



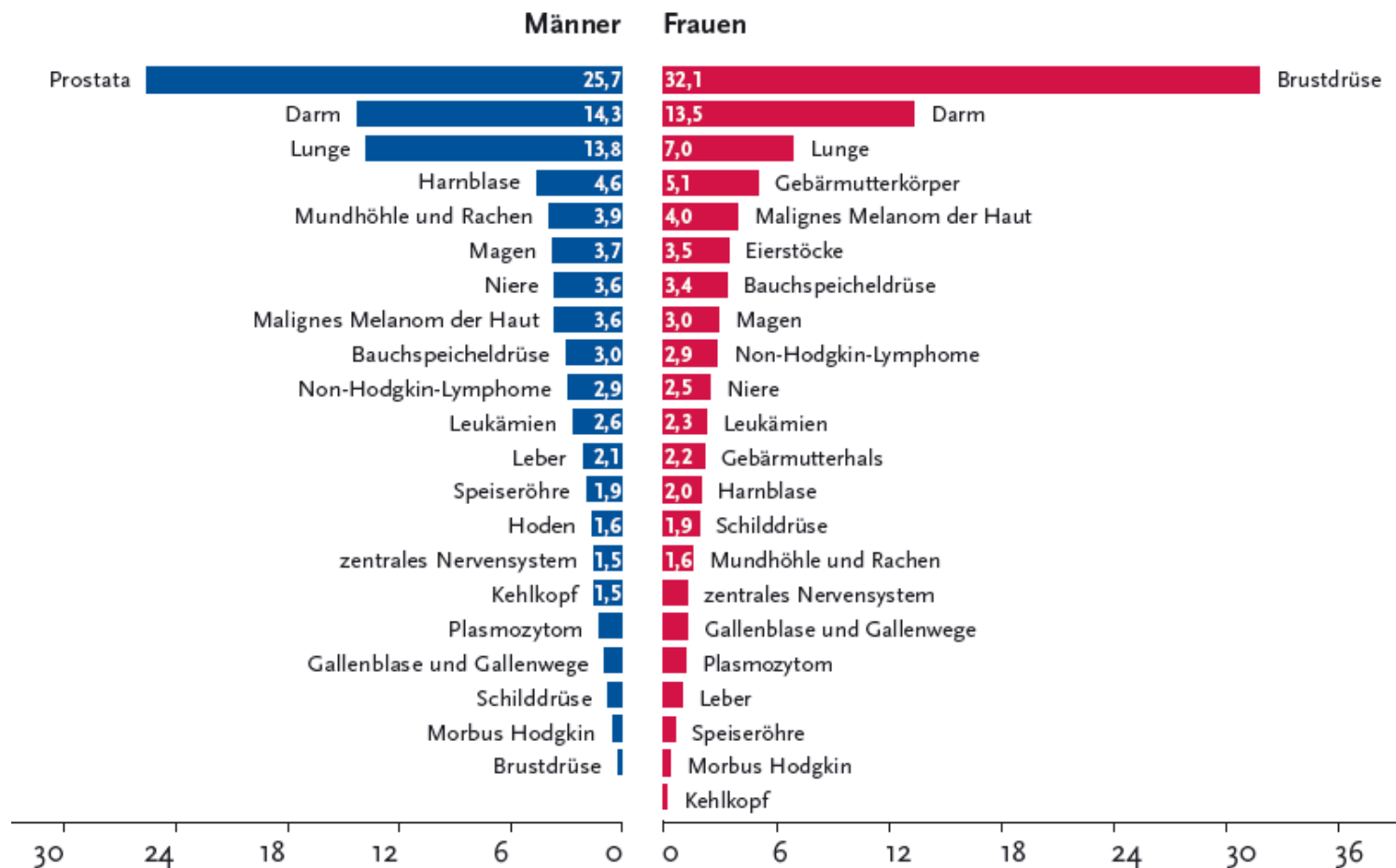
BSc Medizintechnik Ergänzungsmodul Grundlagen der Strahlentherapie *Behandlungskonzepte Brustkrebs*

D. Zips

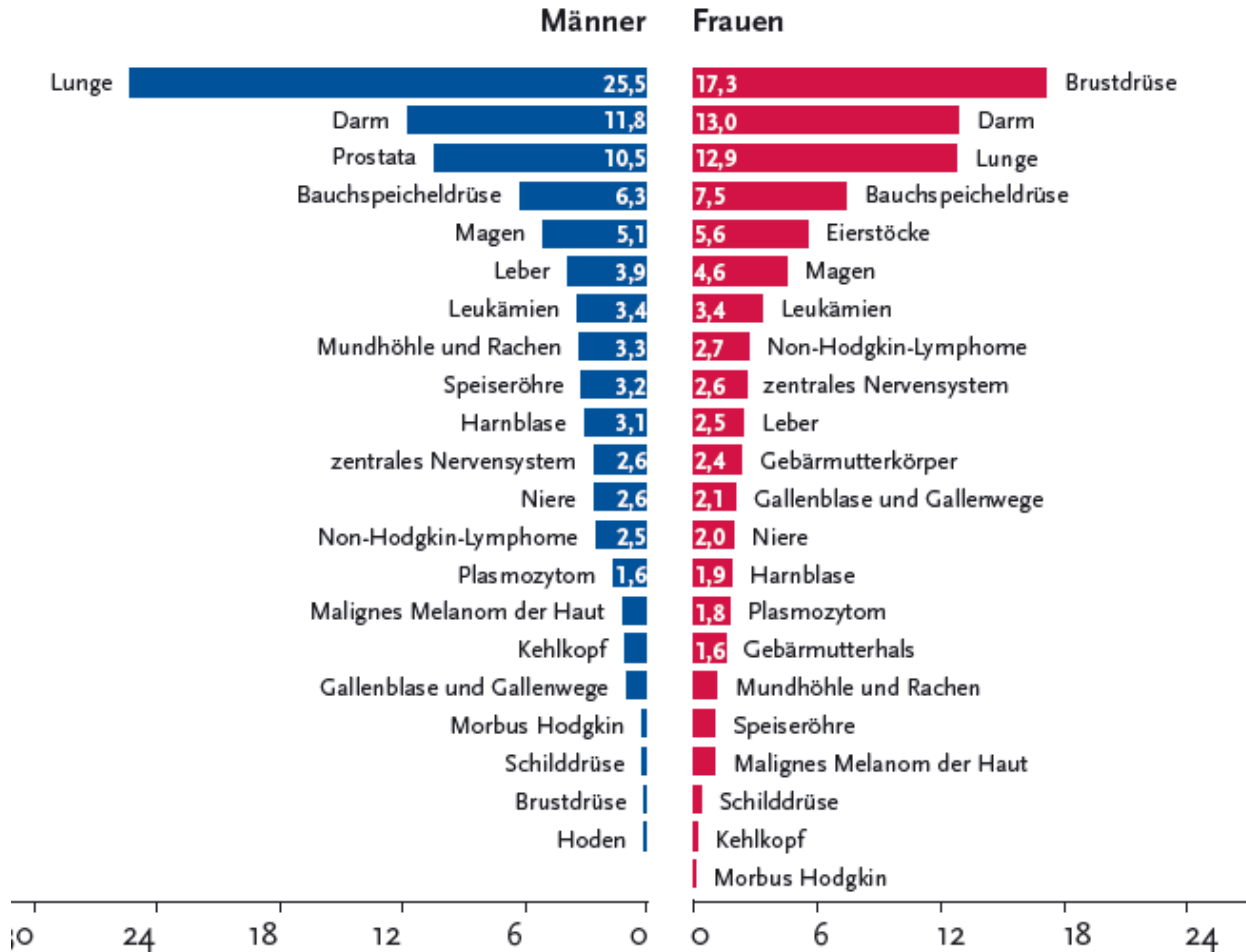
Universitätsklinik für Radioonkologie Tübingen



Neuerkrankung: 470.000/ Jahr



Krebssterbefälle: 215.000/Jahr



Krebs in Deutschland 2007/2008, RKI 2012



Mammakarzinom

- Häufigste Krebserkrankung der Frau (26% aller Krebserkrankungen bei Frauen)
- Lebenszeitrisiko 8-14 %
- 5-Jahres-Überleben 79%
- Screening-Programm zur Frühdiagnose – Mammographien zwischen 50. Und 69. LJ alle 2 Jahre bis 2008 deutschlandweit

Mammakarzinom: Therapie-Standard

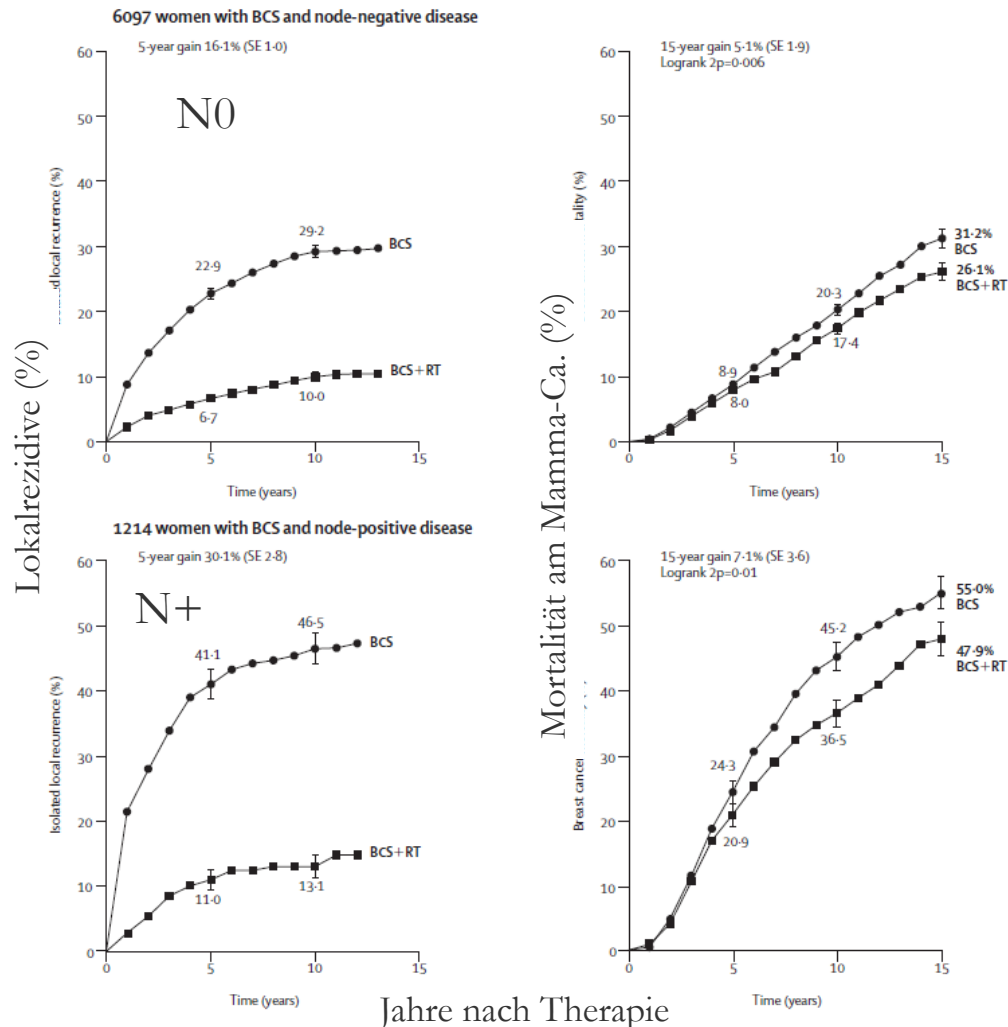
- Früher: radikale Mastektomie
- Heute in > 70% brusterhaltende Op.
- Lymphknoten: sentinel-Lymphknoten (=Wächter Lymphknoten)
Markierung (radioaktiv) – wenn dieser LK im Schnellschnitt positiv:
komplette Axilladisektion
- Chemotherapie: neoadjuvant um brusterhaltende Op. zu ermöglichen ;
adjuvant bei Risikofaktoren
- Endokrine Therapie: adjuvant bei positiven Hormonrezeptoren --
Aromatasehemmer oder Tamoxifen (Östrogenrezeptor-Hemmer)
- Strahlentherapie adjuvant



Mammakarzinom: Brusterhaltende Therapie

- Lokale Kontrolle und Überleben nach Mastektomie vs. Brust erhaltender Op. + Radiatio gleich
- Radiatio nach brusterhaltender Op. verbessert lokale Kontrolle um etwa 30%, Einfluss auf Überleben ist geringer (5-10%)

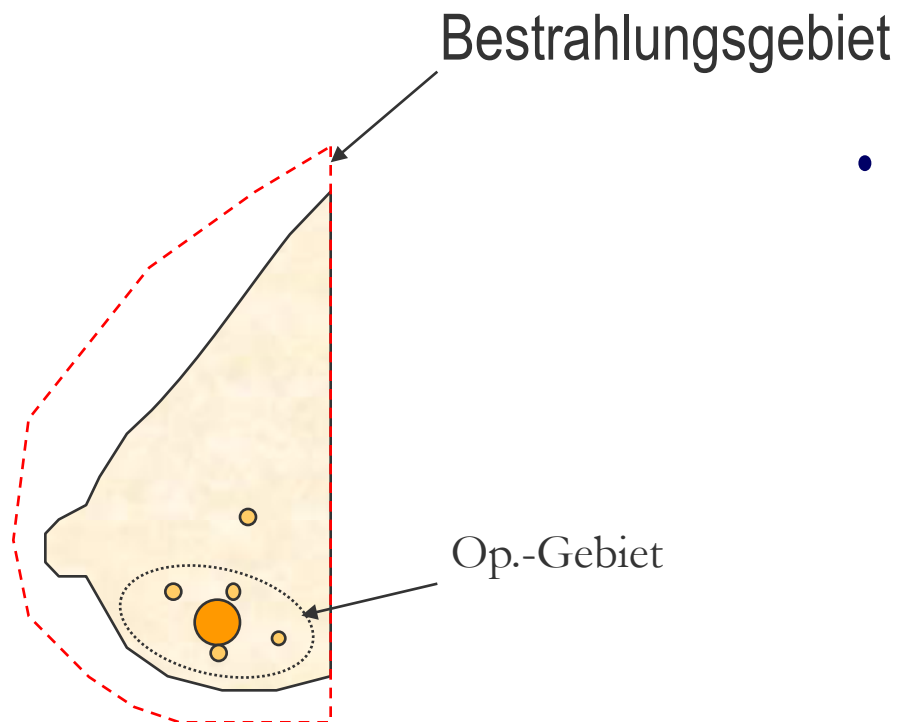
Mammakarzinom: Brusterhaltende Therapie



Metaanalyse 23.500 Patienten aus
randomisierten Studien Strahlentherapie
vs. keine Strahlentherapie
Hier: 7300 Pat. mit BET

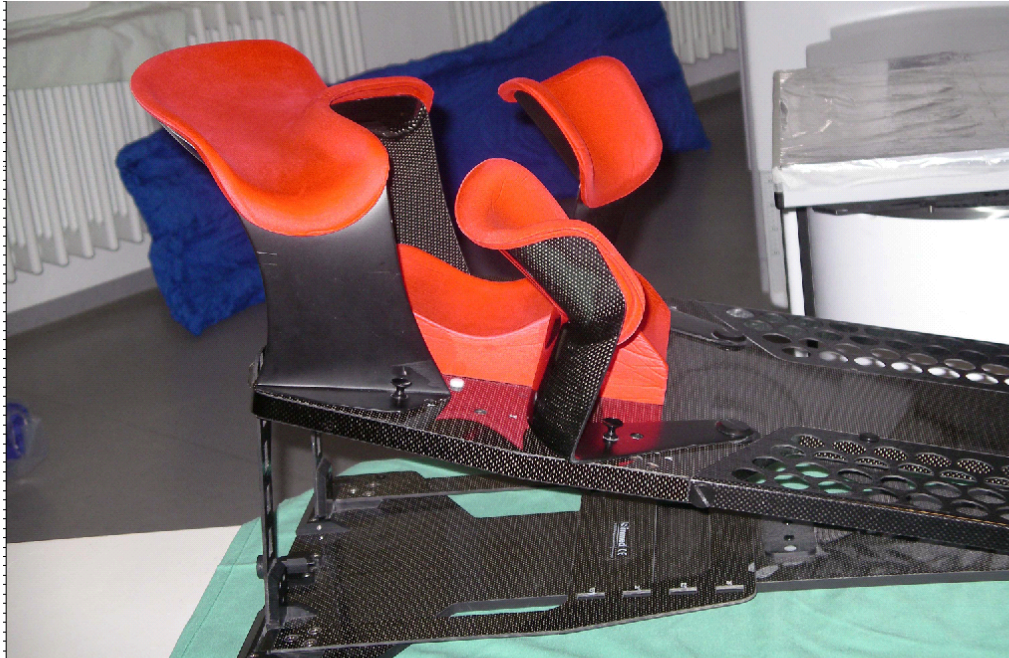
Brusterhaltende Therapie: Indikationen zur Strahlentherapie

- Indikation zur postoperativen Strahlentherapie besteht nach kurativer brusterhaltender Op. immer!



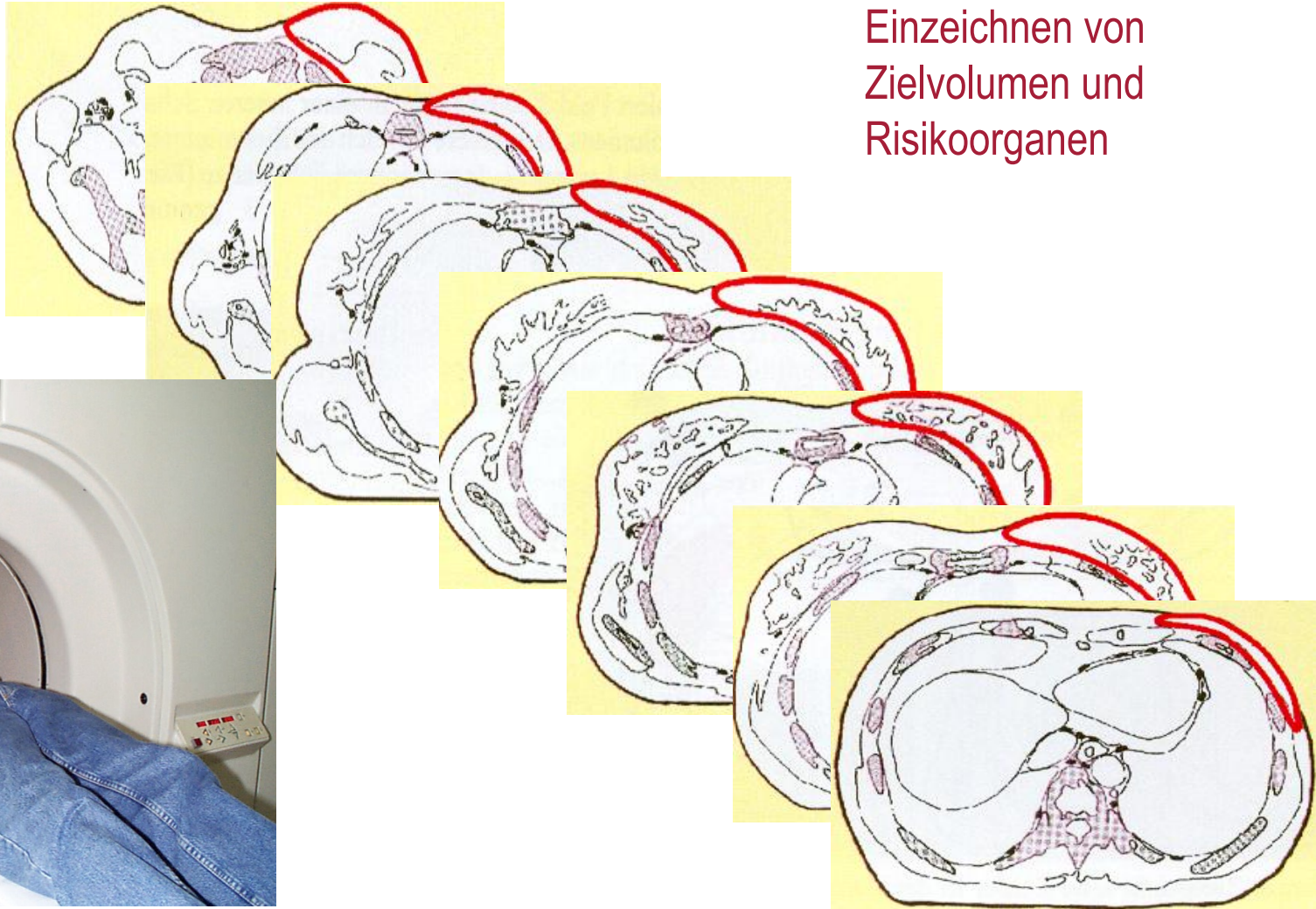
- Ziel der Strahlentherapie: Vernichtung verbliebener Tumorzellen in Brustdrüse und evtl. in Lymphknoten

Bestrahlungsplanung: Lagerung



Bestrahlungsplanung: Planungs-CT

Lagerung:
Rückenlage,
Arme > Kopf



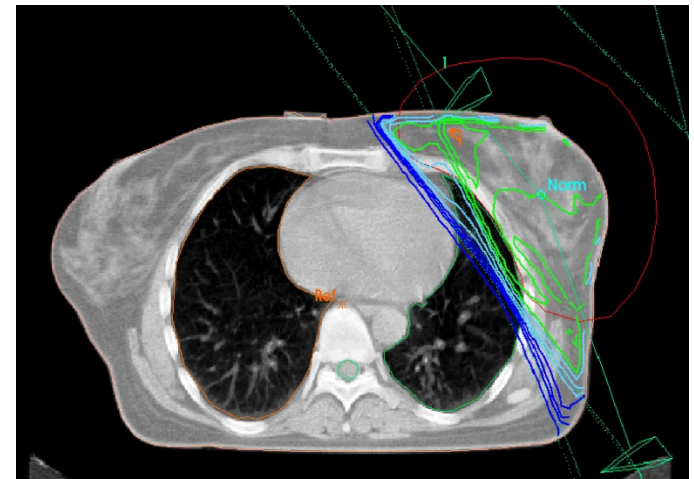
Einzeichnen von
Zielvolumen und
Risikoorganen

Bestrahlungsplanung nach BET: Zielgebiet und Risikoorgane

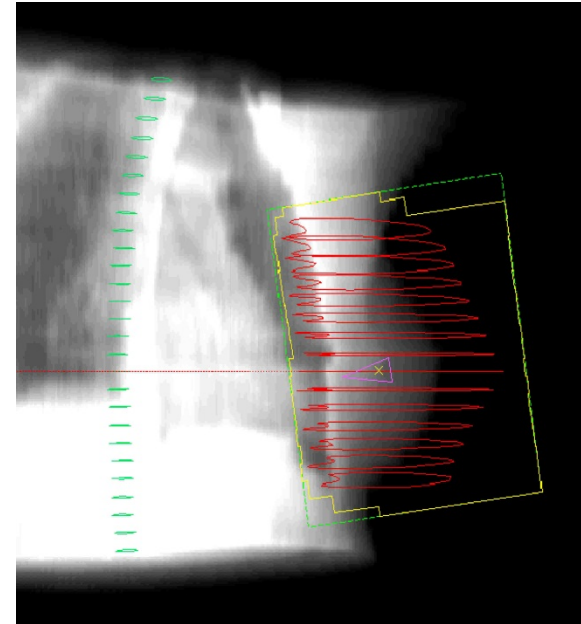
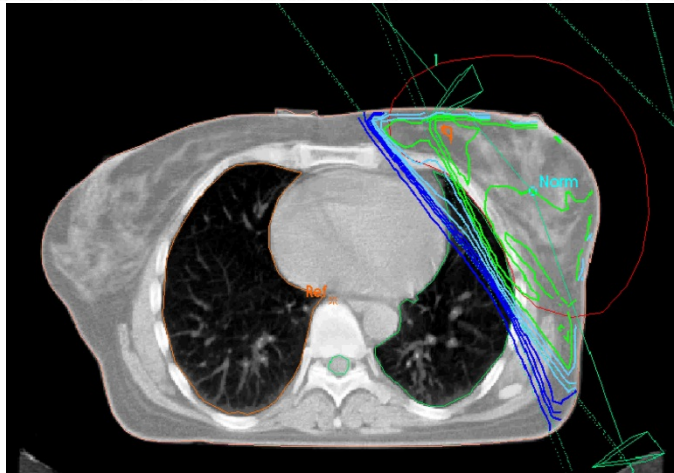
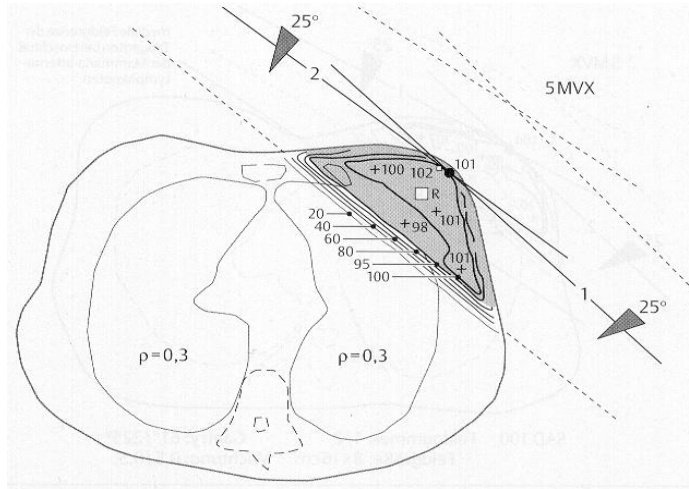
Zielgebiet: Brustdrüse

Risikoorgane

- Lunge
- Herz
- Kontralaterale Brust
- Kehlkopf bei Bestrahlung der Supragrube



Bestrahlungsplanung und Dosierung



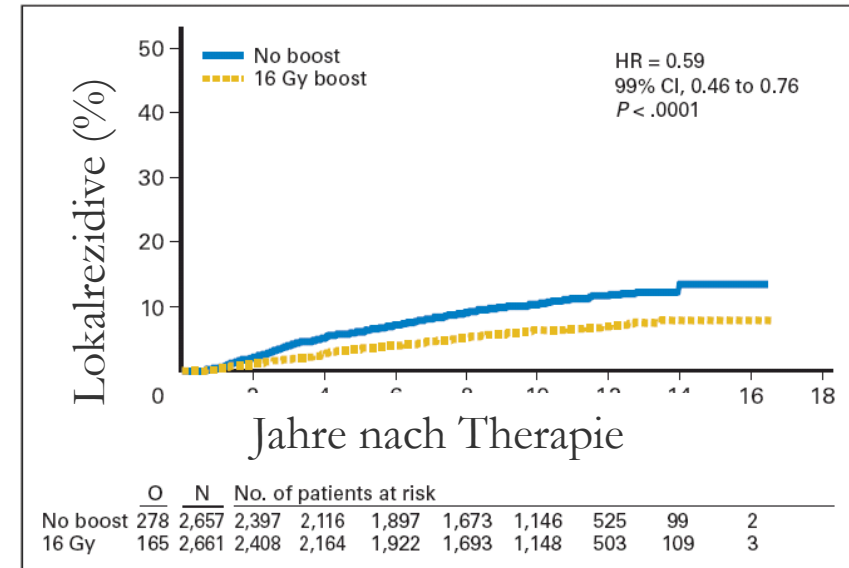
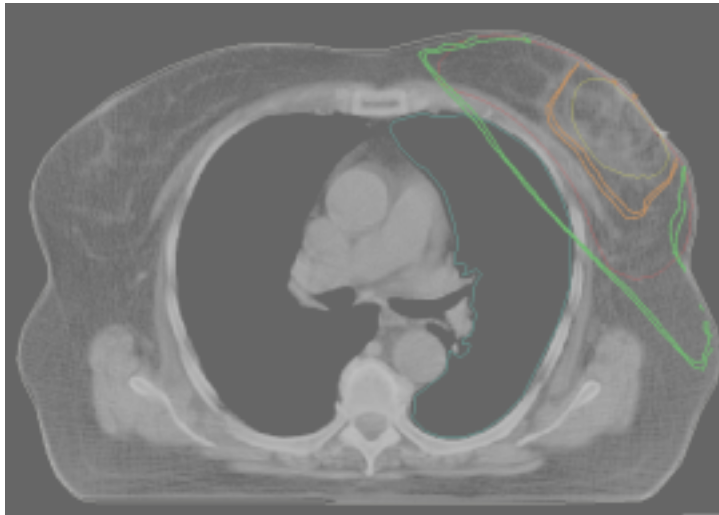
Dosierung:

15 x 2.67 Gy (40.05 Gy)

oder

25 x 2 Gy (50 Gy)

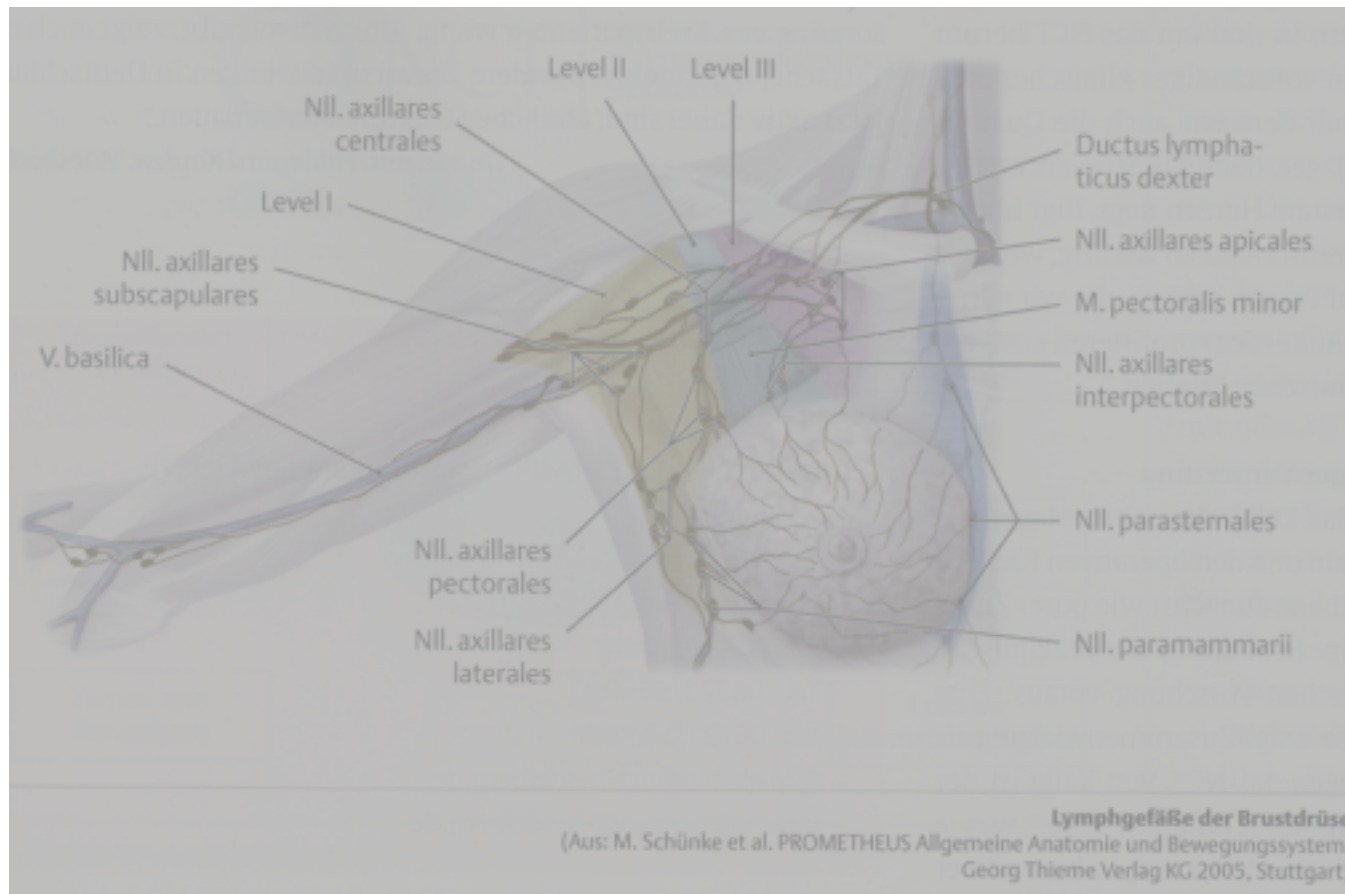
Brusterhaltende Therapie: Boost-Bestrahlung



- Boost = lokale Dosiserhöhung (im Tumorbett)
- Hier: 50 Gy gesamte Brust + 10-16 Gy Tumorbett
- Führt zu Verbesserung der Lokalen Kontrolle, stärkerer Effekt bei jungen Patientinnen
- keine Verbesserung des Überlebens
- Boost-Bestrahlung bei Risikofaktoren

Bartelink et al, J Clin Oncol 25, 3259-65, 2007

Mammakarzinom: Mitbestrahlung der Lymphabflusswege



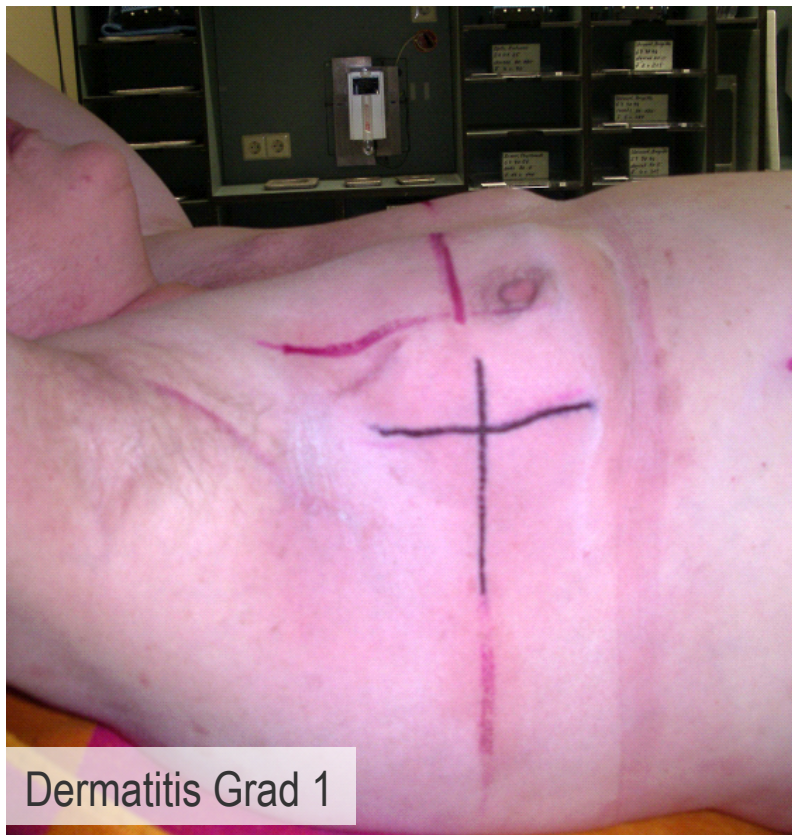


Strahlentherapie Brustkrebs: Frühe Nebenwirkungen

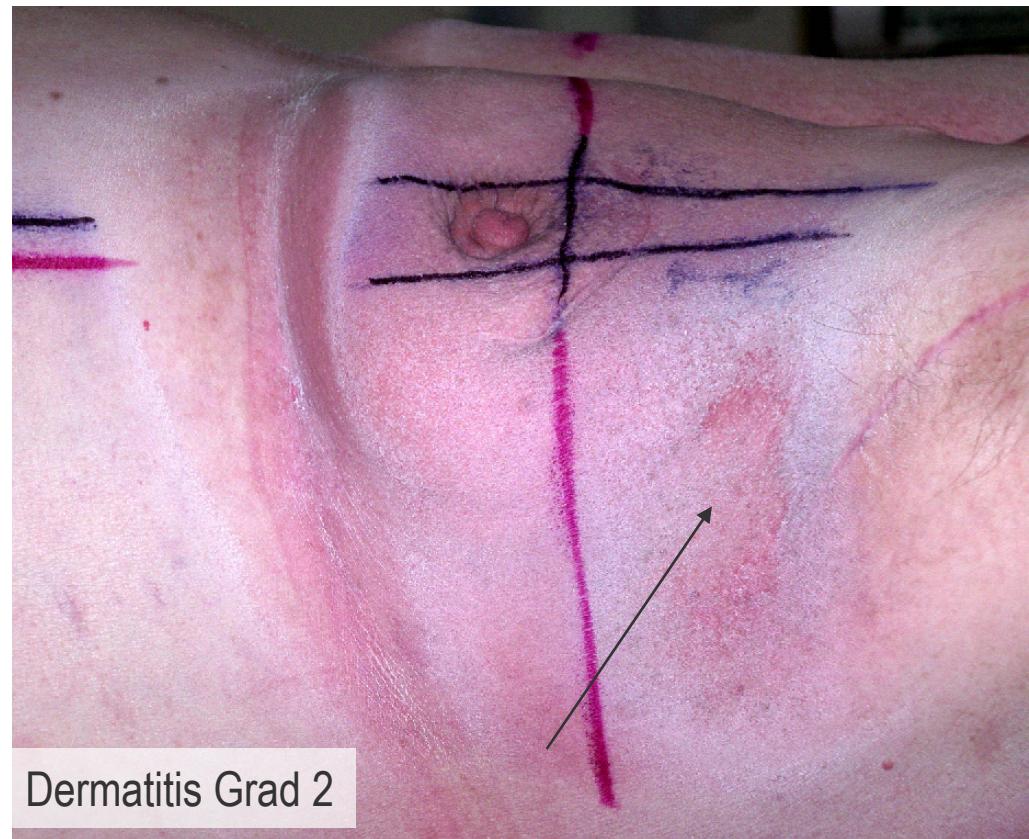
- Radiogene Entzündung der Haut (Dermatitis)
- Hyperpigmentierung der Haut
- Müdigkeit (Fatigue)
- Radiogene Entzündung der Lunge (Pneumonitis)

Strahlentherapie Brustkrebs: Frühe Nebenwirkungen

Dermatitis: meist trockenes Erythem (Grad 1), seltener exsudative Hautreaktion (Grad 2-3)



Dermatitis Grad 1



Dermatitis Grad 2



Strahlentherapie Brustkrebs: Akute Dermatitis

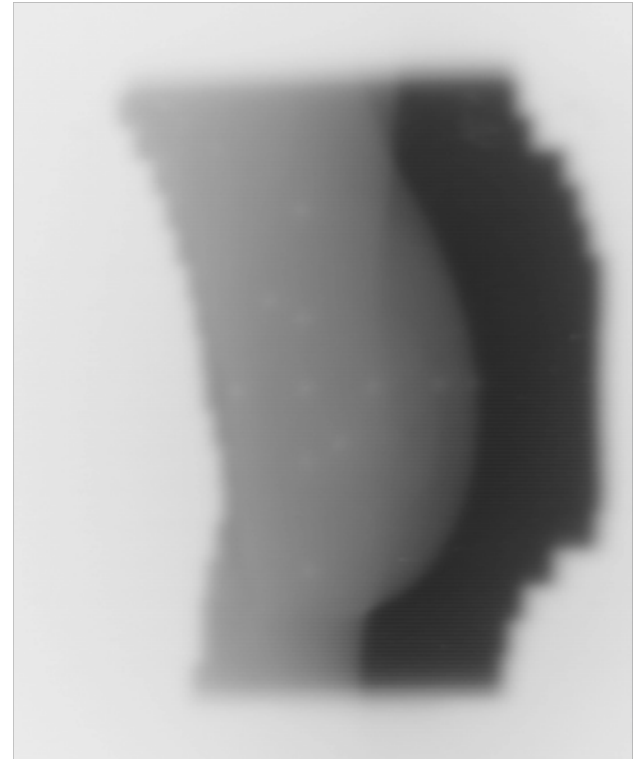
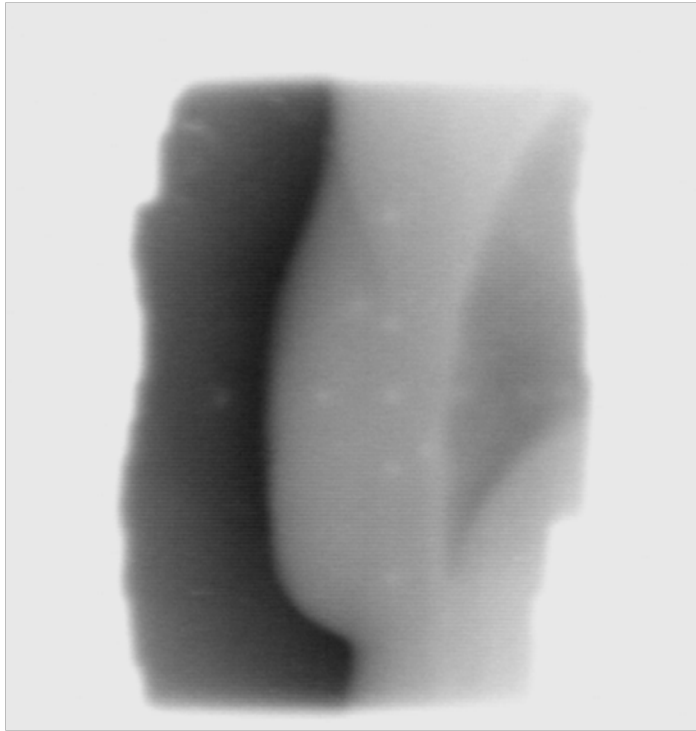
- Ursache: Abtötung von Basalzellen der Haut, dadurch fehlender Nachschub neuer Zellen an der Hautoberfläche
- Vermehrte Durchlässigkeit der Gefäße – Austritt von Flüssigkeit ins Gewebe – Schwellungen (Ödem)
- Einwanderung von Entzündungszellen
- → Zeitdauer bis Beginn der Hautreaktion ist abhängig von Umsatzzeit des Gewebes, Beginn meist nach ca. 3-4 Wochen
- Zellverlust kann durch zusätzliche Chemotherapie beschleunigt werden

Strahlentherapie Brustkrebs: Frühe Nebenwirkungen

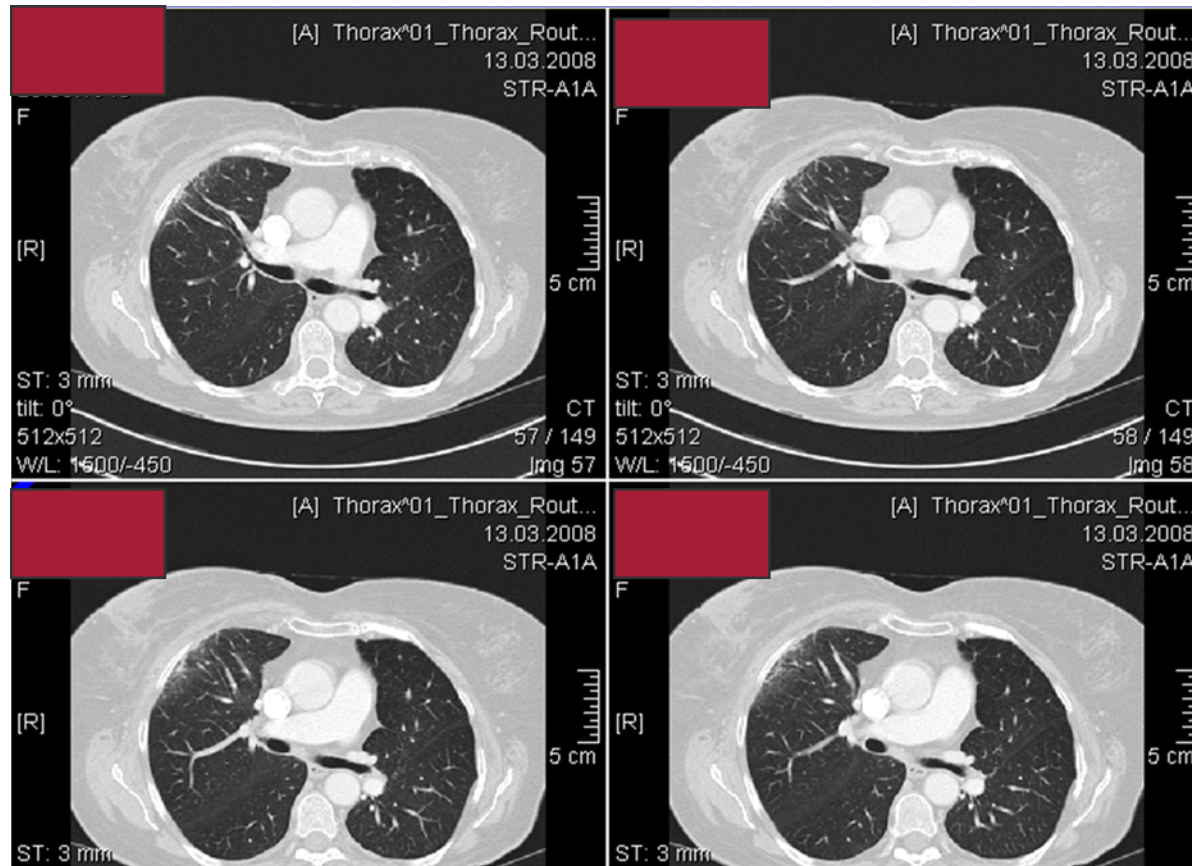
Pneumonitis

- Radiogen (nicht infektiös!) bedingte Entzündung der Lunge
- 1-2 Monate nach Strahlentherapie, keine „echte“ frühe Nebenwirkung
- Risiko steigt mit der Dosisbelastung an der Lunge
- Bei Mamma-Bestrahlung generell sehr selten
- Symptome: Schwäche, Dyspnoe, subfebrile Temperaturen, Husten (weißl. Auswurf)
- Behandlungsbedürftig bei Symptomen (Corticoide + Antibiotikaprophylaxe)

Strahlentherapie Brustkrebs: Pneumonitis



Strahlentherapie Brustkrebs: Pneumonitis





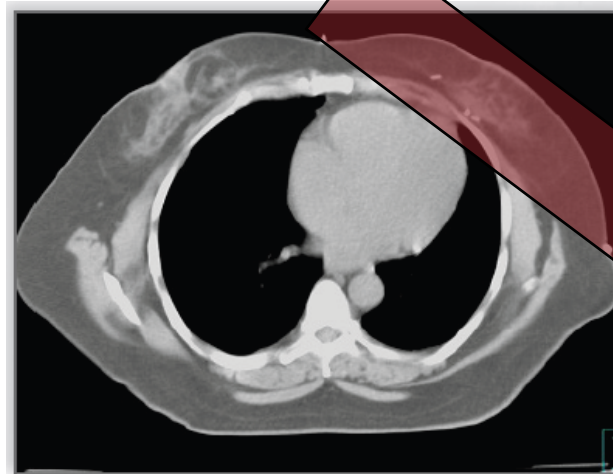
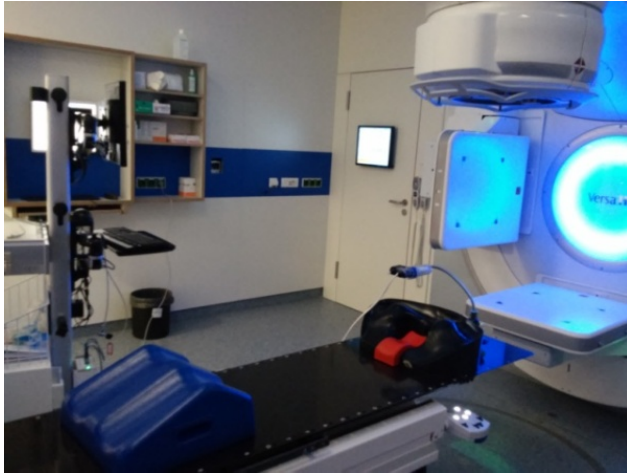
Strahlentherapie Brustkrebs: Späte Nebenwirkungen

- = chronische Nebenwirkungen
- sehr selten
- Auftreten 3 Monate bis mehrere Jahre nach Abschluss der Strahlentherapie
- Keine Heilung, tendenziell Progredienz

Strahlentherapie Brustkrebs: Späte Nebenwirkungen

- Lymphödem des Armes: Abflussbehinderung des Gewebewassers durch Narben; erhöhtes Risiko nach Axilladisektion und axillärer Strahlentherapie
Therapie: Lymphdrainage, Kompression
- Fibrosierung der Brust: Narbenbildung durch Operation und Strahlentherapie, höheres Risiko bei höherer Strahlendosis – kosmetische Probleme, Schmerzen
- Haut: Teleangiektasien
- Kardiale Schäden: Risiko bei linksseitigem Mamma-Ca. Jahrzehnte nach Radiatio, mamma-internal-LK-Bestrahlung
- Zweitmalignom

ABC-System für DIBH-RT



Free-breathing CT Scan

Mammakarzinom links

Adjuvante Bestrahlung
nach brusterhaltender OP
in konventioneller Technik

Relativ hohe Belastung
von Herz/Ventrikel



mDIBH CT Scan increased distance chest wall and heart

Adjuvante Bestrahlung
nach brusterhaltender OP
mit ABC-System (mehrere
Atemstopps während der
Bestrahlungssitzung)

Bessere Schonung von
Herz/Ventrikel/Lunge

Spätfolgen nach Strahlentherapie

Teleangiectasien (nach 60-Co-Bestrahlung)

