

Das Universitätsklinikum Erlangen umfasst mit seinen 45 Kliniken, Abteilungen und Instituten alle Bereiche der modernen Medizin. Die Gebäude des Klinikums liegen überwiegend zentral am Schlossgarten und beherbergen rund 1300 Betten. Lehre, Forschung und Krankenversorgung sind auf modernstem Niveau miteinander verknüpft. Patienten profitieren von neuesten Behandlungsmethoden, die in vielen Fällen andernorts noch nicht zur Verfügung stehen. Umfassende Qualitätssicherungssysteme sorgen vom Empfang bis zur Entlassung für eine optimale Versorgung. Dafür engagieren sich rund 6000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – auch in fachübergreifenden Teams. Alle haben ein gemeinsames Ziel: Leiden zu lindern und Krankheiten zu heilen.





Prof. Dr. med. Rainer Fietkau  
Direktor der Strahlenklinik



Prof. Dr. med. Vratislav Strnad  
Leiter Operative Strahlentherapie

## Wirksame und schonende Behandlung

Die Strahlentherapie ist ein wichtiger Bestandteil der brusterhaltenden Behandlung von Brustkrebs (Mammakarzinom). Die strahlentherapeutische Behandlung kann als Bestrahlung von außen (Teletherapie) oder als Bestrahlung von innen (Brachytherapie) angeboten werden.

Bei der interstitiellen Brachytherapie des Mammakarzinoms werden die Strahler direkt in das Tumorgewebe eingebracht (interstitiell = dazwischenliegend). Diese Behandlungsform wird in der Erlanger Strahlenklinik **seit 1997 (seit über 12 Jahren) als Boost-Bestrahlung**, bei der der Tumor mit einer höheren Dosis bestrahlt wird, und **seit 1999 (seit über 10 Jahren) als alleinige Strahlenbehandlung (Teilbrustbestrahlung)** angeboten. Sowohl hinsichtlich der Wirksamkeit als auch hinsichtlich der möglichen Nebenwirkungen haben wir damit äußerst gute Erfahrungen gemacht.

Die Erlanger Strahlenklinik gilt als eine der führenden Kliniken in der Brachytherapie. Unsere Klinik hat die größte Studie zur alleinigen interstitiellen Brachytherapie geleitet. Sowohl die Langzeitergebnisse aus Europa und USA als auch die Erfahrungen in Erlangen bestätigen, dass die Brachytherapie bei Brustkrebs besonders wirksam ist und gleichzeitig benachbarte Gewebe und Organe schont.

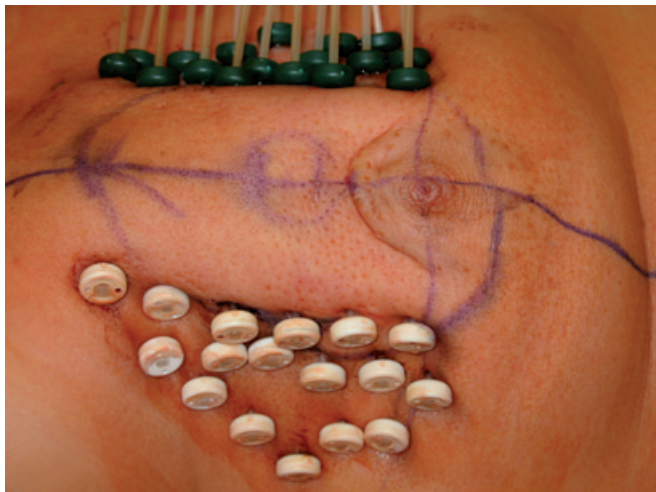
## Für wen ist die Brachytherapie geeignet?

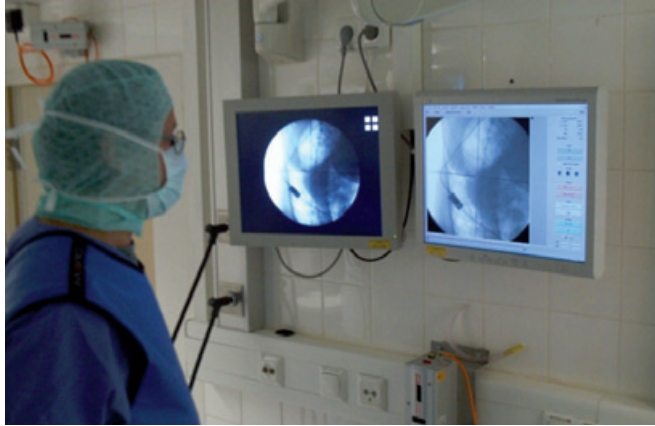
Die interstitielle Brachytherapie mit der Strahlenquelle Iridium-192 kann beim Brustkrebs als alleinige Therapie oder zur Dosissteigerung (Boost) in Kombination mit der externen Bestrahlung durchgeführt werden.

Nach einer Ganzbrustbestrahlung muss häufig das Tumorbett mit einer höheren Dosis (Boost) behandelt werden. Dies ist über eine Bestrahlung von außen oder eine Brachytherapie möglich.

Bei Patientinnen mit folgenden Merkmalen kann die **interstitielle Brachytherapie** mit Iridium-192 **als Boost** angewandt werden:

- Tumorstadium pT1 – pT3 und
- Tumor war tiefer als 2 – 3 cm unter Hautniveau oder
- Tumor lag hinter der Brustwarze (retromammillär) oder
- Dosis der Boost-Bestrahlung soll höher als 16 Gray sein





**Die alleinige interstitielle Brachytherapie mit Iridium-192 (Monotherapie = Teilbrustbestrahlung)** nach einer Operation kann gemäß den Empfehlungen der Europäischen Gesellschaft für Brachytherapie und der Amerikanischen Gesellschaft für Strahlentherapie bei Patientinnen angewendet werden, wenn alle nachfolgenden Kriterien erfüllt sind:

- Patientin älter als 60 Jahre
- Tumor höchstens 2 cm groß
- Histologie: invasiv duktales, muzinöses, tubuläres oder kolloides Karzinom oder ähnlich (kein lobuläres Karzinom)
- Resektionsränder mindestens 2 mm
- Keine positiven Lymphknoten in der Achselhöhle (pN0)
- Keine weiteren Tumore im befallenen Bereich
- Keine extensive intraduktale Komponente (EIC)
- Keine Ausbreitung des Karzinoms in den Lymphgefäßen (Lymphangiosis L1)
- Vor der Operation wurde keine Chemotherapie durchgeführt

Liegen diese Indikationen nicht vor, sollte eine Teilbrustbestrahlung nur innerhalb von wissenschaftlichen Studien angewandt werden.

# Überzeugende Ergebnisse

## 1. Wirksamkeit

Im Allgemeinen gilt, dass durch die Brachytherapie die Strahlung sehr präzise auf die Tumorzelle (Tumorbett) konzentriert werden kann und gleichzeitig die umgebenden Organe wie Herz, Lunge und Haut bestmöglich geschont werden.

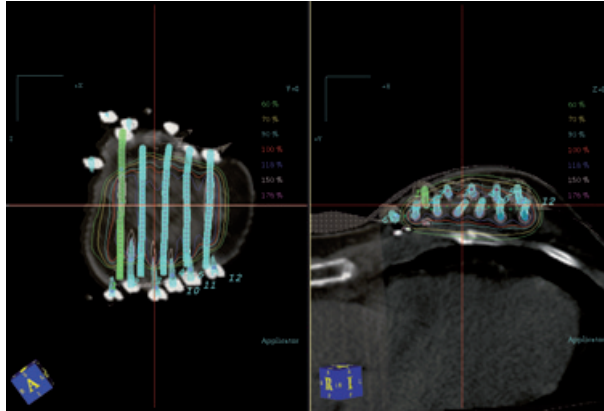
### **Brachytherapie als Boost (Dosissteigerung nach der Ganzbrustbestrahlung)**

Langzeituntersuchungen über 10 Jahre von Patientinnen nach einer brusterhaltenden Operation sowie externer Bestrahlung zeigen, dass die Rückfallrate nach einer Brachytherapie vermutlich geringer ist als nach einer Boost-Bestrahlung von außen.

**Das Rückfallrisiko wird durch die Brachytherapie bis auf ca. 2 % reduziert** – natürlich abhängig vom Risikoprofil der jeweiligen Patientin.

### **Brachytherapie als alleinige Therapie nach der Operation**

Die 10-12-Jahres-Ergebnisse der Langzeituntersuchungen (Phase II-Studien) der interstitiellen Brachytherapie mit Iridium-192 bei Patientinnen mit niedrigem Risikoprofil (Tumor < 3cm, negativer Lymphknotenstatus, Resektionsränder mindestens 2 mm, Patientenalter über 50 Jahre u.ä.) zeigen die gleiche Effektivität wie die Ergebnisse einer Bestrahlung von außen, auch wenn die Daten von randomisierten Studien noch fehlen. **Über 95 % dieser Patientinnen erleiden keinen lokalen Tumorrückfall mehr.**



## 2. Nebenwirkungen und Risiken

Die Nebenwirkungen der interstitiellen Brachytherapie mit Iridium-192 sind **sehr mild**. Betrachtet man die Strahlenbelastung ist die Brachytherapie mit Abstand die schonendste Methode der Strahlentherapie. Insbesondere die Strahlenbelastungen am Herzen, an der Lunge und nicht zuletzt an der Haut werden minimalisiert.

Das Einbringen von speziellen dünnen Kathetern zur Brachytherapie erfordert einen kurzen minimalinvasiven operativen Eingriff. Dieser wird in der Regel sehr gut vertragen. Die Schmerzen nach der Operation sind – falls überhaupt Schmerzen auftreten – mild und mit Medikamenten gut zu behandeln.

Wie bei allen minimalinvasiven operativen Eingriffen kann es zwar zu einer Blutung oder Entzündung kommen, das Blutungsrisiko durch das Einbringen von speziellen dünnen Kathetern sowie das Infektionsrisiko sind jedoch außerordentlich gering.

Langfristig kann eine Verhärtung/Vernarbung im Bereich des Tumorbettes – verursacht durch die brusterhaltende Operation und die Brachytherapie – auftreten, die von den Patientinnen meist jedoch nicht als störend empfunden wird.

### **Strahlenklinik**

Direktor: Prof. Dr. med. Rainer Fietkau

### **Operative Strahlentherapie**

Leiter: Prof. Dr. med. Vratislav Strnad

Universitätsstraße 27, D-91052 Erlangen  
[www.strahlenklinik.uk-erlangen.de](http://www.strahlenklinik.uk-erlangen.de)

Tel.: (091 31) 85-3 34 90

Fax: (091 31) 85-3 41 44

eMail: [vratislav.strnad@uk-erlangen.de](mailto:vratislav.strnad@uk-erlangen.de)

## Durchführung einer Brachytherapie

Bei der Brachytherapie werden in Kurznarkose spezielle **dünne Plastikkatheter** dort eingebracht, wo der Knoten ursprünglich saß (Resektionshöhle), wo also das Tumorbett lag. Der Eingriff dauert ca. 15 bis 20 Minuten und wird durch Computertomografie oder C-Bogen-Röntgengerät kontrolliert.

Nach dem Eingriff bleibt die Patientin in der Abteilung für Operative Strahlentherapie. Hier erfolgt dann – nach Berechnung der Strahlendosis – **die eigentliche Bestrahlung**. Für die Bestrahlung werden die Plastikkatheter (Plastiktubes) in der Brust an das Bestrahlungsgerät (Afterloading-Gerät) angeschlossen. Dieses Gerät führt den Iridium-192-Strahler nacheinander in die Plastiktubes ein, so dass das Tumorbett sozusagen von innen bestrahlt wird.

Nach Abschluss des Bestrahlungsvorganges zieht das Afterloading-Gerät die Strahlungsquelle wieder in den sogenannten Tresor zurück. Das **Einführen und Ausführen der Quelle** spürt die Patientin nicht.

Am Ende der Brachytherapie werden **die Plastikkatheter entfernt** – ähnlich wie beim Fädenziehen geschieht dies ohne Narkose und ist praktisch schmerzfrei.

### Behandlungsdauer

Die gesamte Behandlung dauert bei der Brachytherapie als **Boost einige Stunden bis 1,5 Tage** (bei der Bestrahlung von außen sind es 8 Tage bis 2 Wochen).

Bei der **alleinigen interstitiellen Brachytherapie (Teilbrustbestrahlung)** nach der Operation dauert die gesamte Behandlung **lediglich 4 – 5 Tage** (bei der Bestrahlung von außen sind es 6 – 8 Wochen).



## Zusammenfassung

Die temporäre interstitielle Brachytherapie mit Iridium-192 ermöglicht es, **äußerst präzise und außerordentlich schonend** die erforderlichen Strahlendosen **innerhalb von ein paar Tagen** in das Innere der Brust einzubringen. Deswegen ist dieses Verfahren **hoch wirksam und schont gleichzeitig die umgebenden Organe wie Herz, Lunge, Brustwand und Haut maximal**.

Die ansteigende Zahl von Patientinnen mit Mammakarzinom, die mit Brachytherapie behandelt werden, zeigt – nicht nur in Erlangen, sondern weltweit –, dass die Brachytherapie nicht nur eine bewährte, schonende und präzise postoperative Strahlenbehandlung nach brusterhaltender Entfernung der Krebsgeschwulst ist.

Die Brachytherapie ist außerdem bei Ärzten und auch bei Patientinnen zunehmend beliebter und wird immer häufiger eingesetzt. Dies gilt sowohl für die Dosissteigerung nach Ganzbrustbestrahlung als auch für die alleinige Strahlenbehandlung bei dafür speziell ausgewählten Patientinnen.

Durch den Einsatz modernster Techniken, Instrumente und Geräte sowie durch die Entwicklung neuer Therapiekonzepte, die einen Organ- und Funktionserhalt ermöglichen, steht die Abteilung für Operative Strahlentherapie der Erlanger Strahlenklinik auch bei der Brachytherapie des Mammakarzinoms weltweit mit an führender Position.

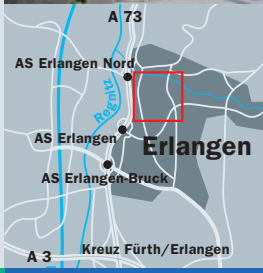
## Schlussfolgerung

Die interstitielle Brachytherapie ist eine hoch wirksame und außerordentlich schonende Behandlungsmethode beim Mammakarzinom.

Die Brachytherapie mit Iridium-192 bietet eine Reihe von Vorteilen:

- Hohe Wirksamkeit
- Hohe Zielvolumenerfassung (Konformalität)
- Hohe Genauigkeit
- Maximale Schonung
- Wesentliche Zeitersparnis

## So finden Sie uns

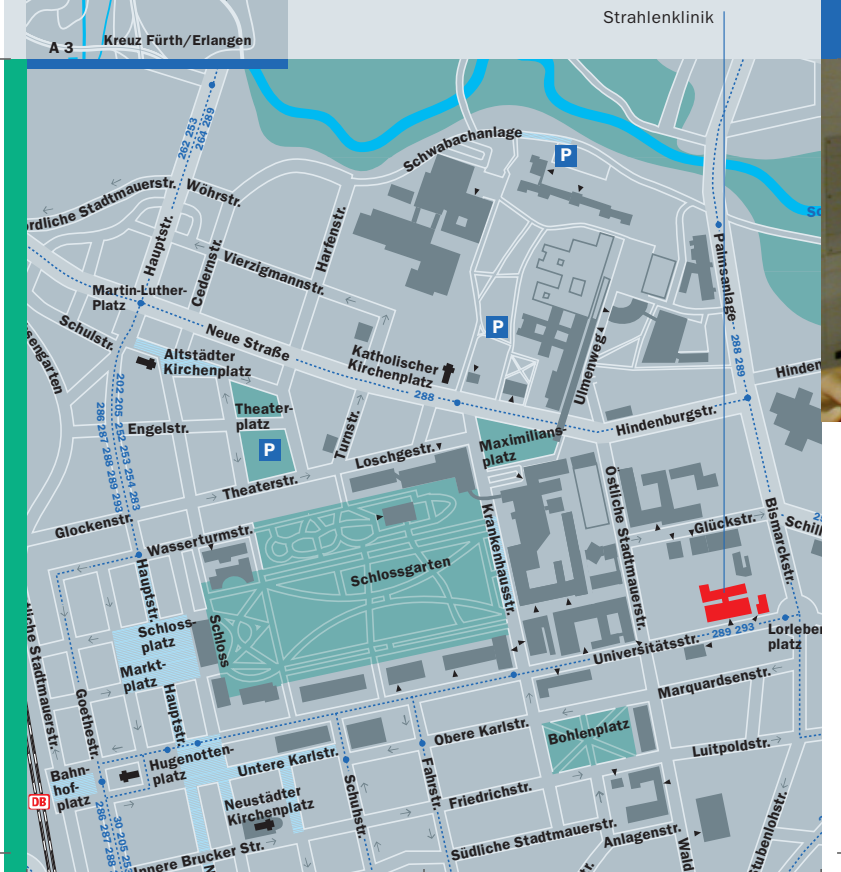


### Mit dem Auto

Verlassen Sie die Autobahn A73 an der Ausfahrt Erlangen-Nord und folgen Sie erst der Beschilderung »Uni-Kliniken«, dann den Schildern »Strahlenklinik«. Im Klinikbereich stehen nur begrenzt Kurzzeitparkplätze zur Verfügung. Langzeitparkplätze finden Sie auf dem Großparkplatz westlich des Bahnhofs.

### Mit dem Zug

Der Hauptbahnhof Erlangen (ICE-Anschluss) liegt etwa einen Kilometer von der Strahlenklinik entfernt.



# Mammakarzinom Brachytherapie

**Strahlenklinik Erlangen**

**Direktor: Prof. Dr. med. Rainer Fietkau**

**Abteilung für Operative Strahlentherapie**

**Leiter: Prof. Dr. med. Vratislav Strnad**



**Universitätsklinikum  
Erlangen**

