



# Radioonkologie, Teil 2

( 13.1.4.29 )

## Zukunftstechnologien

**Frank Zimmermann und Mitarbeiter**

**Institut für Radioonkologie, Universitätsspital Basel  
Petersgraben 4, CH – 4031 Basel**

**radioonkologie basel**

# Heutige Lernziele

|          |                                      |   |
|----------|--------------------------------------|---|
| C SU 38  | pharynx and oral cavity, tumors of   | 1 |
| C OT 78  | tumors of salivary gland, malignant  | 1 |
| C OT 100 | tumors of the larynx                 | 1 |
| C RN 4   | types of radiation                   | 1 |
| C RN 11  | techniques in radio-oncology         | 1 |
| C RN 12  | treatment planning in radio-oncology | 1 |

# Kopf-Hals-Tumore

## Plattenepithelkarzinome !

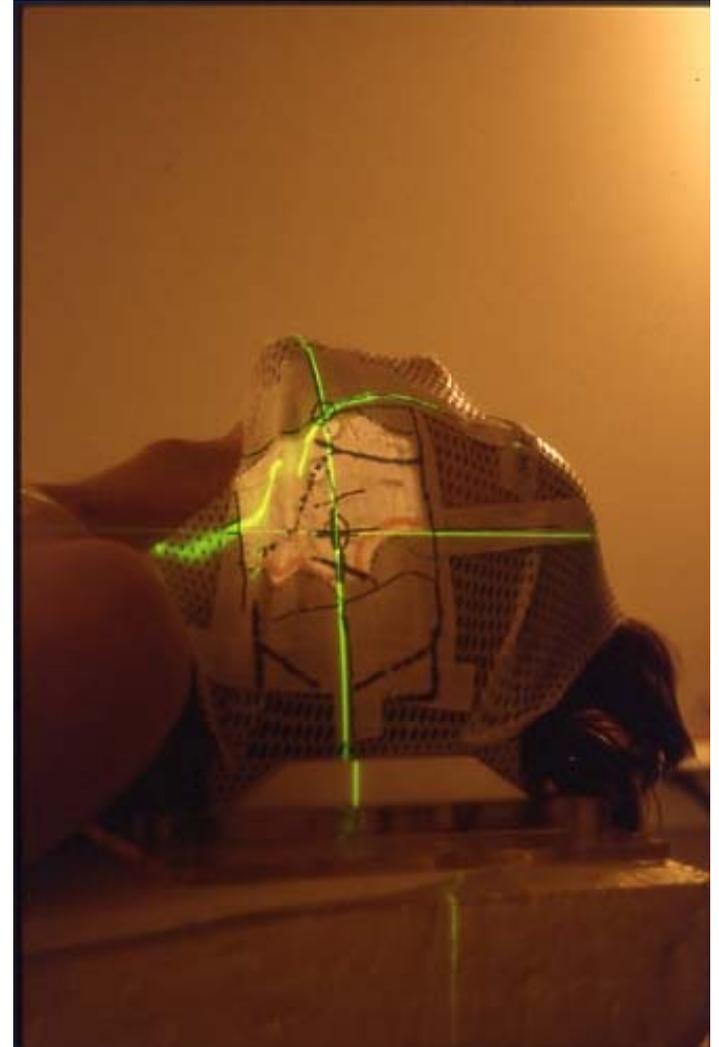
- Larynxkarzinom
- Oropharynxkarzinom
- Hypopharynxkarzinom
- Tumoren der Mundhöhle und Lippen
- Nasopharynxkarzinom

## Adeno- / Adenoidzystische Karzinome

- Tumoren der Nase und Nasennebenhöhlen
- Tumoren der Speicheldrüsen

Melanome, Lymphome, Sarkome u.a.

# Maskenfixation



# Hyperfraktionierte Radio- und Radiochemotherapie

| <u>5-Jahre</u>   | <u>RT</u> | <u>hyp. RT</u> |
|------------------|-----------|----------------|
| Lokale Kontrolle | 37 - 45   | 45 - 59        |
| Überleben        | 30        | 40             |

Signifikante Verbesserung der lokalen Kontrolle,  
3 Studien mit signifikanter Verbesserung des Überlebens

Vorteile auch bei simultaner Radiochemotherapie

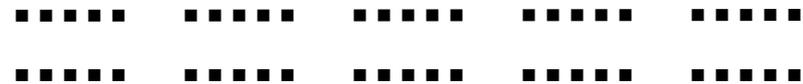
# Fraktionierungen und Wirkungen

Normofraktioniert



= 1 x / Tag, 5 x / Woche

Hyperfraktioniert



= 2-3 x / Tag, > 5 x / Woche, kleine ED, etwas red. Zeit

Hypofraktioniert



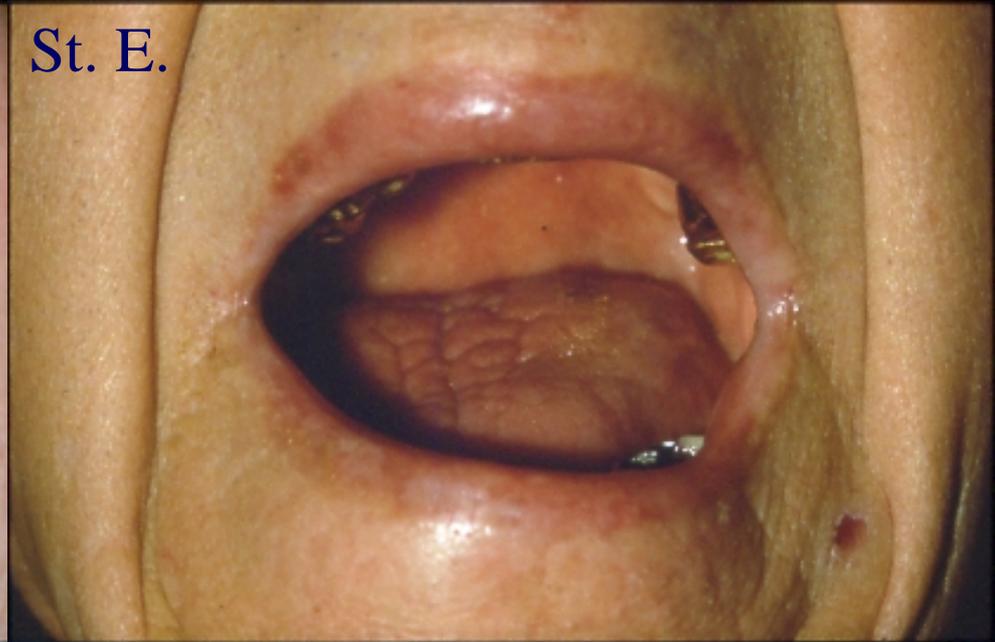
= 1 x / Tag, erhöhte ED, kürzere Zeit

# Oropharynxkarzinom vor / nach RCT

St. E.



St. E.

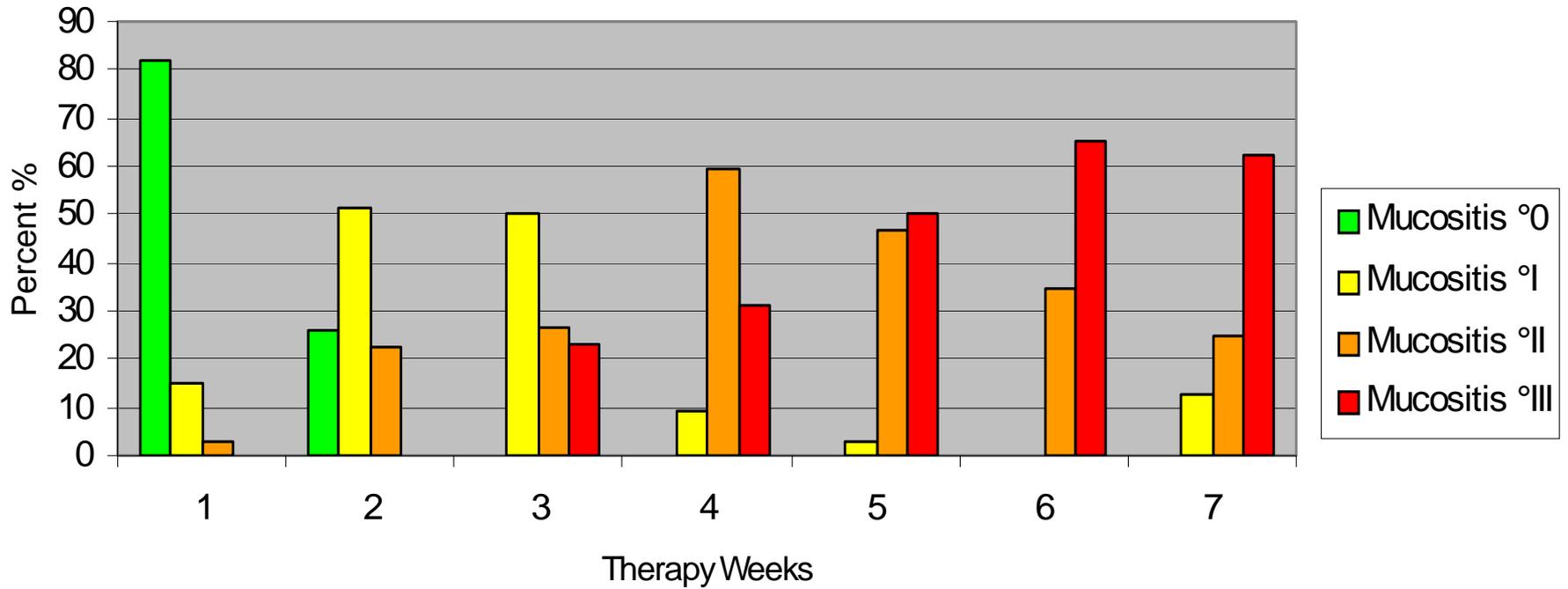


# Larynxkarzinom: 80-jähriger Mann 2 J nach RCT



# Verlauf der Mukositis

## Acute Mucositis



# Prophylaxe und Therapie

## Zahnsanierung

- Wurzelaschen
- Karies
- Füllungen (Sekundärelektronen)

## Regelmässige Mundreinigung

## Bei Mukositis:

- Schmerzmittel
- Ernährung sichern
- Pilzmittel

# Techniken der Strahlentherapie

3-D-konformale Strahlentherapie

Intensitätsmodulierte Radiotherapie IMRT

Stereotaktische Radiotherapie SBRT

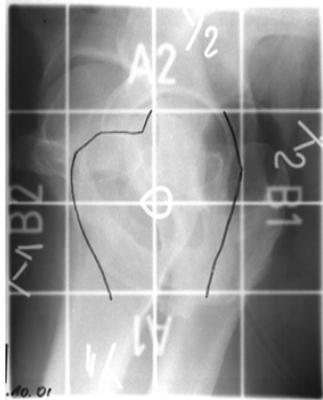
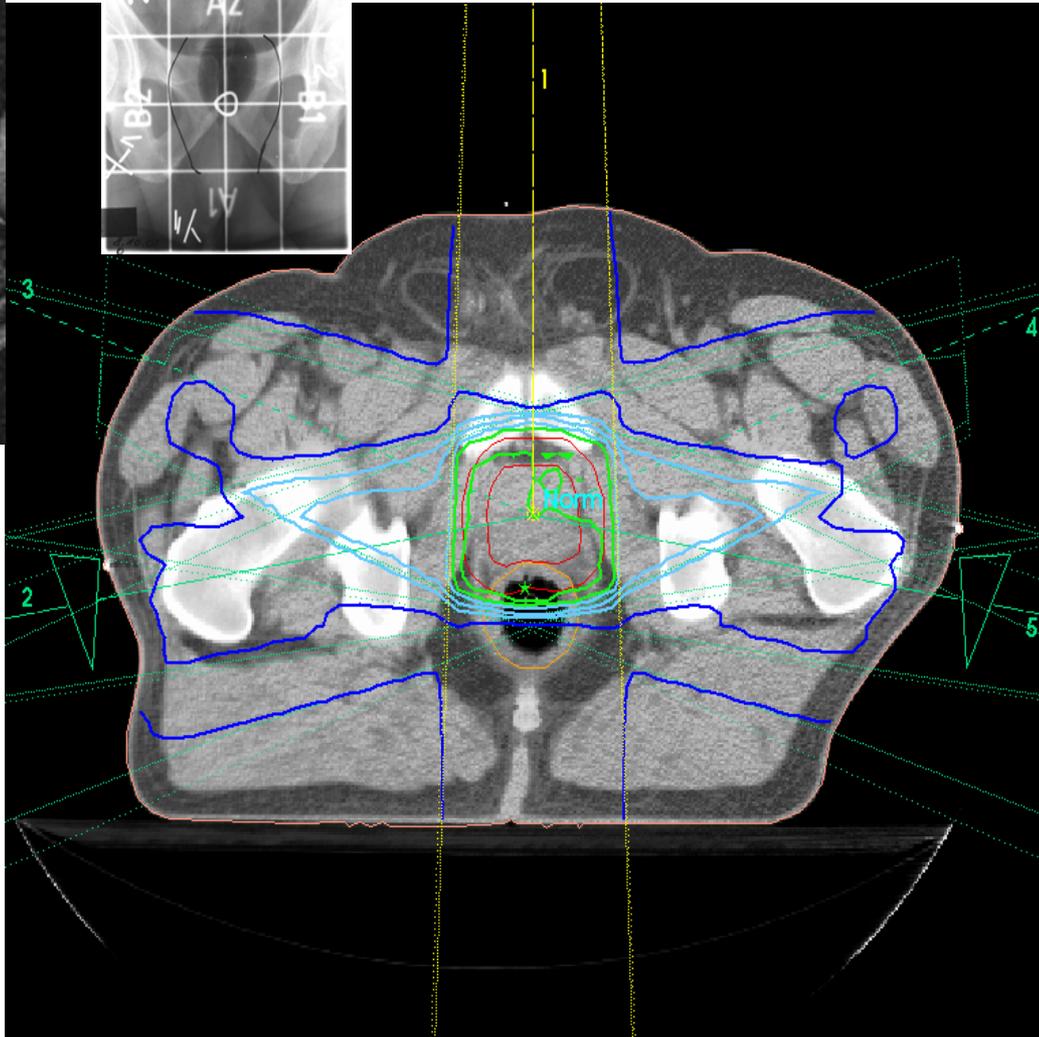
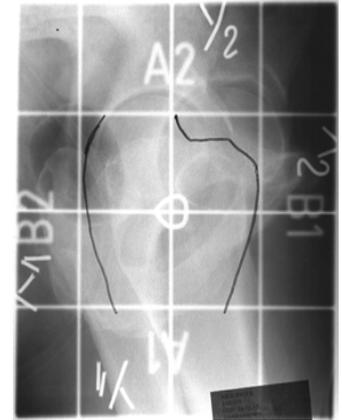
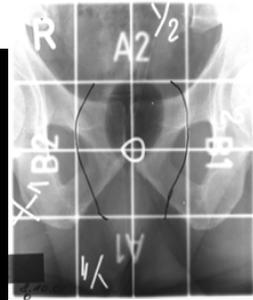
Bildgeführte Radiotherapie IGRT

Protonen

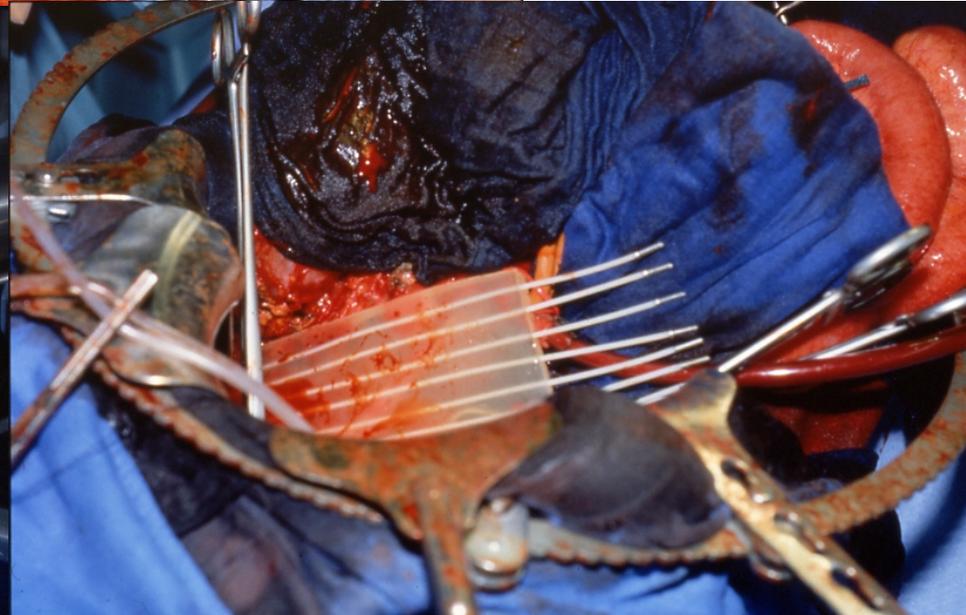
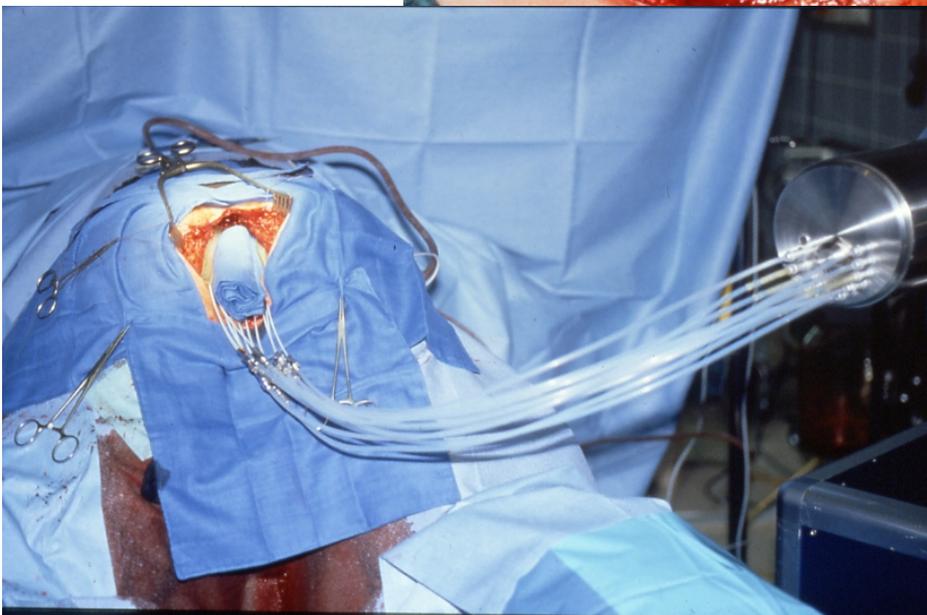
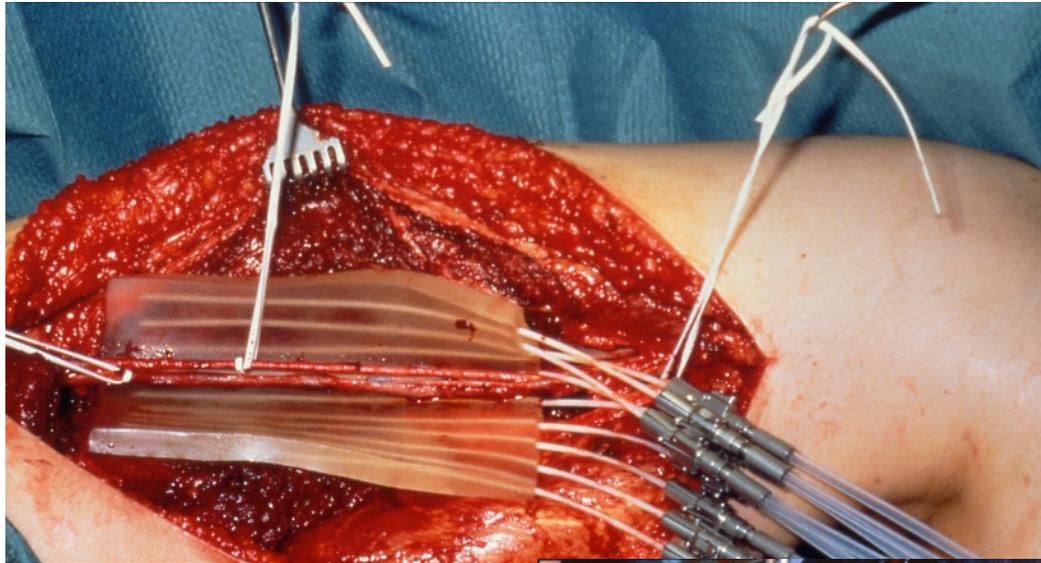
Schwere Ionen

Neutronen

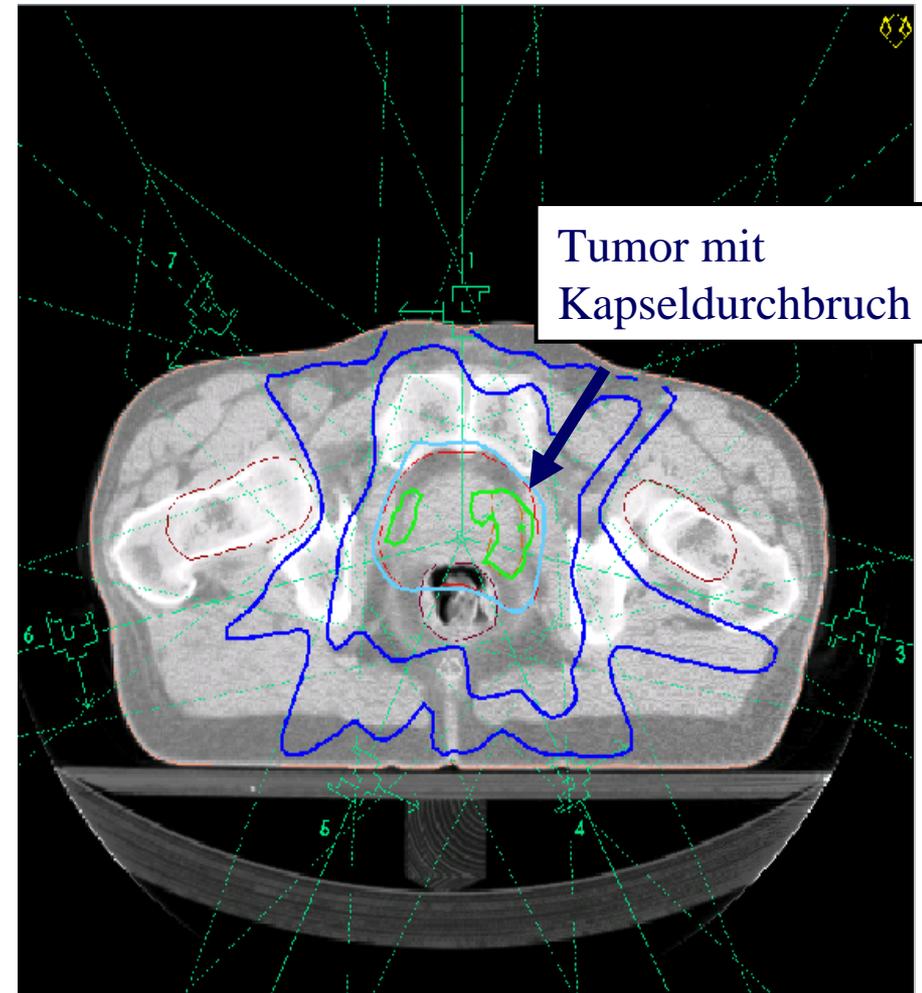
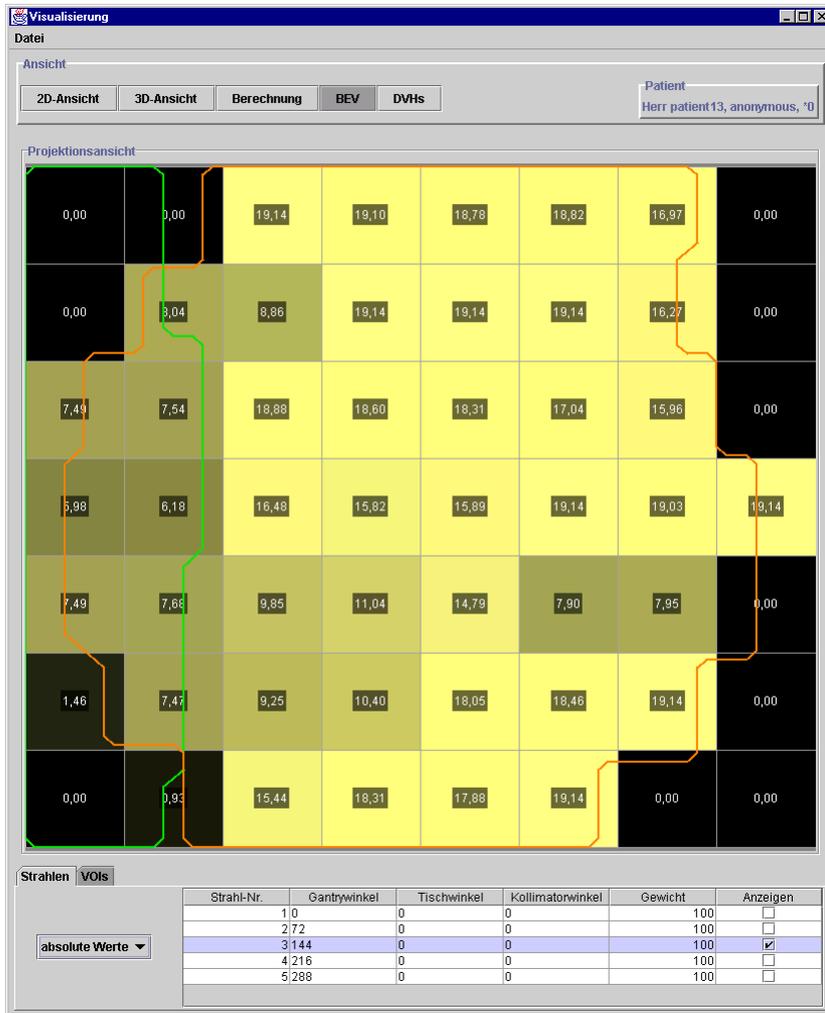
# 3-D-geplante Strahlentherapie



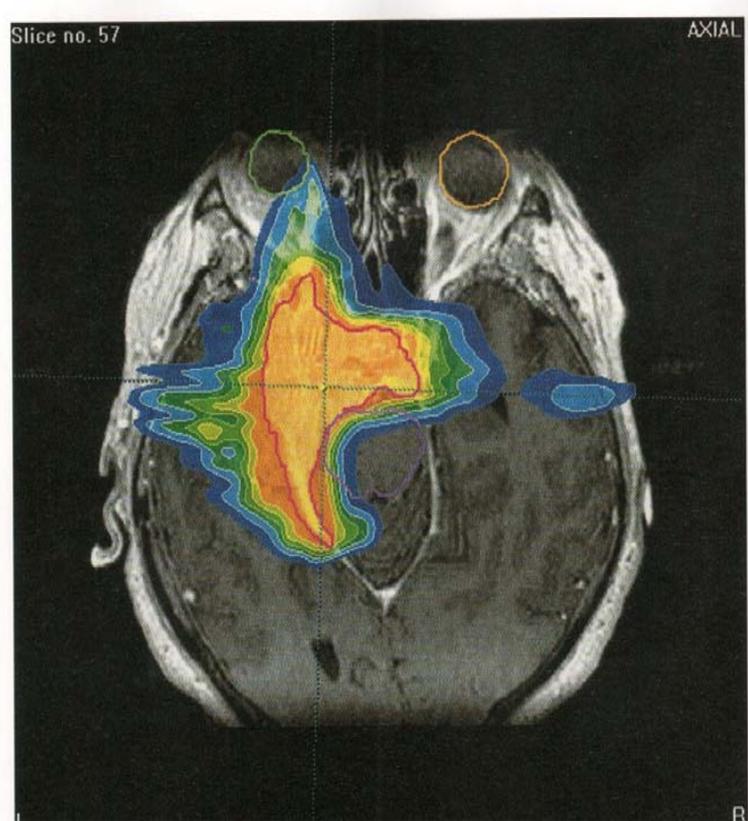
# Intraoperative Strahlentherapie



# Intensitätsmodulierte Strahlentherapie

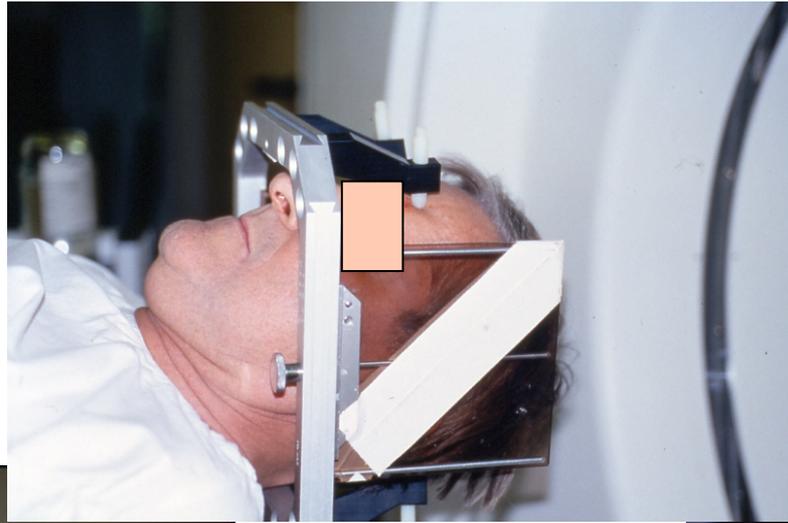


# Intensitätsmodulierte Strahlentherapie



Optimale Anpassung des Hochdosisbereiches  
an das Planungsvolumen

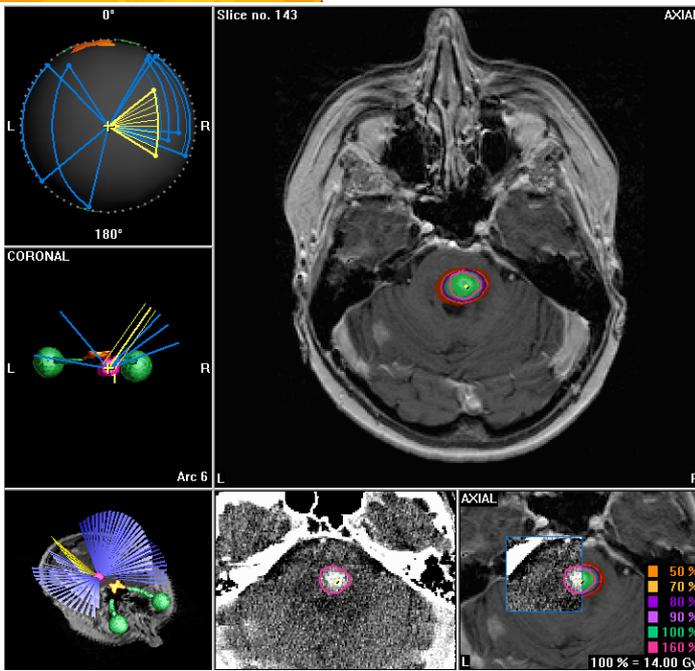
# Stereotaktische Strahlentherapie - Kopf



Fixation mit  
- Rahmen  
- Maske

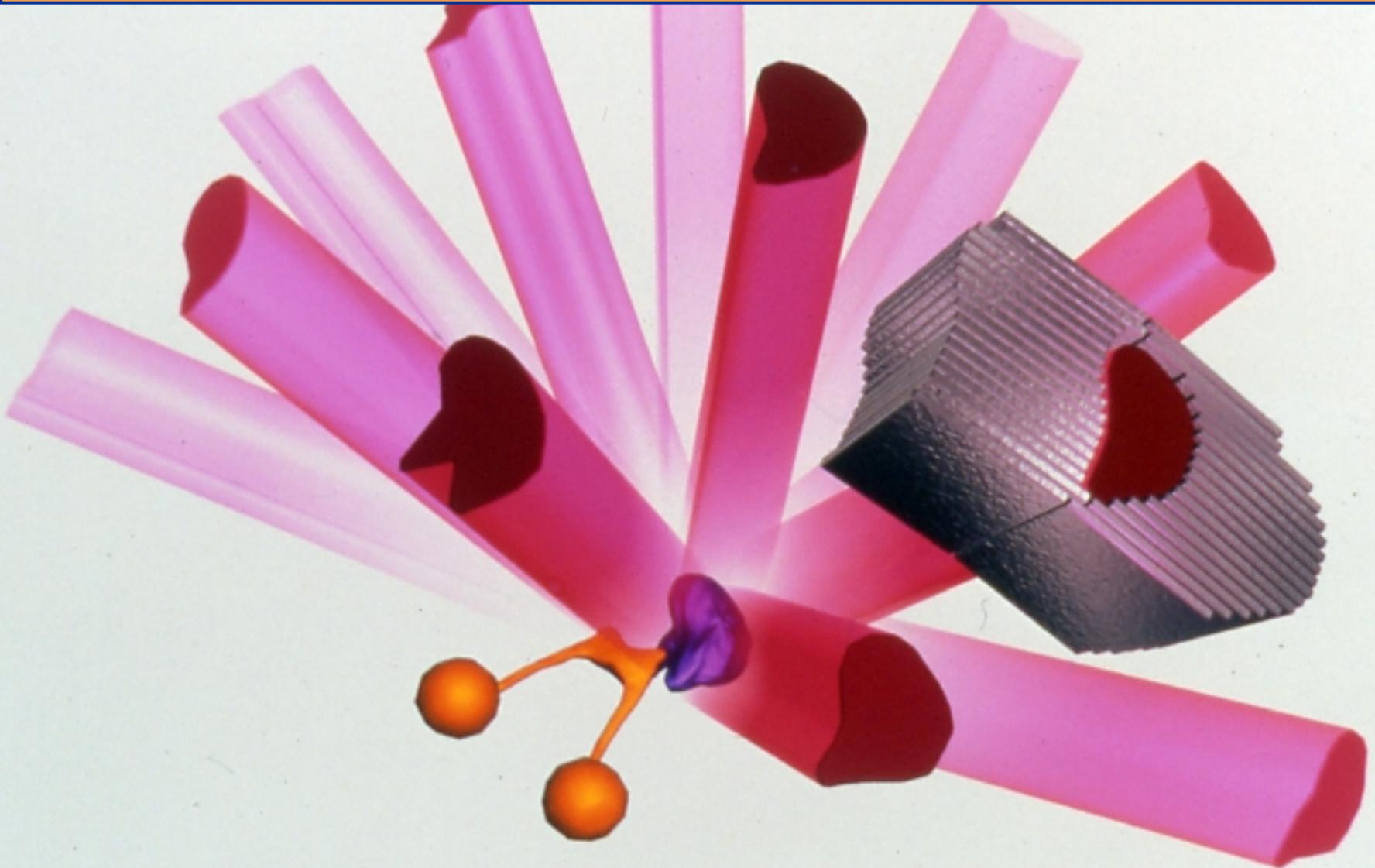


# Stereotaktische Strahlentherapie

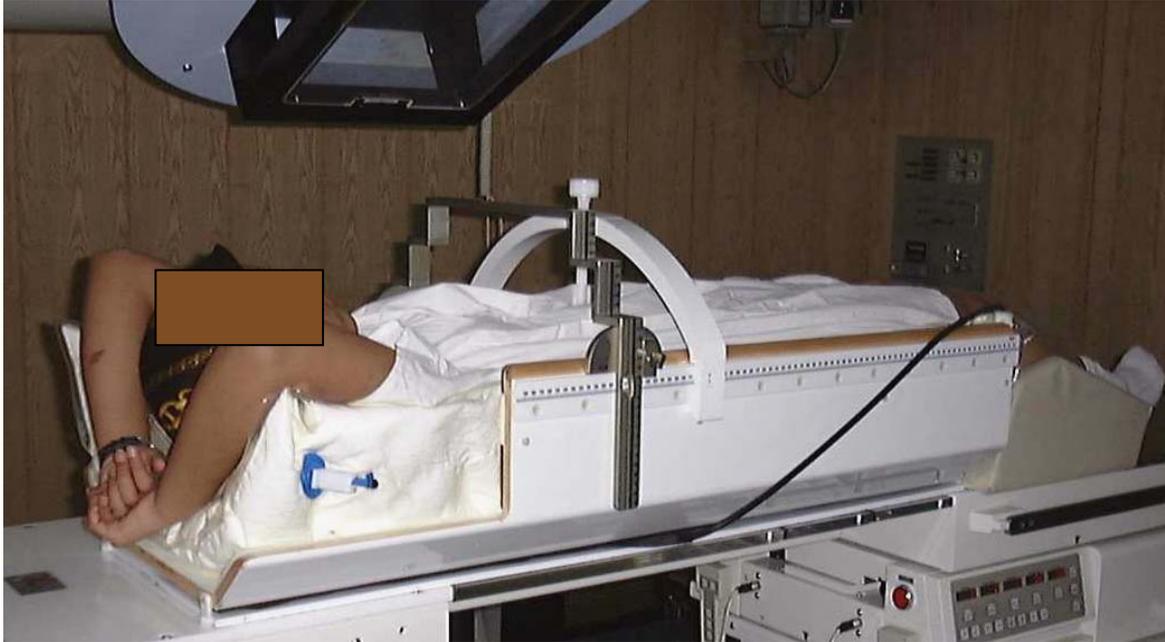


Zielen mit  
- Rahmen und  
- Koordinaten

# Stereotaktische Strahlentherapie

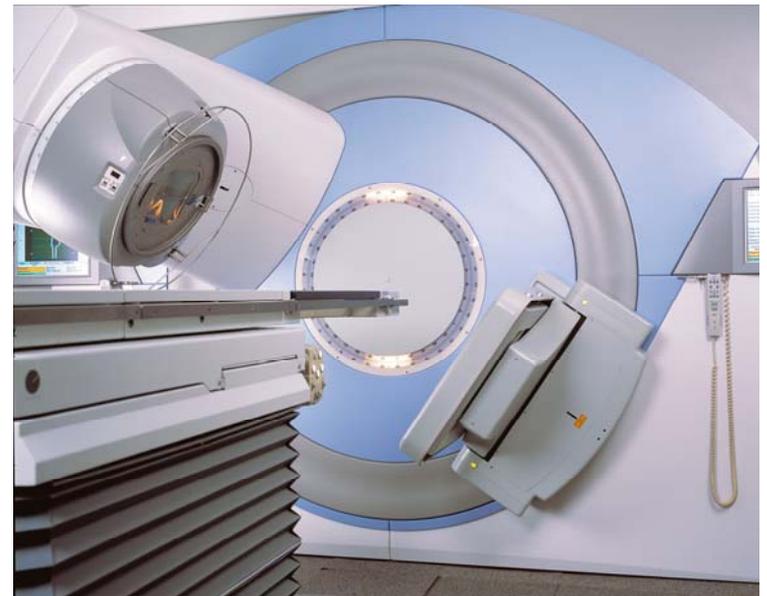


# Stereotaktische Strahlentherapie - Körper

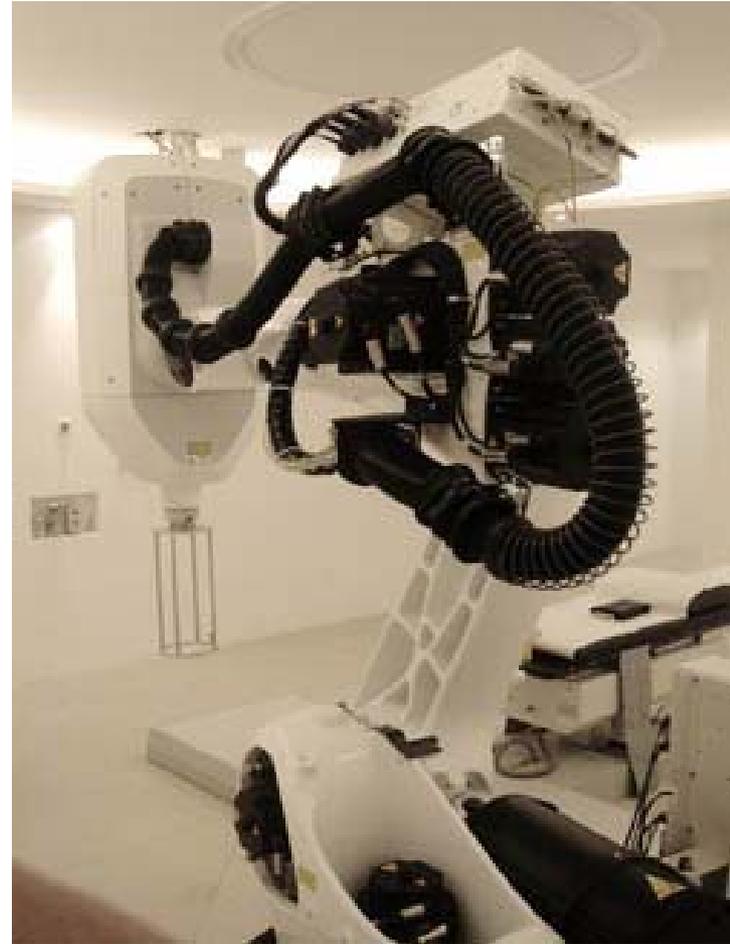


# Bildgeführte Strahlentherapie: Linac

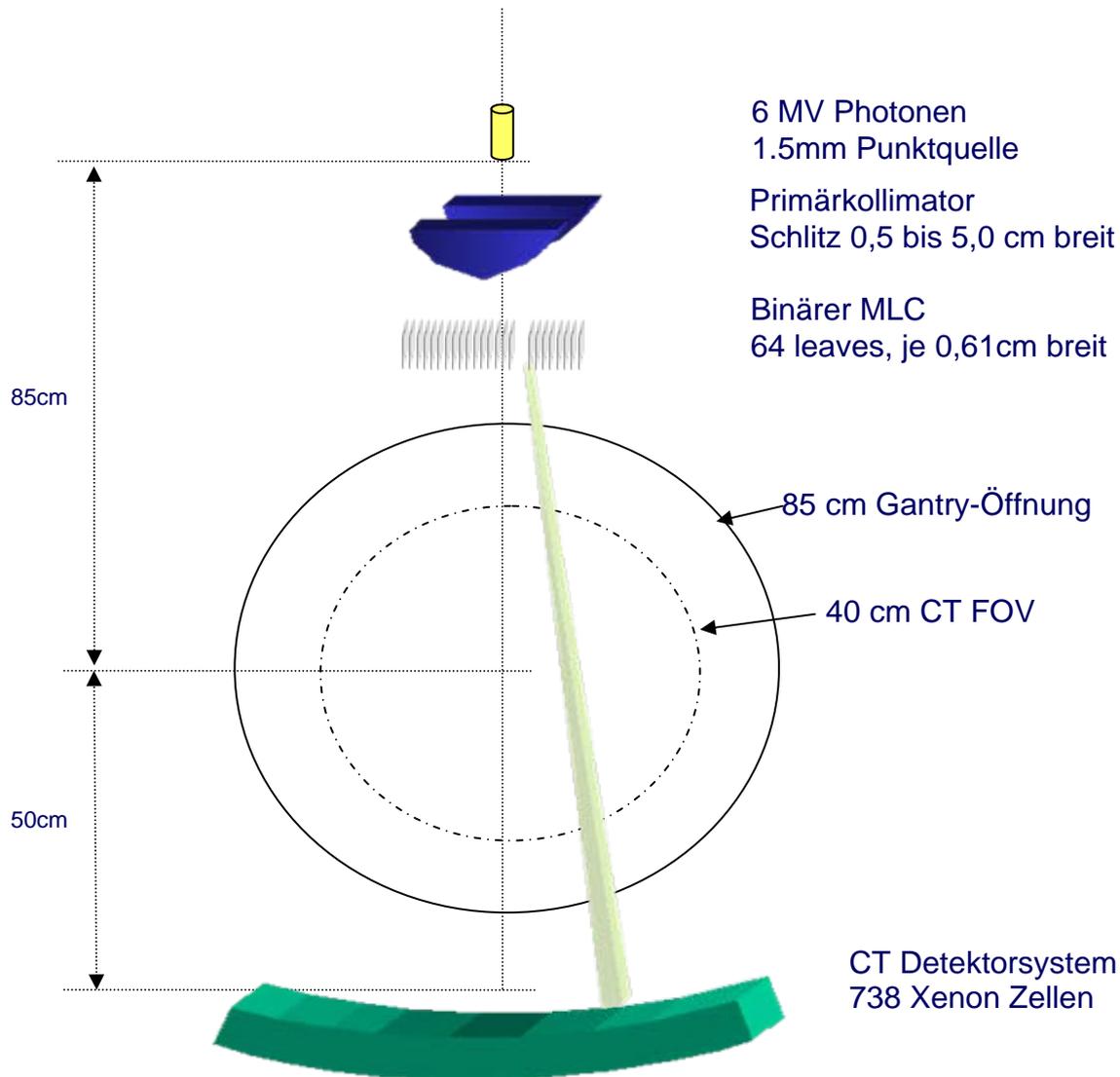
## Konventionelles und MV-Röntgen



# Bildgeführte Strahlentherapie: Cyberknife

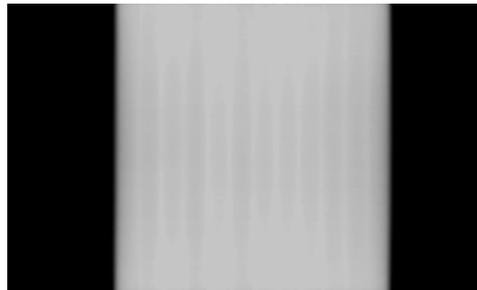
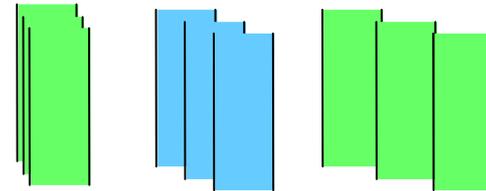
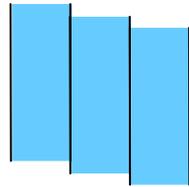
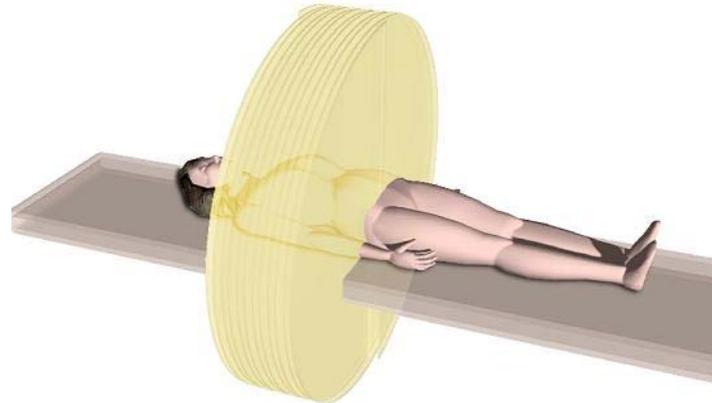


# Bildgeführte Strahlentherapie: Tomo-RT



# Bildgeführte Strahlentherapie: Tomo-RT

## Spiralförmige Bestrahlung

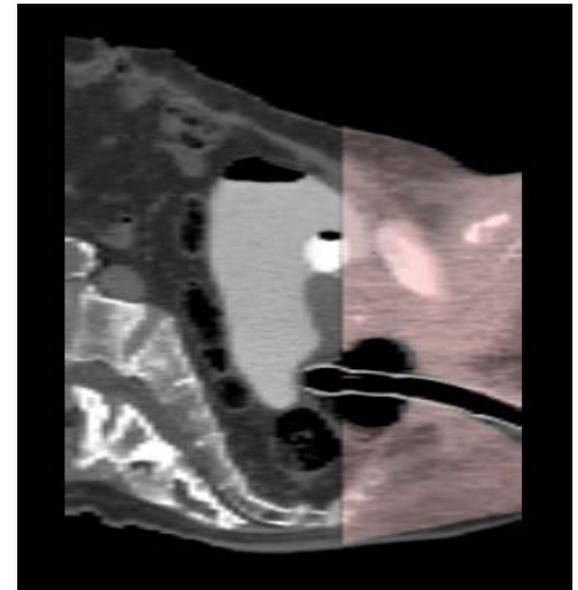
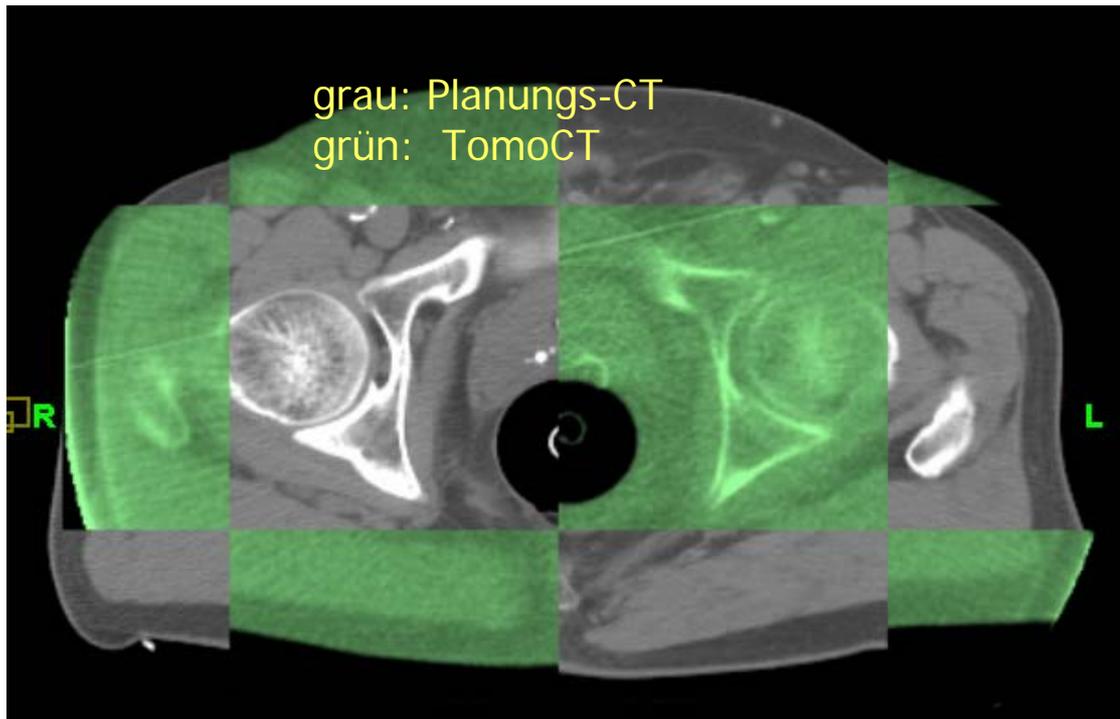


Genau axiale Tischbewegung

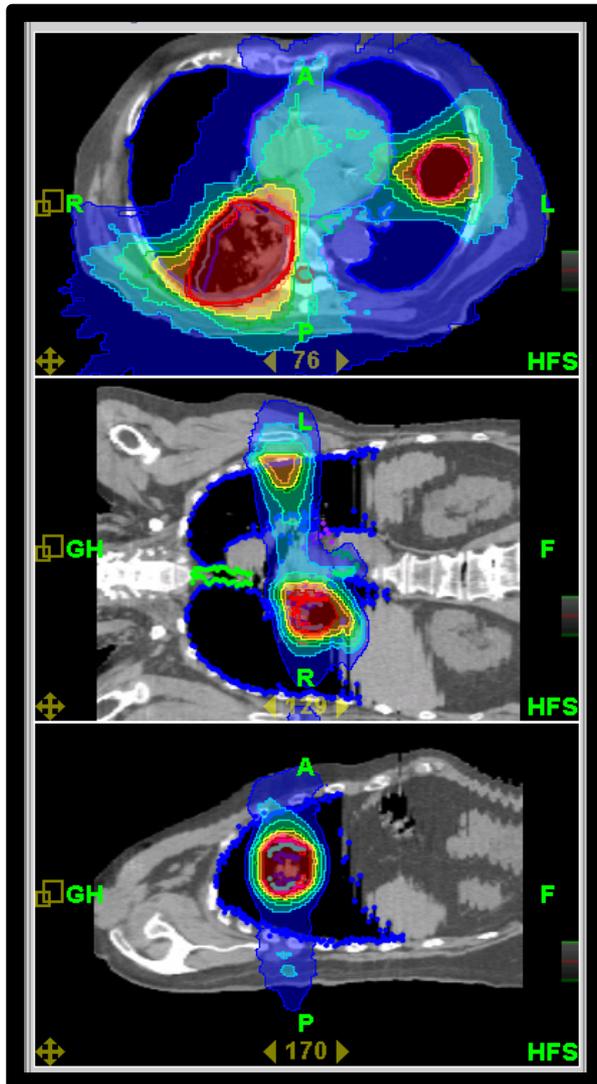


Pitch 0,0 – 1,0

# Bildgeführte Strahlentherapie: Tomo-RT

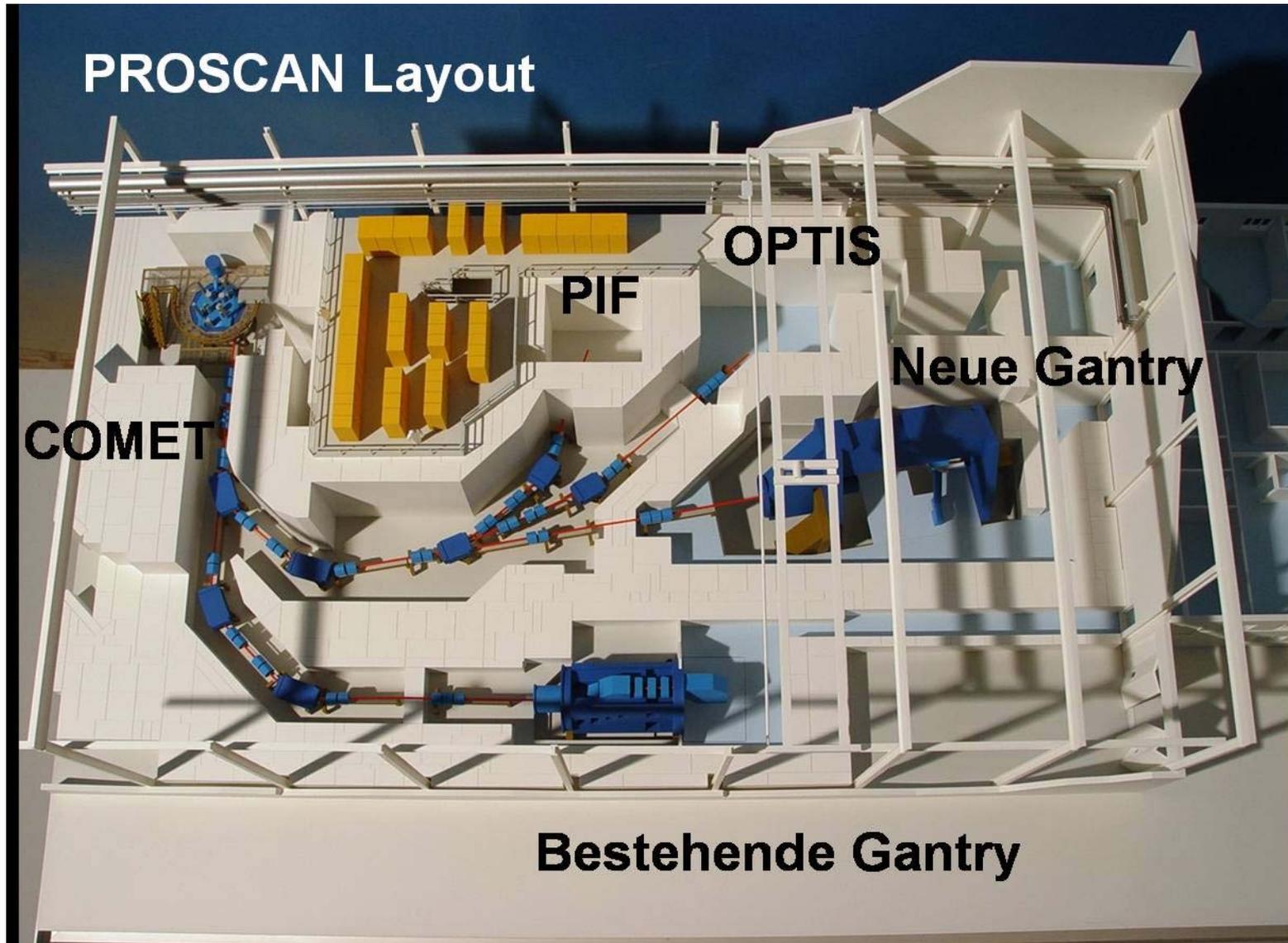


# Bildgeführte Strahlentherapie: Tomo-RT

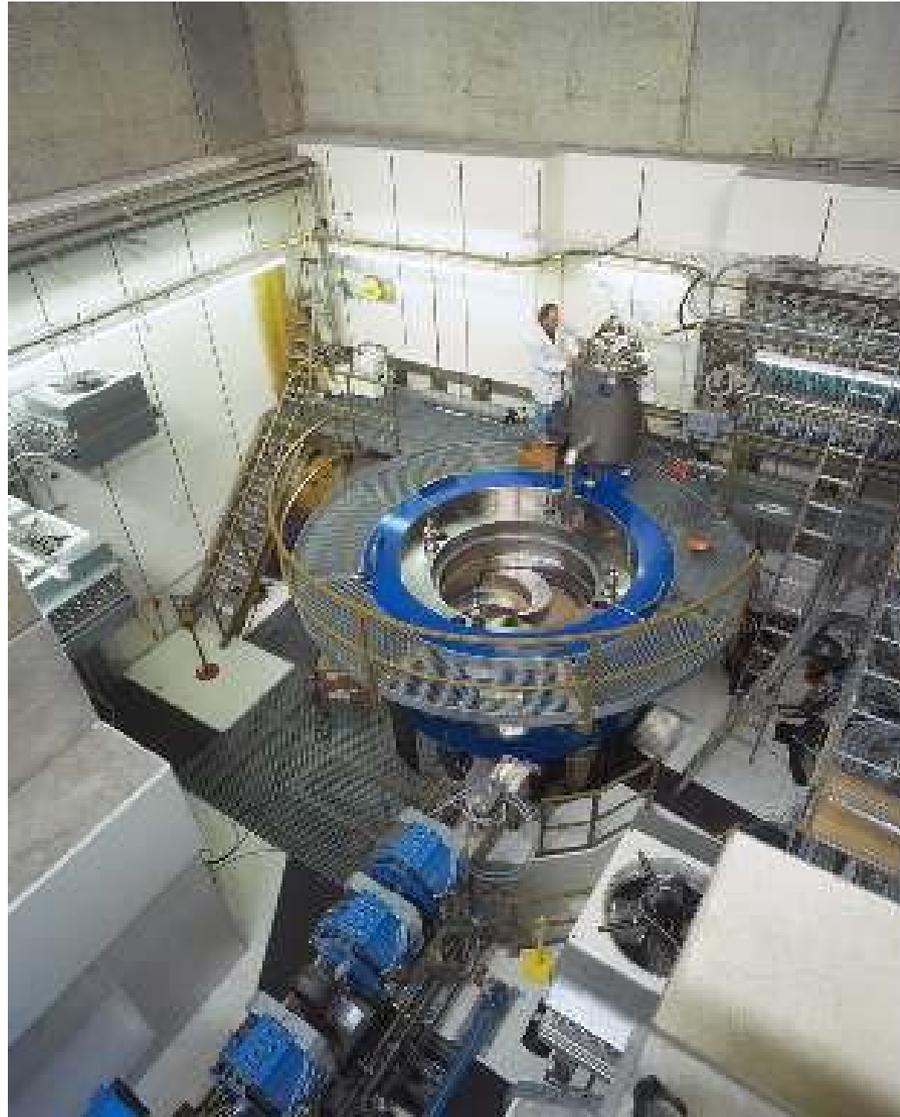


Mehrere Zielvolumina können gleichzeitig bestrahlt werden

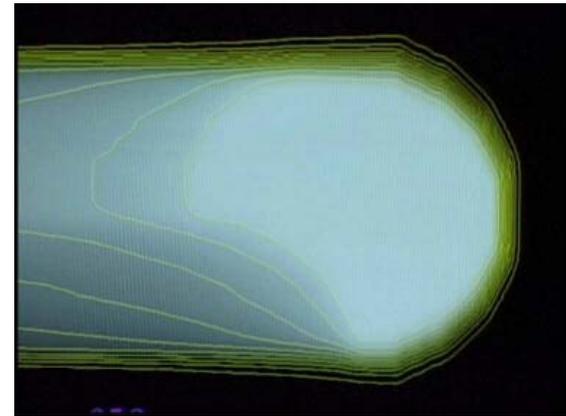
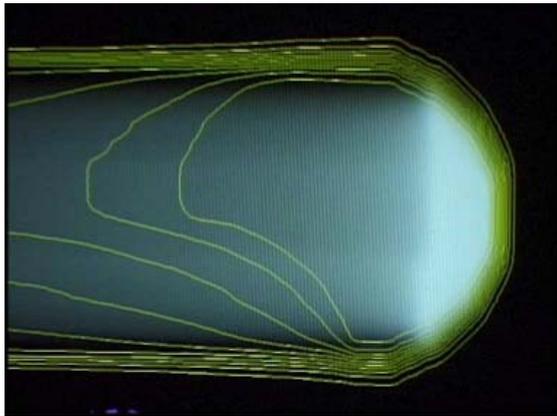
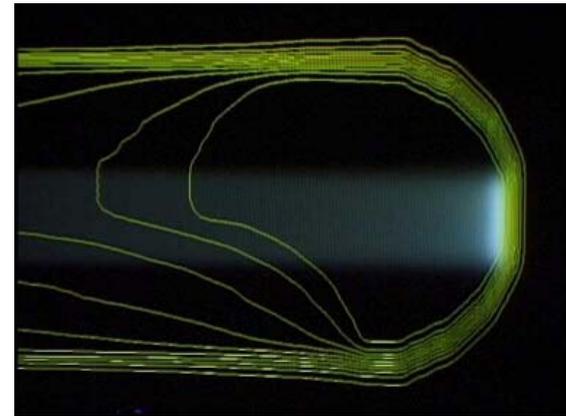
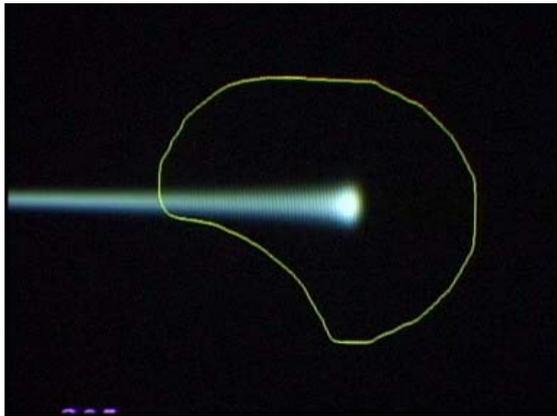
# Protonenanlage am PSI



# Protonenanlage am PSI

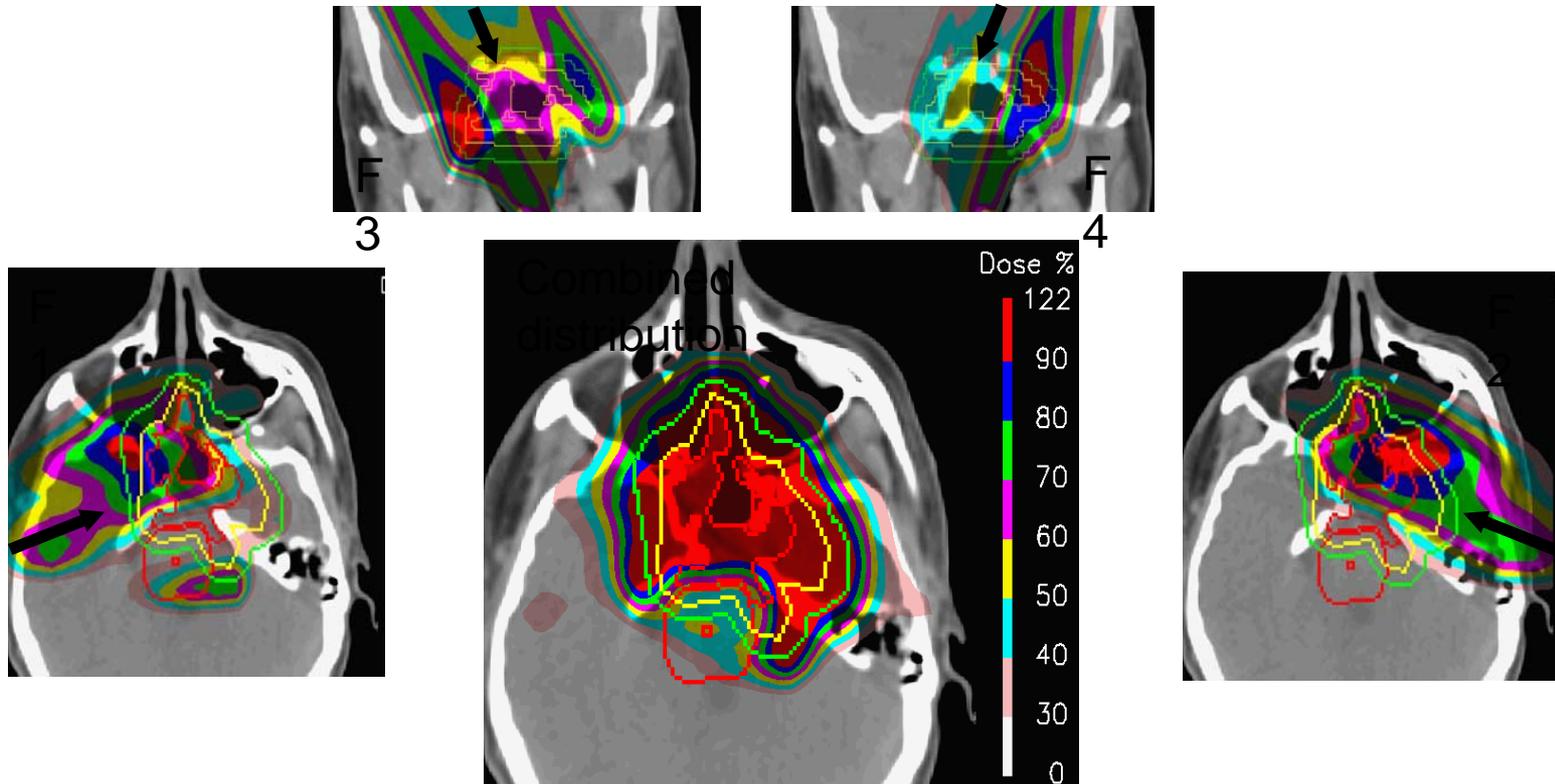


# Protonen: Spot-Scanning-Technik

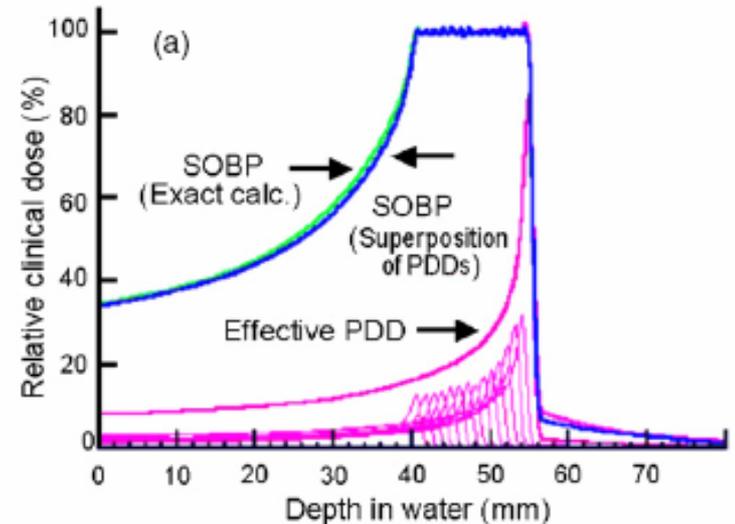
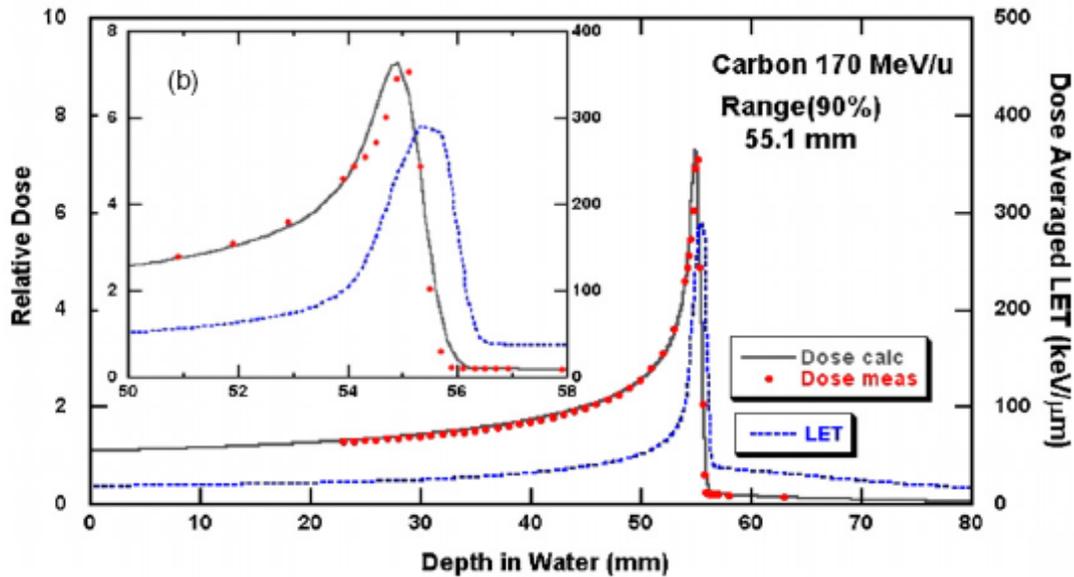


# IMRT mit Protonen am PSI

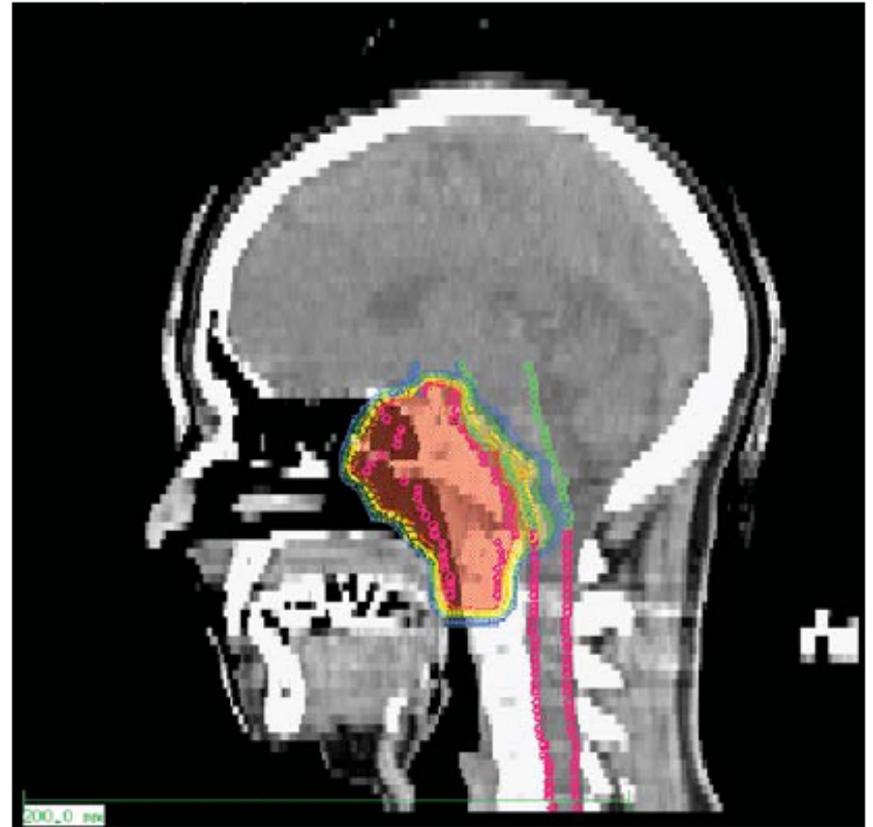
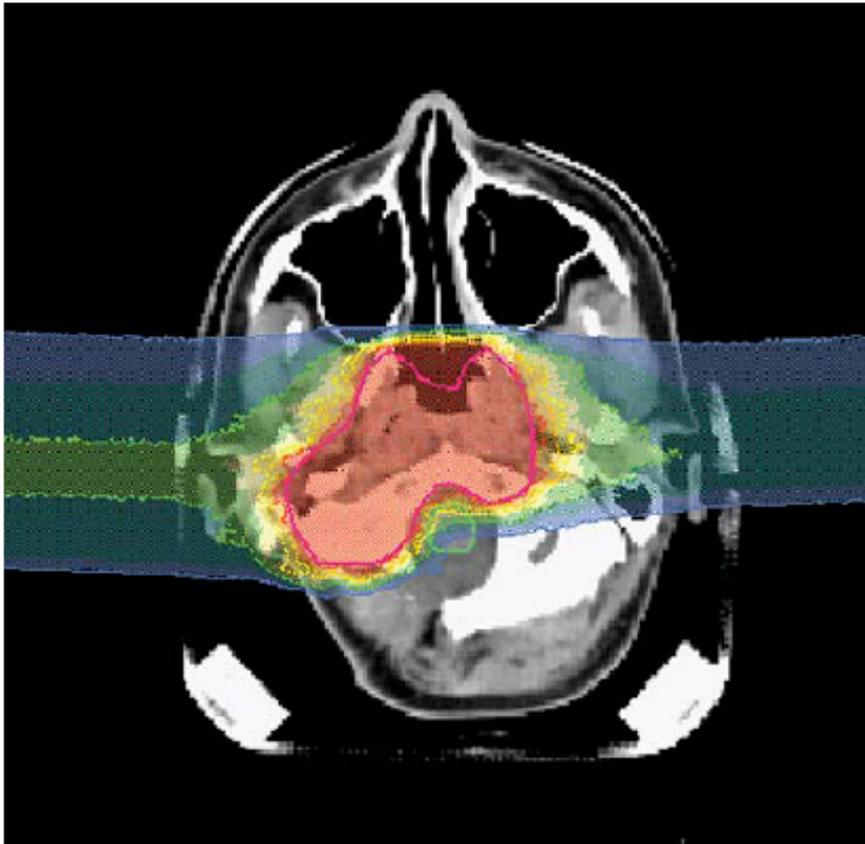
Simultane Optimierung aller Bragg-Peaks aller Strahlen



# Dosisverteilung der Carbon-Ionen



# Dosisverteilung der Carbon-Ionen



# Neutronenanlage Garching



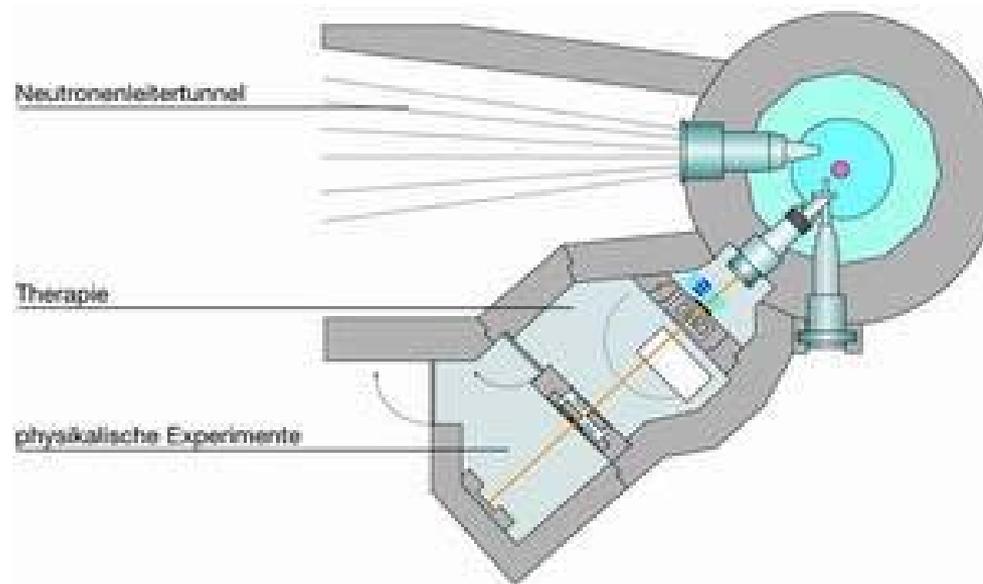
Web-Seite im Internet

# Neutronenanlage Garching



Vorteile bei der Strahlenbiologie: unabhängig von Oxygenierung, mehr Doppelstrangbrüche

# Neutronenanlage Garching



## Das sollten Sie sich merken !

Alleinige Strahlentherapie Kopf-Hals: Hyperfraktioniert

Primäre Radiochemotherapie : Simultan

Zahnsanierung und optimale supportive Therapie !

Keloid: Postoperative Strahlentherapie innerhalb von 24 h nach Op beginnen !

Viele neue Techniken : Zumeist noch in Entwicklung

Einige sehr teuer : Nur zum Teil Vorteile belegt