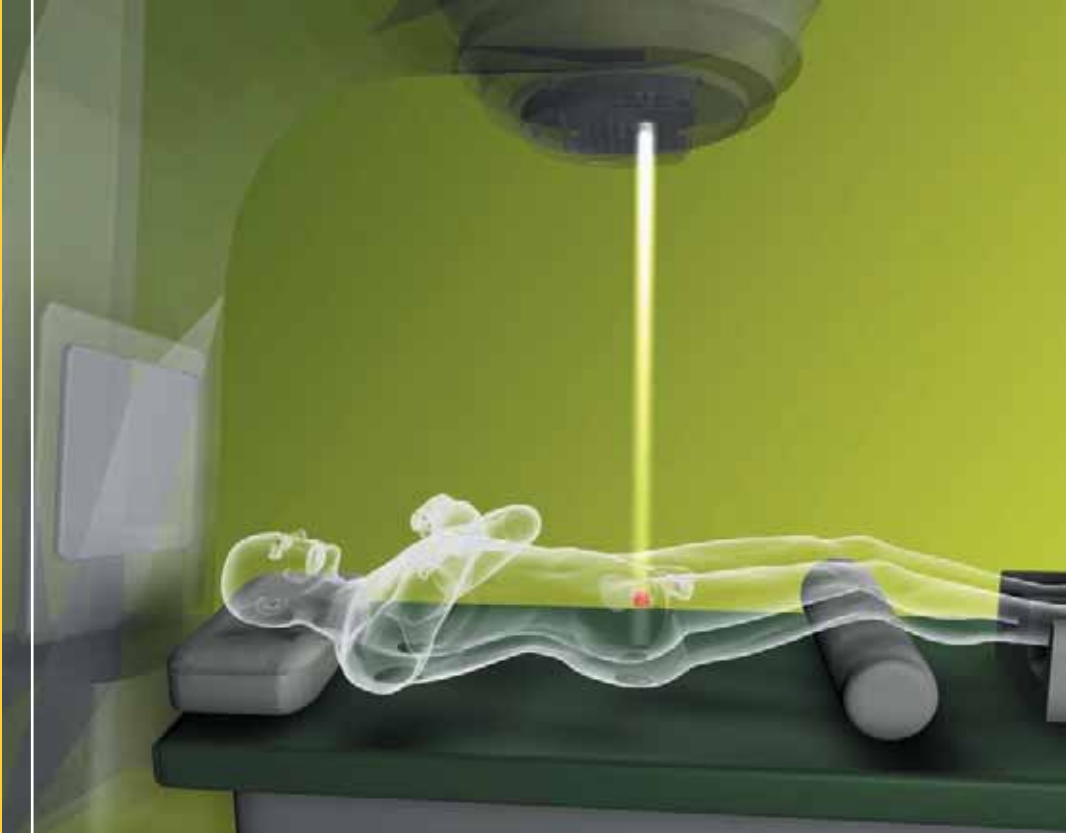
Die Symptome von Prostatakrebs unterscheiden sich nicht von denen der gutartigen Prostatavergrößerung. Wenn solche Symptome durch Prostatakrebs verursacht werden, ist dieser in aller Regel bereits fortgeschritten und hat die Organgrenzen überschritten. Ziel ist es folgerichtig, das Prostatakarzinom zu erkennen, bevor es Symptome macht, da es in diesem (auf das Organ begrenzten) Stadium die besten Heilungschancen hat. Dieses Ziel ist durch die Früherkennungsuntersuchung erreichbar, die bei Männern zwischen 50 und 70 Jahren durchgeführt werden sollte. Wesentliche Maßnahme dabei ist die Bestimmung des prostataspezifischen Antigens (PSA) durch eine Blutentnahme: bei erhöhtem PSA-Wert besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass ein Prostatakarzinom vorliegt. Weitere ergänzende Maßnahmen sind das Abtasten der Prostata und die Ultraschalluntersuchung. In der Zusammenschau der Befunde wird entschieden, ob eine Biopsie der Prostata erforderlich ist.

Bei der Biopsie werden mit einer dünnen Nadel unter Ultraschallkontrolle mehrere (6 – 12) Gewebeprobe(n) aus der Prostata entnommen. Diese Gewebeprobe(n) werden vom Pathologen untersucht, der letztlich die Diagnose Prostatakrebs sichert oder ausschließt.

Während bis vor wenigen Jahren im Frühstadium die radikale Operation (das heißt: die radikale Prostatektomie) als alleinige Methode der Heilung in Deutschland galt, hat sich hier eine tiefgreifende Änderung vollzogen. Inzwischen ist sowohl die Strahlentherapie über die Haut von außen („perkutane“ Bestrahlung) oder auch die Bestrahlung von innen („permanente Seed-Implantation“) als eine alternative Therapie anerkannt.

Aber auch bei einem fortgeschrittenen Tumorstadium kann eine effektive Therapie durchgeführt werden. So können 40% – 60% der Patienten noch geheilt werden; bei den übrigen kann das Tumorstadium aber zumindest über einen sehr langen Zeitraum gestoppt werden und die Maßnahmen helfen, Beschwerden zu lindern.

Abbildung 3



Darstellung eines sogenannten Linearbeschleunigers für die Bestrahlung. Die Strahlung wird in dem Linearbeschleuniger erzeugt und tritt am „Strahlerkopf“ oberhalb der Patientenliege aus. Der Strahlerkopf kann um den Patienten auf der Liege herumgefahren werden.

## Diagnose und Untersuchungen

Da das Prostatakarzinom bei Ihnen bereits diagnostiziert worden ist, sind die wichtigsten Maßnahmen wie die rektale Untersuchung, der transrektale Ultraschall, die PSA-Bestimmung und die Biopsie bereits durchgeführt worden. Je nach Höhe des PSA-Wertes wird Ihr Urologe Ihnen empfehlen, eine Untersuchung zum Ausschluss von Tumorabsiedlungen im Knochen durchführen zu lassen – die sogenannte Knochenszintigraphie. Wurden dabei keine Absiedlungen („Metastasen“) festgestellt, muß man sich speziell der Frage des möglichen Befalls von Lymphknoten durch den Tumor zuwenden.

Für die Wahl der für Sie besten Form der Strahlentherapie ist es von großer Bedeutung, zu wissen, ob in den Lymphknoten Tumorabsiedlungen vorhanden sind. Ist das der Fall, befindet sich Ihre Erkrankung nicht mehr in einem Frühstadium und ist nur in seltenen Fällen noch heilbar. Leider ist die Computertomographie (CT) und die Kernspintomographie (MRT) lediglich von sehr begrenztem Wert, um einen Befall der Lymphknoten festzustellen. Bei bestimmten Kriterien (Tumorstadium, PSA-Wert und „Grading“ des Tumors) wird der Strahlentherapeut Ihnen empfehlen, durch eine kleine Operation Lymphknotengewebe zu entfernen und untersuchen zu lassen. Diese Operation wird heutzutage in der sogenannten „Schlüssellochchirurgie“ (Abbildung 2) durch erfahrene Urologen durchgeführt und bedeutet in der Regel einen Krankenhausaufenthalt von nur wenigen Tagen. Die Nebenwirkungsrate ist sehr gering. Hierbei wird durch drei kleine Schnitte im Unterbauch an genau definierten Stellen Lymphknotengewebe entnommen und durch einen Pathologen unter dem Mikroskop untersucht. Stellt der Pathologe fest, dass das Lymphknotengewebe nicht durch den Tumor befallen ist, kann der Strahlentherapeut das Bestrahlungsfeld deutlich kleiner festlegen und auf die Prostataregion beschränken. Dadurch können Ihnen mögliche Nebenwirkungen durch die Bestrahlung der Lymphabflusswege erspart werden. Die kleine Operation lohnt sich für Sie also auf jeden Fall!

Damit sind in der Regel die notwendigen Voruntersuchungen vor der Strahlentherapie abgeschlossen und die Vorbereitung für die eigentliche Strahlentherapie kann beginnen.

Abbildung 4



Lagerungsprobe („Simulation“): Der Patient liegt in Rückenlage auf einem Durchleuchtungstisch – die Markierung (rotes Kreuz) dient der Überprüfung der Lagerung bei der anschließenden Computertomographie.

## Die Strahlentherapie des Prostatakarzinoms

Die Strahlentherapie ist in den letzten zehn Jahren, bedingt durch die schnelle Entwicklung der Computertechnik, bedeutend weiterentwickelt worden. Durch die vielfältigen technischen Neuerungen kann heutzutage die Strahlentherapie einerseits wesentlich schonender durchgeführt werden, andererseits konnten bei vielen verschiedenen Tumoren die Ergebnisse weiter verbessert werden. Diese Aussagen treffen besonders auch für die Strahlentherapie des Prostatakarzinoms zu. Häufig sind jedoch die verschiedenen Formen der Strahlentherapie, die je nach Ausdehnung des Tumors eingesetzt werden, für Sie als Patient zunächst etwas schwer verständlich. Wir haben deshalb versucht, diese unterschiedlichen Formen der Strahlentherapie für Sie verständlich darzustellen. Im Anschluß daran werden mögliche Nebenwirkungen und deren Therapie erläutert. Abschliessend werden wir Sie über einige Spezialfälle informieren.

Wichtig für Sie ist, dass vor der ersten Bestrahlung ein ausführliches Gespräch mit „Ihrem“ Strahlentherapeuten oder Urologen stattfindet, der Sie über die Vorgehensweise in Ihrem Fall, über die Wirkungen, aber auch über mögliche Nebenwirkungen der Therapie umfassend berät.

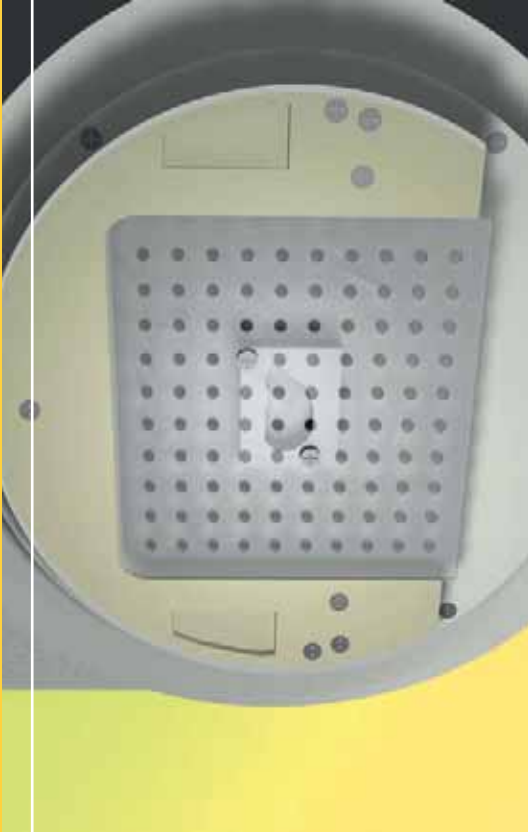
Auf den folgenden Seiten möchten wir Ihnen die drei verschiedenen Strahlentherapien vorstellen:

- Perkutane Strahlentherapie
- Permanente Seedimplantation
- Afterloadingtherapie mit Iridium 192

### • Die perkutane Strahlentherapie

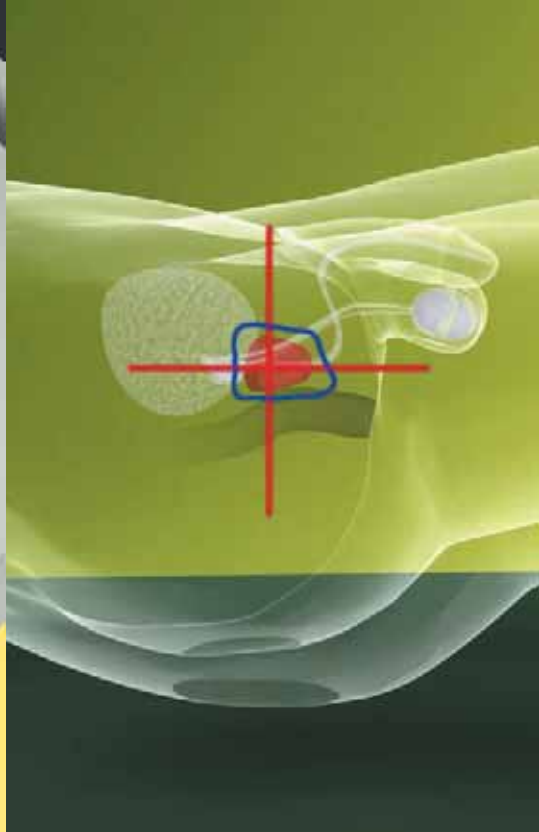
Diese Strahlentherapieform hat ihren Namen dadurch erhalten, dass sie von außen, über die Haut („perkutan“) durchgeführt wird. Heutzutage wird diese Bestrahlung mit Hilfe eines „Linearbeschleunigers“ durchgeführt, in dem die Strahlung auch direkt erzeugt wird (Abbildung 3). Nach dem Gespräch mit dem Strahlentherapeuten, in dem die weitere Vorgehensweise zusammen mit Ihnen festgelegt worden ist, beginnen die Vorbereitungen für die Strahlentherapie.

Abbildung 5



Ein individuell gegossener Bleiblock ist in den Strahlerkopf eingehängt. Der „offene“ Anteil entspricht dem Bestrahlungsfeld. Auf diese Weise kann umliegendes Normalgewebe geschont werden.

Abbildung 6



Darstellung einer Bestrahlungsblende in Projektion auf das eigentliche Bestrahlungsfeld. Nur der blau markierte Bereich wird bestrahlt.

---

Während die Vorbereitungen etwa eine Woche in Anspruch nehmen, dauert die eigentliche Bestrahlung zwischen sieben und neun Wochen, wobei fünfmal in der Woche, Montags bis Freitags, einmal täglich ambulant bestrahlt wird.

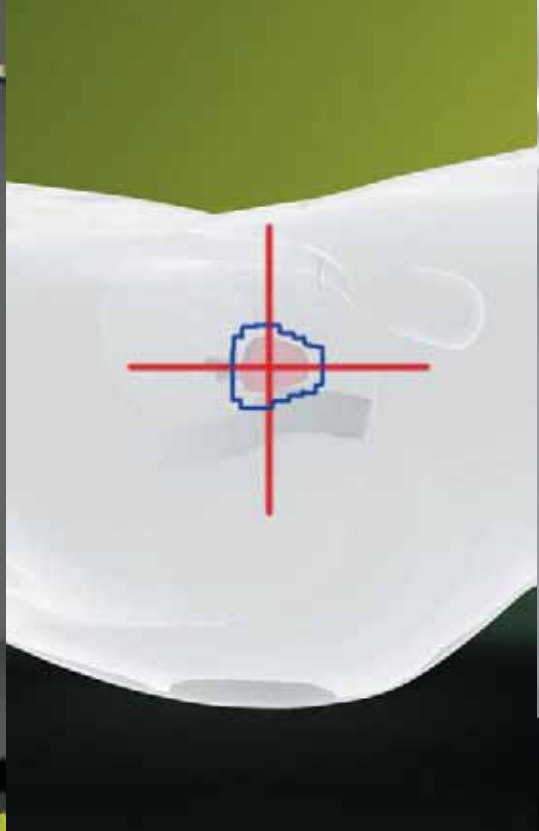
In einem ersten Schritt wird eine Lagerungsprobe vorgenommen. Dabei liegen Sie auf einem Durchleuchtungstisch in der Position, in der Sie später auch bestrahlt werden. Bei dieser Untersuchung werden einige Markierungen (in der Regel mit einem Stift) auf Ihrer Haut im Bereich des Beckens angebracht (Abbildung 4). Sie dienen der Überprüfung der Lagerung bei dem zweiten Termin: der Computertomographie. Mit den dabei gewonnen Bildern kann der Strahlentherapeut einen „Bestrahlungsplan“ entwickeln. Dabei wird festgelegt, aus welchen Richtungen und mit welcher Intensität die Dosis in den Bereich der Prostata eingestrahlt wird. Zum Schutz der gesunden Normalgewebe werden für jedes Bestrahlungsfeld individuelle Bleiblöcke gegossen und direkt am Strahlerkopf angebracht (Abbildung 5 und 6). Alternativ dazu können diese Blöcke auch individuell durch „Lamellen“ im Bestrahlerkopf ersetzt werden, die sogenannte „Multi-Leaf-Technik“ (Abbildung 7 und 8). Der „Bestrahlungsplan“ wird im nächsten Schritt, einer Art „Generalprobe“, der „Simulation“, auf Ihren Körper übertragen und die Bestrahlungsfelder auf Ihrem Körper eingezeichnet (Abbildung 9). Dabei liegen Sie erneut auf einem Durchleuchtungstisch. In der Regel wird während dieser Untersuchung Kontrastmittel in den Enddarm eingebracht. Das geschieht, weil der Enddarm geschont werden soll, deshalb muss der Strahlentherapeut ihn in der Durchleuchtung erkennen.

Die Vorbereitungen sind damit abgeschlossen. Der nächste Termin ist die erste Bestrahlung, die sogenannte „Ersteinstellung“. Bei der Ersteinstellung werden alle Parameter noch einmal genau überprüft, ehe die Bestrahlung beginnen kann. Zur präzisen Kontrolle der Felder während der Bestrahlung werden in regelmäßigen Abständen von allen Bestrahlungsfeldern Kontrollaufnahmen unter laufender Bestrahlung angefertigt, sogenannte „Verifikationsaufnahmen“. Das wird normalerweise alle 1–2 Wochen stattfinden. Die Bestrahlung wird, wie bereits beschrieben, fünfmal in der Woche, Montags bis Freitags ambulant durchgeführt. Die gesamte Dauer der Strahlentherapie beträgt zwischen sieben und neun Wochen.

Abbildung 7



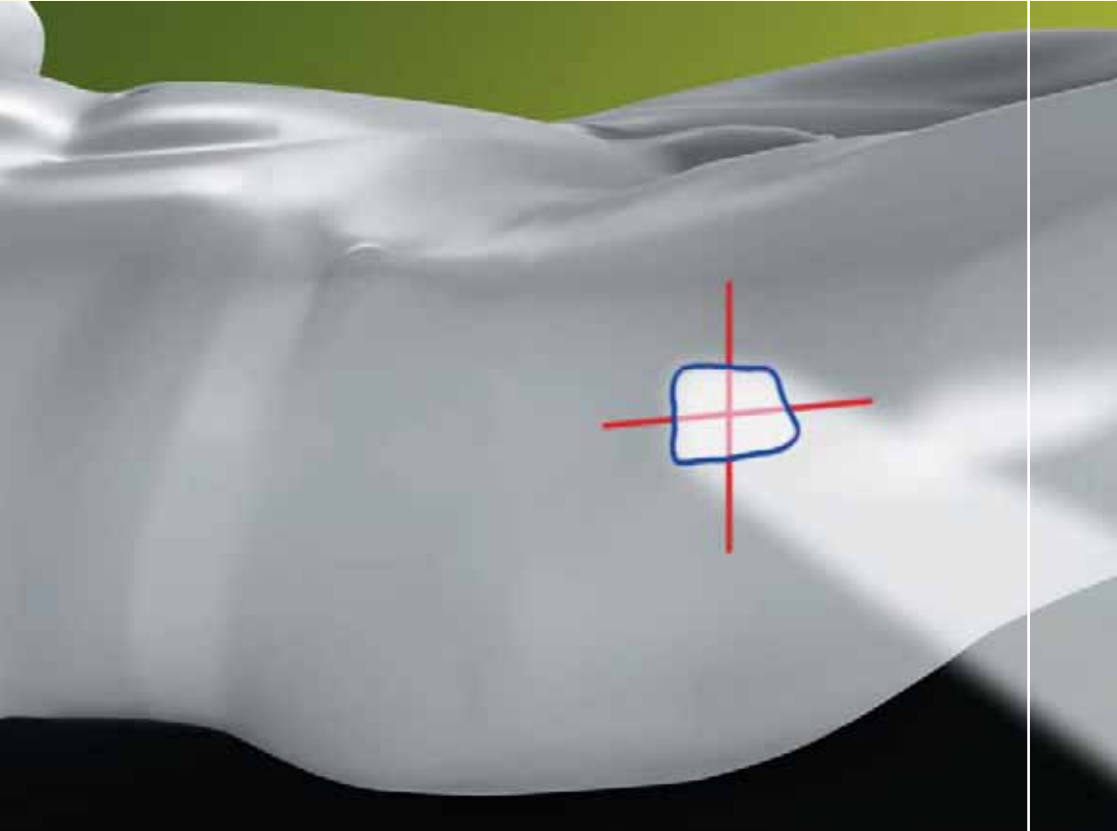
Abbildung 8



Blick in den Strahlerkopf mit einem „Multi-Leaf-Kollimator“. Die gleiche Blende wie in Abbildung 8 wird vollständig ausgeleuchtet, dadurch ist das Bestrahlungsfeld sichtbar. Durch programmiertes Verschieben der Lamellen können für jeden Patienten individuelle Bestrahlungsfelder konzipiert werden.

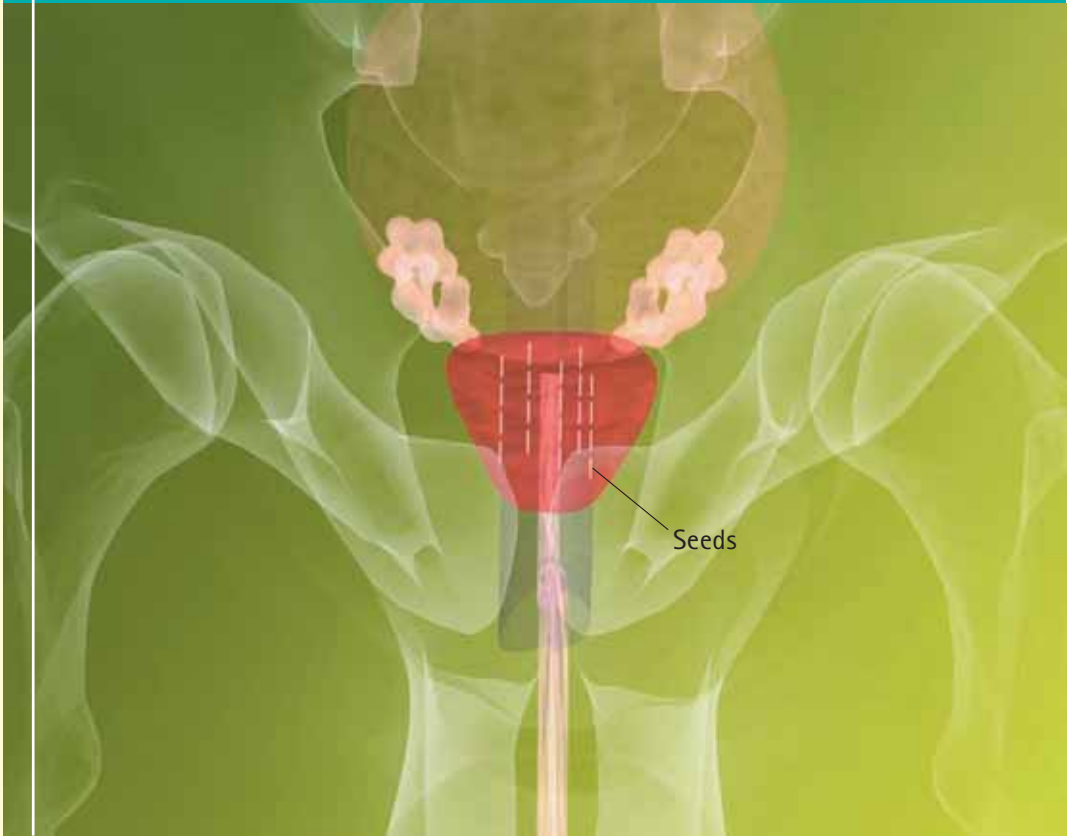
Eingezeichnete Individualebene für einen „Multi-Leaf-Kollimator“. Diese Lamellen entsprechen den Blenden aus Abbildung 7. Dunkel dargestellt ist der kontrastierte Enddarm, der weitgehend geschont wird. Innerhalb der blauen Linien befindet sich das Bestrahlungsfeld.

Abbildung 9



„Planungskontrolle“ – „Generalprobe“ mit Einzeichnung der Bestrahlungsfelder, hier ein seitliches Feld, auf der Haut des Patienten (ausgeleuchtet). Der Patient liegt in Rückenlage auf einem Durchleuchtungstisch (siehe Abbildung 4).

Abbildung 10



Schematische Darstellung: Röntgenaufnahme nach Einbringung von „Seeds“ in die Prostata: Ansicht von vorne.

Original  
Röntgenaufnahme

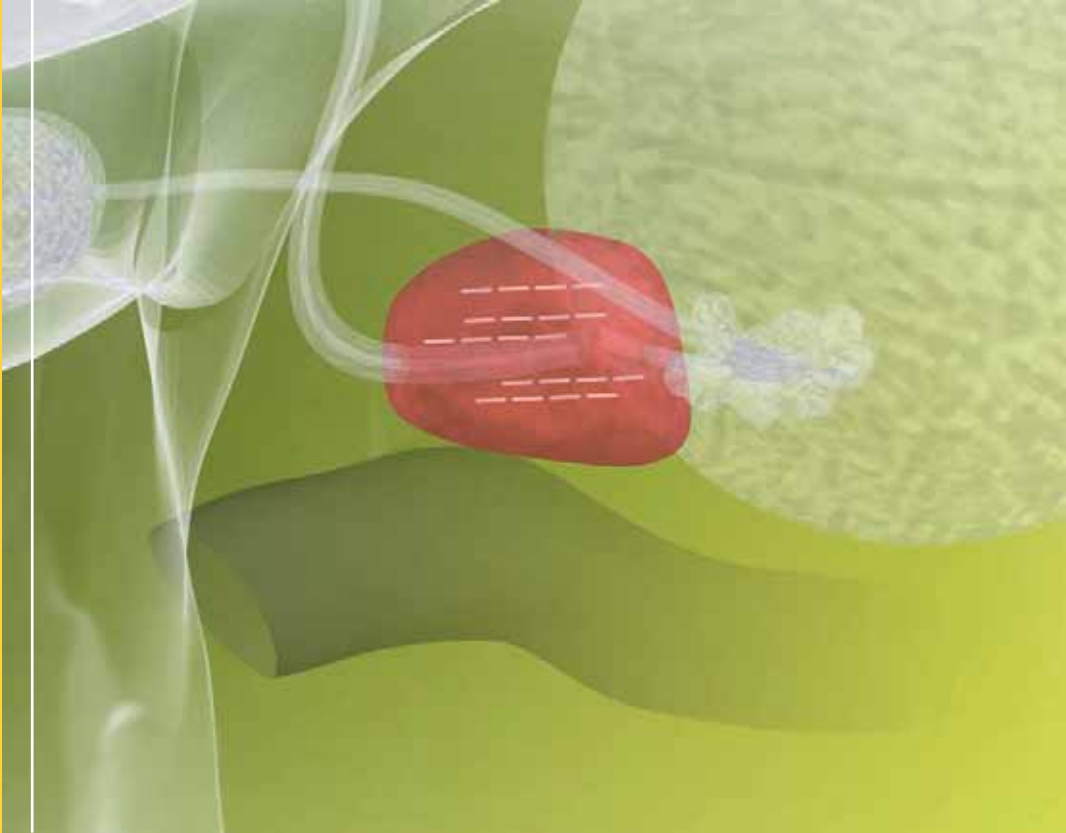
## • Permanente Seedimplantation

Bei der permanenten Seedimplantation werden zwischen 25 und 80 wenige Millimeter große, radioaktiv geladene Metallstifte („Seeds“) in die Prostata eingebracht (Abbildung 9 und 10). Diese Seeds geben kontinuierlich ihre Strahlung ab, bis sie nicht mehr radioaktiv geladen sind. Sie verbleiben jedoch dauerhaft in der Prostata. Die Strahlung – es handelt sich normalerweise um Iod oder Palladium – reicht nur wenige Millimeter weit in das Gewebe. Das ist der Grund, warum die gesamte Prostata in genau definierten Abständen mit Seeds beladen werden muss. Dadurch erklärt sich auch die ungenaue Angabe der Zahl der Seeds, denn jede Prostata ist unterschiedlich groß und benötigt daher eine individuell unterschiedliche Menge von Seeds zur optimalen Bestrahlung. In der Regel wird die permanente Seedimplantation nicht in Verbindung mit einer perkutanen Strahlentherapie durchgeführt, es gibt jedoch Ausnahmen.

Die permanente Seedimplantation wird durch Strahlentherapeuten und Urologen gemeinsam durchgeführt. Die Lage der Seeds kann sowohl ambulant als auch für wenige Tage stationär erfolgen. Vor der Bestrahlung werden Ihr behandelnder Urologe, ein Anaesthesist (ein Spezialist für die Narkose) und Ihr Strahlentherapeut Ihnen das Vorgehen genau erläutern und Sie über mögliche Nebenwirkungen aufklären (siehe Kapitel: Mögliche Komplikationen und Folgen der Strahlentherapie).

In einem ersten Termin wird die Prostata unter genau definierten Bedingungen im Ultraschall vermessen und das Volumen berechnet. Diese Untersuchung erfolgt durch den Urologen mit Hilfe des transrektalen Ultraschalles, das heißt, die Ultraschallsonde liegt im Enddarm. Diese Daten werden in einen Computer-Planungsrechner überführt. Der Strahlentherapeut erstellt im nächsten Schritt den für sie optimalen Bestrahlungsplan. Das bedeutet, er legt fest, an welcher Position in der Prostata wie viele Seeds platziert werden müssen und wie groß die Gesamtzahl der Seeds sein muss. Nach diesem vorgegebenen Plan erfolgt dann die Implantation der Seeds.

Abbildung 11



Darstellung nach Einbringung von „Seeds“  
in die Prostata: Ansicht von der Seite.

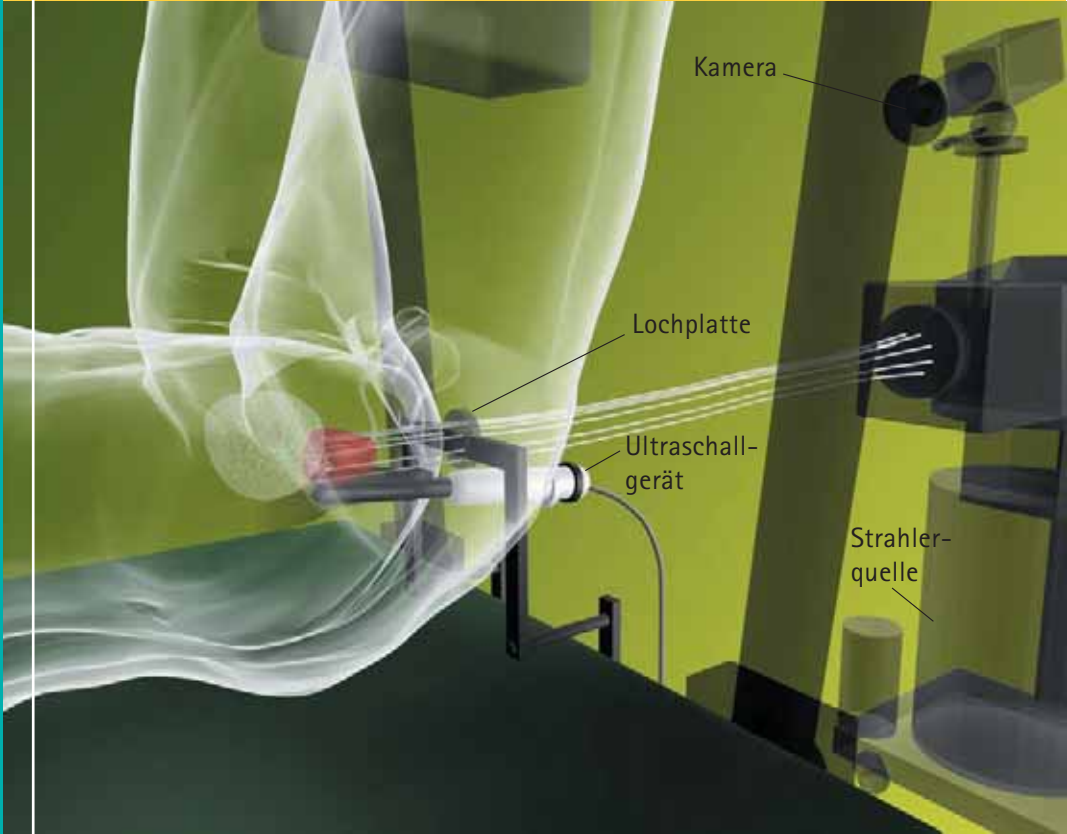
Original  
Röntgenaufnahme

---

Der zweite Termin ist der Tag der Seedimplantation. In der Regel werden Sie hierfür stationär aufgenommen. Nachdem Sie in den strahlentherapeutischen Operationsaal gebracht worden sind, wird Ihnen durch den Anaesthesisten über einen kleinen Schlauch ein Betäubungsmittel um den unteren Anteil des Rückenmarksackes („peridural“) gespritzt. Der Schlauch wird während der gesamten Implantationszeit verbleiben, um die Betäubung optimal zu steuern. Auf diese Weise kann eine „Allgemeinnarkose“ vermieden werden. Im nächsten Schritt werden nach einem genau vorgegebenen Plan die Seeds mit Hilfe einer Nadel über den Damm in die Prostata eingebracht. Dieses geschieht völlig schmerzlos unter Ultraschallkontrolle (die Ultraschallsonde liegt im Enddarm). Nachdem der letzte Seed in die Prostata eingebracht worden ist, wird die Nadel entfernt und Sie werden in der Regel auf die Station zurückgebracht, um noch für wenige Tage beobachtet zu werden.

Nach etwa vier Wochen wird eine Computertomographie angefertigt, um die Lage der Seeds zu überprüfen und eine Nachberechnung der Dosis durchzuführen. Dadurch besteht bei größeren Abweichungen die Möglichkeit, die Dosis korrigieren zu können (durch eine erneute Implantation), auch wenn dieses nur selten vorkommt. Damit ist die Bestrahlung für Sie beendet. Wichtig für Sie ist, dass Sie zu keiner Zeit die Strahlung, die sich in Ihrem Körper „befindet“, auf Ihre Umgebung „übertragen“ können. Aus Strahlenschutz-Gründen sollten Sie allerdings über einen kurzen Zeitraum darauf verzichten, Kleinkinder auf den Schoß zu nehmen.

Abbildung 12



Seitliches Bild eines „High-dose-rate“-Brachytherapiegerätes: Der Patient liegt in Rückenlage, die Nadeln sind eingebracht. Die ferngesteuerte Strahlerquelle wird über die Verbindungsstücke direkt in die Nadeln eingefahren.

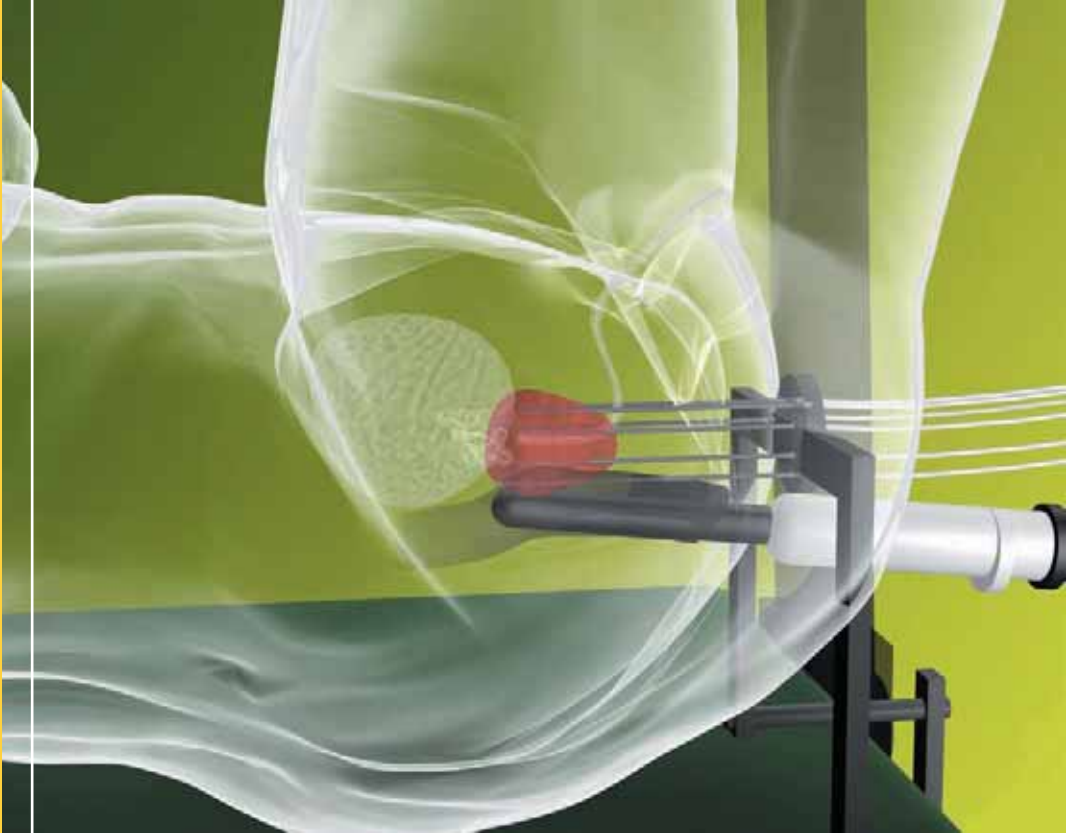
- **Afterloading-Therapie mit Iridium 192 in Verbindung mit einer perkutanen Strahlentherapie**

Anders als bei der „permanenten Seedimplantation“ (einmalige Applikation) werden bei der Afterloading-Therapie mit Iridium 192 in der Regel zweimal im Abstand von einer Woche unter rückenmarksnaher Betäubung („Anaesthesie“) kleine Hohlnadeln in die Prostata eingebracht, die dort wenige Stunden verbleiben. Der grundsätzliche Vorteil dieser Therapie besteht darin, das durch physikalische Eigenschaften des Iridium 192 jeweils eine sehr hohe Einmaldosis in die Prostata eingestrahlt werden kann. Während bei der perkutanen Bestrahlung die Dosis weit bis in das gesunde Normalgewebe reicht, fällt die Dosis bei Iridium 192 sehr steil ab. Dadurch können die umliegenden Organe (Blase und Enddarm) gut geschont werden.

Diese Therapie wird durch Strahlentherapeuten und Urologen gemeinsam durchgeführt. Für die zweimalige Lage der Afterloadingnadeln werden Sie in der Regel mehrere Tage stationär aufgenommen werden. Vor der Bestrahlung werden Ihr behandelnder Urologe, ein Anaesthesist (ein Spezialist für die Narkose) und Ihr Strahlentherapeut Ihnen das Vorgehen genau erläutern und Sie über mögliche Nebenwirkungen aufklären (siehe Kapitel: Mögliche Komplikationen und Folgen der Strahlentherapie).

Zunächst wird Ihnen der Anaesthesist ein Betäubungsmittel über einen kleinen Schlauch um den unteren Anteil des Rückenmarksackes („peridural“) spritzen. Der Schlauch wird während der gesamten Bestrahlungszeit verbleiben, um die Betäubung optimal zu steuern. Auf diese Weise kann eine „Allgemeinnarkose“ vermieden werden. Im nächsten Schritt werden durch den Urologen unter Ultraschallkontrolle (die Ultraschallsonde liegt im Enddarm) zwischen fünf und 20 Nadeln über eine Lochplatte durch den Damm in die Prostata eingebracht. Dieses geschieht vollständig schmerzlos. Sind die Nadeln optimal platziert, wird der Strahlentherapeut die beste Bestrahlungsform ermitteln. Diese sogenannte „Bestrahlungsplanung“ dauert in der Regel zwischen 30 und 90 Minuten. Nach Abschluß der Planung wird die ferngesteuerte Strahlerquelle Iridium 192 (Abbildung 12 und 13)

Abbildung 13



Aus dem „High-dose-rate“-Brachytherapiegerät fährt die Strahlungsquelle in vorgegebener Zeit in die einzelnen Schläuche; bis zu 17 Schläuche können eingesetzt werden. Von diesen Schläuchen fährt die Quelle in die Hohnadel, die in die Prostata eingebracht wurden, und anschließend wieder zurück.

---

nach einem genau vorgegebenen, computergestützt errechneten Bestrahlungsplan in die Hohlnadeln eingefahren, die Bestrahlungsdosis wird abgegeben und dann wird die Quelle wieder in den Sicherheitsbehälter zurückgefahren (daher der Name „Afterloading-Nachladung“). Ist die Bestrahlung beendet, werden selbstverständlich noch unter Betäubung alle Nadeln zügig entfernt. Im Anschluss werden Sie auf die Station gebracht und zur Sicherheit noch 1–2 Tage beobachtet.

Diese Afterloading-Therapie wird in der Regel einmal wiederholt, also insgesamt zweimal durchgeführt. Danach wird die perkutane Strahlentherapie eingeleitet, die exakt wie in dem entsprechenden Kapitel beschrieben, appliziert wird. Wegen der zusätzlichen Afterloadingtherapie wird jedoch die Gesamtdosis der perkutanen Bestrahlung verringert, so dass sie nicht 7–9 Wochen sondern 4–6 Wochen dauern wird.

## Sonderfälle: Behandlung bei fortgeschrittenem Prostatakarzinom

### • Bestrahlung der Lymphabflusswege

Unter Umständen kann es notwendig sein, dass bei Ihnen die Lymphabflusswege des Beckens bestrahlt werden müssen. Über das Lymphgefäßsystem können kleinste Absiedelungen des Prostatakarzinoms in den Blutkreislauf gelangen und sich in anderen Organen wie z.B. den Knochen absiedeln. Praktisch bedeutet dies, dass die Bestrahlungsfelder in den ersten 5 Wochen der Bestrahlung deutlich vergrößert werden müssen. Aus diesem Grund können auch etwas veränderte Akutreaktionen und Spätreaktionen unter der Bestrahlung auftreten. Genauere Informationen finden Sie im Abschnitt „Mögliche Komplikationen und Folgen der Strahlentherapie“.

### • Strahlentherapie nach radikaler Prostatektomie

Eine besondere Situation kann entstehen, wenn sich nach der radikalen Operation herausstellt, dass der Tumor die Organkapsel der Prostata („pT3-Karzinom“) überschritten hatte und/oder der Tumor nicht sicher im Gesunden entfernt werden konnte und in den chirurgischen Schnitttrand hineinreichte („R<sub>1</sub>-Resektion“). Der Urologe kann vor der Operation dieses Problem nicht erkennen, erst der Pathologe kann bei Durchsicht der Präparate unter dem Mikroskop abschließend feststellen, ob der Tumor komplett im Gesunden entfernt worden ist. In diesem Fall kann Ihnen eine Nachbestrahlung der ehemaligen Prostataregion empfohlen werden, um möglicherweise verbliebene kleinste Tumorreste zu vernichten.

Diese Strahlentherapie wird technisch genauso durchgeführt wie die bereits beschriebene „perkutane“ Strahlentherapie. Sie hat jedoch den Vorteil, dass die gesamte Bestrahlungsdosis geringer ist als bei der alleinigen Bestrahlung von außen. Dadurch ist das Risiko noch geringer, an Spätfolgen der Therapie zu erkranken. Wichtig für Sie ist, dass die Bestrahlung in der Regel erst 8-10 Wochen nach der Operation beginnt, wenn die Kontinenz (Fähigkeit des Harnhaltens) zumeist wieder vorhanden ist. Durch die Strahlentherapie wird die

Kontinenz, die Sie bereits wieder erreicht haben, nicht verschlechtert. Unter Umständen kann jedoch der Wunsch des Strahlentherapeuten, Sie mit voller Harnblase zu bestrahlen, nach der Operation ein Problem werden. Wenn Sie die Blase nicht genügend füllen und den Urin dann anhalten können, kann es notwendig werden, eine sogenannte „Penisklemme“ anzulegen. Dieses geschieht jedoch nur während der Zeit der Bestrahlung, sie kann anschließend wieder abgelegt werden.

- **Strahlentherapie in Kombination mit einer Hormonentzugstherapie**

Das Prostatakarzinom gehört zu den hormon„empfindlichen“ Tumoren: es wird durch das Testosteron (männliches Geschlechtshormon) zum Wachstum angeregt und durch den Entzug oder die Blockade des Testosterons verkleinert oder das Wachstum zumindest gestoppt. Anders als bei der Operation oder der Strahlentherapie wird der Tumor durch die Hormontherapie jedoch nicht vollständig entfernt oder abgetötet. Der Effekt der Hormontherapie hält bei wiederholter Applikation über mehrere Jahre an. Bei den meisten Patienten kommt es dann wieder zu einer erneuten Größenzunahme des Tumors. Als Nebenwirkungen der Hormontherapie – die je nach Situation mit Spritzen oder Tabletten durchgeführt wird – können auftreten: Impotenz, Hitzewallungen, Stimmungsschwankungen und langfristig Abnahme des Knochenmineralgehaltes und Rückgang der Muskulatur.

Die Wirkung der Hormontherapie macht man sich vor und nach der Strahlentherapie bei fortgeschrittenen Tumoren zunutze, um die Effektivität der Bestrahlung zu erhöhen. Bei fortgeschrittenen Tumoren kann es notwendig sein, die Strahlentherapie mit einer Hormontherapie zu verbinden. Eine Möglichkeit ist eine Hormonentzugstherapie über drei Monate vor Beginn der Strahlentherapie („neoadjuvante Hormontherapie“). Dabei werden über vier Wochen Tabletten eingenommen und zusätzlich entweder eine oder drei Spritzen im Abstand von einem bzw. drei Monaten unter die Bauchhaut verabreicht. Durch diese Therapie wird einerseits die Prostata verkleinert. Eine kleinere Prostata bedeutet auch ein kleineres Bestrahlungsfeld und damit geringere Risiken von Akut- und Spätnebenwirkungen.

Andererseits wird der Tumor kleiner, auch wenn nicht alle bösartigen Zellen auf diese Therapie ansprechen. Da der kleinere Tumor dann ab dem 4. Monat bestrahlt wird, sind die Chancen der Vernichtung des Tumors besser. Meist wird die Hormontherapie mit dem Ende der Strahlentherapie nach 4 - 6 Monaten beendet. In bestimmten Fällen ist jedoch auch eine jahrelange Fortführung der Hormontherapie nach der Strahlentherapie notwendig. Die möglichen Nebenwirkungen der Hormontherapie wurden bereits beschrieben. Diese Nebenwirkungen bilden sich nach dem Ende der Hormontherapie wieder zurück. Insbesondere wird in der Regel die Potenz wieder zurückkehren, sofern sie nicht durch die Strahlentherapie vermindert wurde.

## Mögliche Komplikationen und Folgen der Strahlentherapie

### • Allgemeines

In der Strahlentherapie werden sogenannte „Akut-„ und „Spätreaktionen“ unterschieden. Unter den „Akutreaktionen“ versteht man Nebenwirkungen, die während der Zeit der Strahlentherapie (genau: während der ersten zwölf Wochen seit Beginn der Strahlentherapie) auftreten können – aber keineswegs müssen. Typisch sind, insbesondere wenn Sie bei voller Blase bestrahlt werden, eine Zunahme der Frequenz des Wasserlassens und, unabhängig davon, des Stuhlgangs. Das erklärt sich dadurch, dass Teile der Blase und des Enddarmes bis fast zum Schließmuskel direkt im Bestrahlungsfeld oder in dessen Nähe liegen. Hierbei kommt es zu einer leichten entzündlichen Irritation und es entsteht häufig im Verlauf der Wochen dauernden Bestrahlung das Gefühl, Stuhldrang zu haben, ohne dass wirklich Stuhlgang kommt. Ähnlich ist es beim Wasserlassen. Gelegentlich kommt es zu einer Infektion der Blase, die mit Antibiotika behandelt werden muss. Sollten Sie unter Hämorrhoidalknoten leiden, kann diese Symptomatik verstärkt werden. Selten kommt es durch diese Hämorrhoiden zu Blutauflagerungen im Stuhl.

Während der Strahlentherapie wird Ihr betreuender Arzt Sie in der Regel einmal pro Woche sehen und eventuell auftretende Probleme mit Ihnen besprechen und diese behandeln. Entstehen Probleme

außerhalb dieser Sprechstunden, so zögern Sie nicht, diese Ihrem Arzt trotzdem mitzuteilen. Die beschriebenen Akutreaktionen können in der Regel durch den Einsatz diätetischer Maßnahmen und mit Hilfe von Medikamenten sehr gut behandelt werden. Bei Ende der Bestrahlung bilden sich diese Akutreaktionen sehr schnell und komplett zurück. Sollten Sie an den Lymphabflusswegen bestrahlt werden, so sind einige zusätzliche Punkte zu bedenken. Da die Bestrahlungsfelder größer sind als bei der alleinigen Bestrahlung, ist das Spektrum der Akut- und Spätreaktionen etwas erweitert. Es kann in diesem Fall zu gelegentlicher Übelkeit und Erbrechen kommen wie auch zu etwas vermehrten Durchfällen, die mit Medikamenten sehr gut behandelbar sind.

Selten kann es noch nach Jahren zu sogenannten Spätfolgen am Enddarm oder der Harnblase kommen. Diese können sich in chronischen Durchfällen, unter Umständen auch mit Blutbeimengungen im Stuhl oder blutigem Urin äußern. Schwere Spätfolgen, die Ihre Lebensqualität erheblich beeinflussen, sind heutzutage sehr selten geworden. Die Wahrscheinlichkeit hierfür liegt unter drei bis vier Prozent. Im Fall der Strahlentherapie nach der Radikaloperation liegt diese Wahrscheinlichkeit noch niedriger und zwar unter ein bis zwei Prozent. Nach der Strahlentherapie der Lymphabflusswege kann es mit einer Wahrscheinlichkeit von ein bis zwei Prozent zu einer Verengung des Dünndarms kommen. Diese Verengung muss dann operativ beseitigt werden, sie heilt jedoch folgenlos ab. Auch die Potenz kann durch die alleinige Strahlentherapie negativ beeinflusst werden. Eine genaue Abschätzung der Wahrscheinlichkeit ist schwierig, da bei den meisten Patienten im Alter zwischen 60 – 75 Jahren die Potenz auf natürlichem Wege nachlässt. Ungefähr müssen Sie damit rechnen, dass durch die Strahlentherapie in 30 – 50 Prozent der Fälle ein langsamer Potenzverlust innerhalb von fünf Jahren auftritt. Dieser Potenzverlust ist jedoch in etwa 75% der Fälle heutzutage medikamentös sehr gut therapierbar.

#### • **Permanente Seedimplantation**

Grundsätzlich gelten auch hier die Definitionen für Akut- und Spätnebenwirkungen wie bei der perkutanen Strahlentherapie. Die mög-

lichen Nebenwirkungen sind vergleichbar, es gibt jedoch einige Unterschiede. Bei den möglichen Akutreaktionen ergibt sich zusätzlich das geringe Risiko eines Urinverhaltes nach der Applikation sowie die Risiken der Narkose. Sehr selten können einzelne Seeds aus der Prostata „abwandern“ und z.B. bis in die Lunge gelangen, was in der Regel aber keine Beschwerden verursacht. Sehr selten ist eine Inkontinenz, das heißt, der Verlust der Fähigkeit des Harnhaltens möglich. Ansonsten sind auch hier schwere Nebenwirkungen selten.

- **Afterloading-Therapie in Verbindung mit einer perkutanen Strahlentherapie**

Hier gelten grundsätzlich die möglichen Nebenwirkungen der perkutanen Strahlentherapie. Wegen der geringeren Gesamtdosis sind jedoch Nebenwirkungen noch seltener. Durch die zusätzliche Afterloadingtherapie sind jedoch einige andere Akut- und Spätnebenwirkungen zusätzlich möglich. Neben den Risiken der Narkose kann es durch die Lage der Nadeln zu Blutungen kommen, die jedoch gut beherrschbar sind. Darüber hinaus besteht durch die zwei hohen Einzelstrahlendosen das Risiko einer chronischen Entzündungsreaktion des Enddarmes und der Blase, beides tritt jedoch selten auf.

- **Behandlungsmöglichkeiten bei Potenzverlust nach Strahlentherapie**

Für die Behandlung der Impotenz stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung:

- Medikamente in Tablettenform bewirken über verschiedene Angriffspunkte eine Erweiterung der zuführenden Gefäße an den Schwellkörpern. Diese wirken nach neueren Daten in 60 – 80 % der Fälle.
- Medikamente, die direkt in den Schwellkörper eingespritzt werden (SKAT = Schwellkörper Autoinjektions-Therapie) wirken unabhängig von einer intakten Nervenversorgung und sind damit bei 75 – 80 % der Patienten wirksam. Das Spritzen wird durch den behandelnden Urologen gezeigt und kann dann selbst durchgeführt werden.

- Vakuumpumpen sind ebenfalls unabhängig von der Nervenversorgung der Schwellkörper und damit in einem hohen Prozentsatz wirksam.

Der behandelnde Urologe ist Ansprechpartner für Potenzprobleme und kann die Therapie auf die individuellen Präferenzen des Patienten abstellen.

### **Was können Sie selbst während der Strahlentherapie zu einer guten Verträglichkeit beitragen?**

Die ambulante Strahlentherapie ist in der Regel sehr gut verträglich, es gibt aber einige Punkte, die Sie beachten sollten, um eine optimale Verträglichkeit zu erreichen. Meiden Sie in den Wochen der Bestrahlung Extreme: Sei es in Ihrer körperlichen Tätigkeit, sei es in der Ernährung. Sportliche Betätigung müssen Sie nicht meiden, Sie dürfen sie aber auch nicht übertreiben. Besprechen Sie Ihre Wünsche und Vorstellungen mit Ihrem Strahlentherapeuten. Er wird Sie auch über die Möglichkeiten einer optimalen Ernährung informieren. Hier gibt es allerdings unterschiedliche Erfahrungen und Empfehlungen, die an dieser Stelle nicht im Detail aufgeführt werden können. Besuche in der Sauna sollten Sie in diesen Wochen vermeiden, da möglicherweise verstärkte Hautreaktionen auftreten könnten. Ansonsten gilt die Devise: verhalten Sie sich wie immer!

### **Tumornachsorge**

Für Ihren weiteren Krankheitsverlauf ist es von besonderer Bedeutung, dass Sie in Zusammenarbeit mit Ihrem Urologen und Ihrem Strahlentherapeuten in regelmäßigen Abständen in der Nachsorge betreut werden. Nur so ist letztendlich zu sichern, dass ein mögliches Fortschreiten Ihrer Erkrankung frühzeitig erkannt und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen schnell eingeleitet werden können. Sollten nach Ihrer Strahlentherapie Nebenwirkungen auftreten, was relativ selten vorkommt, ist durch die Nachsorgebetreuung eine frühzeitige Erkennung und oft eine schnelle Therapie möglich.

## Wünschen Sie Kontakt zu Selbsthilfegruppen?

In den letzten Jahren hat die Zahl der Patienten mit Prostatakarzinom, die Rat und Unterstützung bei einer Selbsthilfegruppe suchen oder auch selbst aktiv an der Verarbeitung ihrer Erkrankung teilnehmen wollen, stark zugenommen. In diesen Selbsthilfegruppen organisieren sich Patienten aus den unterschiedlichsten Motiven. Während es für einen Teil der Patienten wichtig ist, sich mit anderen Betroffenen über ihre Empfindungen auszutauschen, ist es für einen anderen Anteil wichtig, Erkrankte nach ihren Erfahrungen mit ihrer Therapie zu befragen. Nicht zuletzt gibt es in den Selbsthilfegruppen die Möglichkeit, auch persönlich „politisch“ tätig zu werden. Da ein großer Teil der Patienten diese Möglichkeiten aber ablehnt, und wir Sie als Patient lediglich neutral über Selbsthilfegruppen informieren möchten, finden Sie hier die Kontaktadresse für die Bundesarbeitsgemeinschaft Prostatakrebs Selbsthilfe e.V. Gerade die Information und auch die Kontaktaufnahme über das Internet wird immer mehr genutzt. Von dieser Adresse können Sie dann an lokale Selbsthilfegruppen weitervermittelt werden.

Bundesverband Prostatakrebs Selbsthilfe e.V. (BPS)  
Gemeinnütziger Verein  
Alte Straße 4  
30989 Gehrden  
Telefon 0 51 08/92 66 46  
Telefax 0 51 08/92 66 47  
info@prostatakrebs-bps.de  
www.prostatakrebs-bps.de

Weitere Kontaktadresse:  
Informations- und Beratungsdienst der Deutschen Krebshilfe e.V.  
Thomas-Mann-Straße 40  
Postfach 1467  
53111 Bonn

---

Die BeraterInnen des Informations- und Beratungsdienstes sind über folgende Kontakte erreichbar:

Sammelrufnummer Telefon 02 28/7 29 90-95

Montag-Donnerstag 9.00-16.00 Uhr

Freitag 9.00-15.00 Uhr

oder per E-mail unter: [infodienst@krebshilfe.de](mailto:infodienst@krebshilfe.de)

Aktuelle Informationen zu bestehenden Selbsthilfegruppen finden Sie auch im Internet unter: [www.prostata.de](http://www.prostata.de)

### Schlusswort

Wir hoffen, dass die in diesem Leitfaden enthaltenen Informationen eine Hilfe für Sie sind, um diese für Sie persönlich schwierige Zeit leichter zu meistern. Für Ihre Zukunft wünschen wir Ihnen alles Gute.

Die in diesem Leitfaden enthaltenen Informationen und weitere Hinweise können Sie im Internet unter [www.prostata.de](http://www.prostata.de) jederzeit abrufen.

Mit freundlicher Unterstützung von



Takeda Pharma



## Takeda Pharma

Takeda Pharma GmbH  
Viktoriaallee 3 – 5  
52066 Aachen  
Telefon 0241 941-0  
Telefax 0241 941-2339

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:  
[www.takeda.de](http://www.takeda.de)