



BSc Medizintechnik Ergänzungsmodul Grundlagen der Strahlentherapie *Behandlungskonzepte Brustkrebs*

D. Zips

Universitätsklinik für Radioonkologie Tübingen

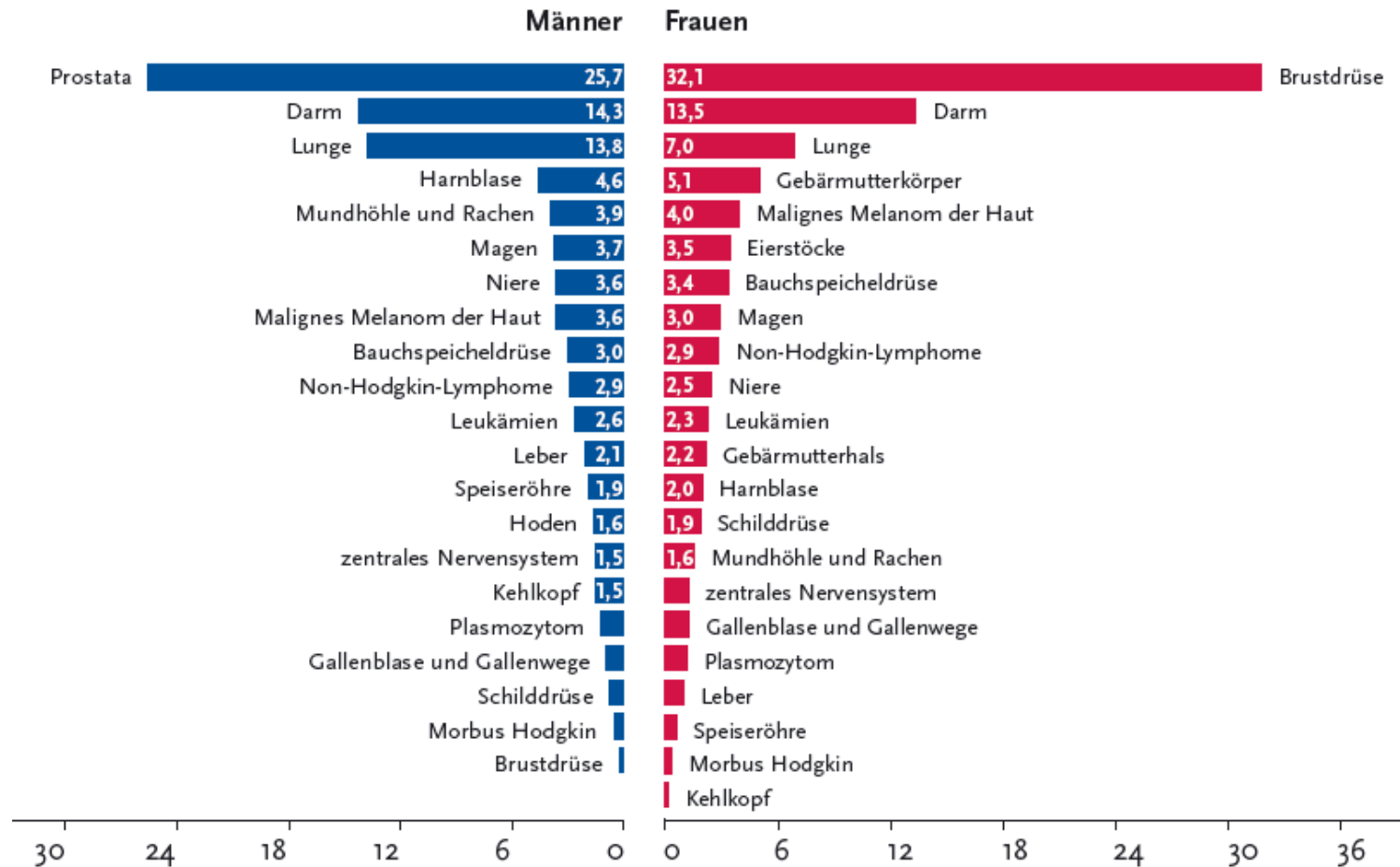


Lernziele Brustkrebs

- Häufigkeit
- Therapieprinzipien
- Strahlentherapie-Indikationen, Ergebnisse
- Strahlentherapiedosis
- Grundlagen der Bestrahlungsplanung
- Nebenwirkungen



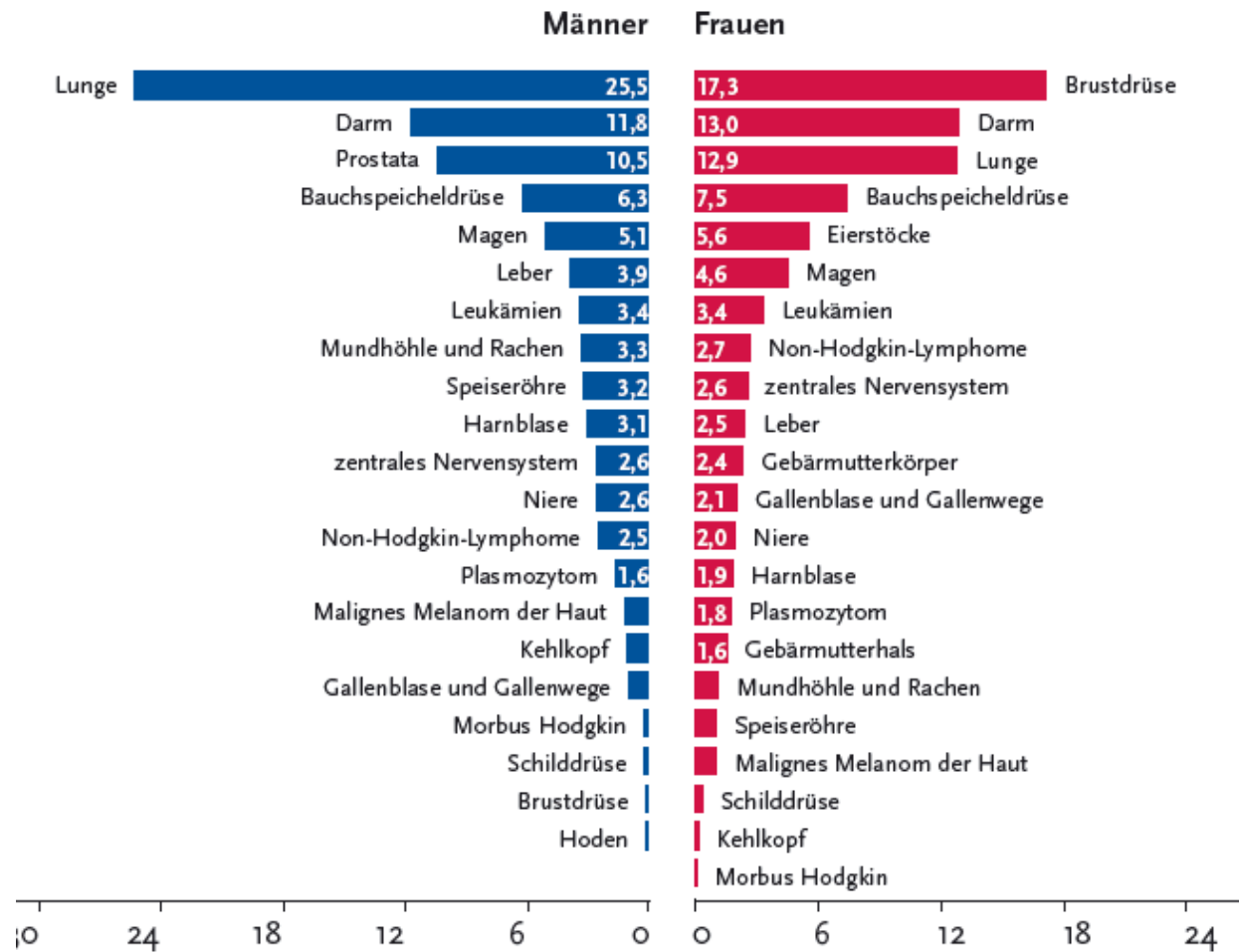
Neuerkrankung: 470.000/ Jahr



Krebs in Deutschland 2007/2008, RKI 2012



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: Diagnose

- Inspektion: Symmetrie, eingezogene Brustwarze, Entzündung, Hauteinziehungen...
- Palpation
- Mammographie/ Mamma-Sonographie (beidseits ! – synchrones Mamma-Ca. kontralateral in 1%, metachron in 5-8%)
- Stanzbiopsie
- Röntgen Thorax, Sono Abdomen, Skelettszintigraphie
- Histologien:
 - invasiv: invasiv-duktales (häufigste) oder invasiv lobuläres Ca.
 - nicht invasiv: duktales oder lobuläres Ca. in situ (DCIS, LCIS)



Mammakarzinom: Prognosefaktoren

- Tumorgroße
- Axillärer LK-Befall
- Negativer Hormonrezeptorstatus
- Abstand zum Resektionsrand (< 10 mm)
- Schlechte Differenzierung
- Lymph- und Gefäßeinbrüche (L1, V1)
- HER2/neu Amplifikation



Krebs: Behandlungsmöglichkeiten

- Operation
- Strahlentherapie
- Systemische Therapie
 - Chemotherapie
 - Hormontherapie
 - Immuntherapie



Interdisziplinarität



Deutsches Konsortium
für Translationale
Krebsforschung





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
(selten); adjuvant bei Risikofaktoren
- Endokrine Therapie: adjuvant bei positiven Hormonrezeptoren --
Aromatasehemmer oder Tamoxifen (Östrogenrezeptor-Hemmer)
- Strahlentherapie adjuvant



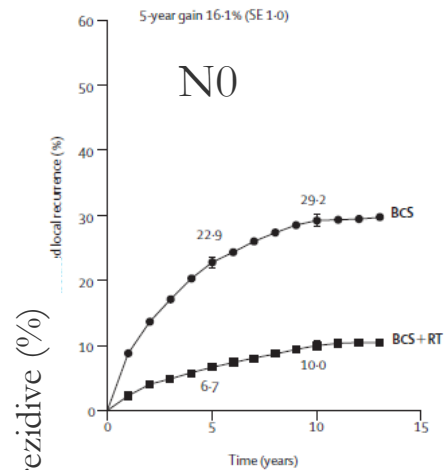
Mammakarzinom: Brusterhaltende Therapie

- 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%)

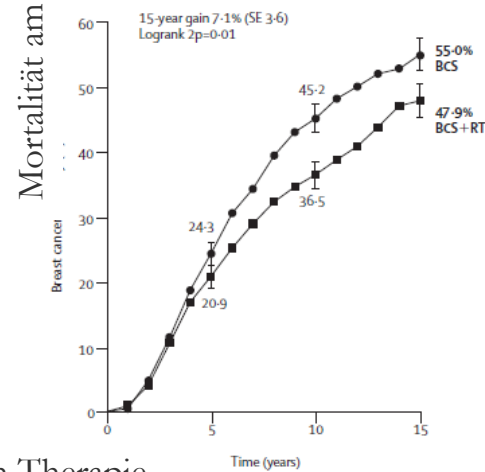
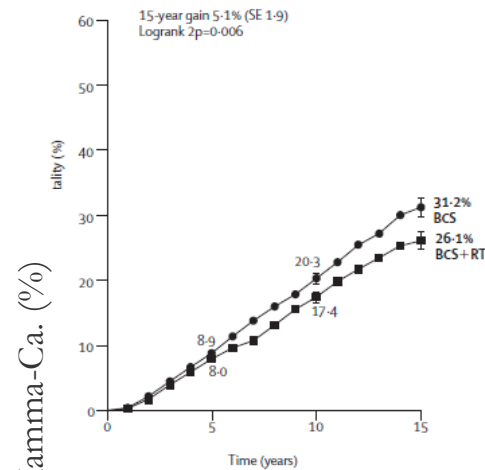
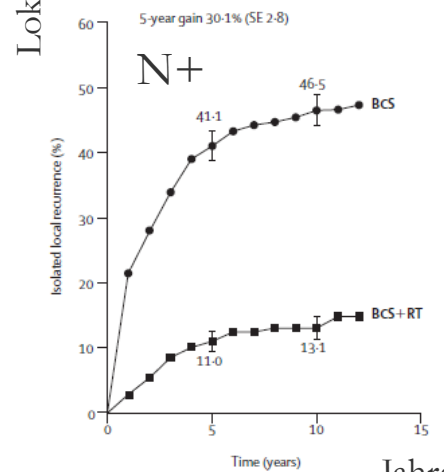


Mammakarzinom: Brusterhaltende Therapie

6097 women with BCS and node-negative disease



1214 women with BCS and node-positive disease



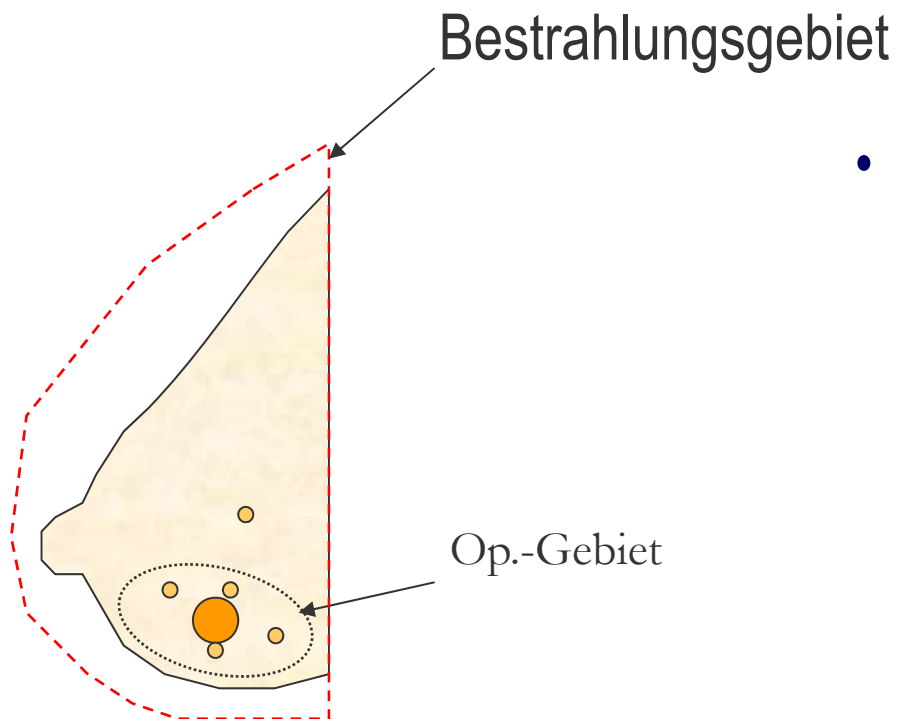
Metaanalyse 23.500 Patienten aus
randomisierten Studien Strahlentherapie
vs. keine Strahlentherapie
Hier: 7300 Pat. mit BET

Jahre nach Therapie

EBCTCG, *Lancet* 366, 2087-2106, 2005

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

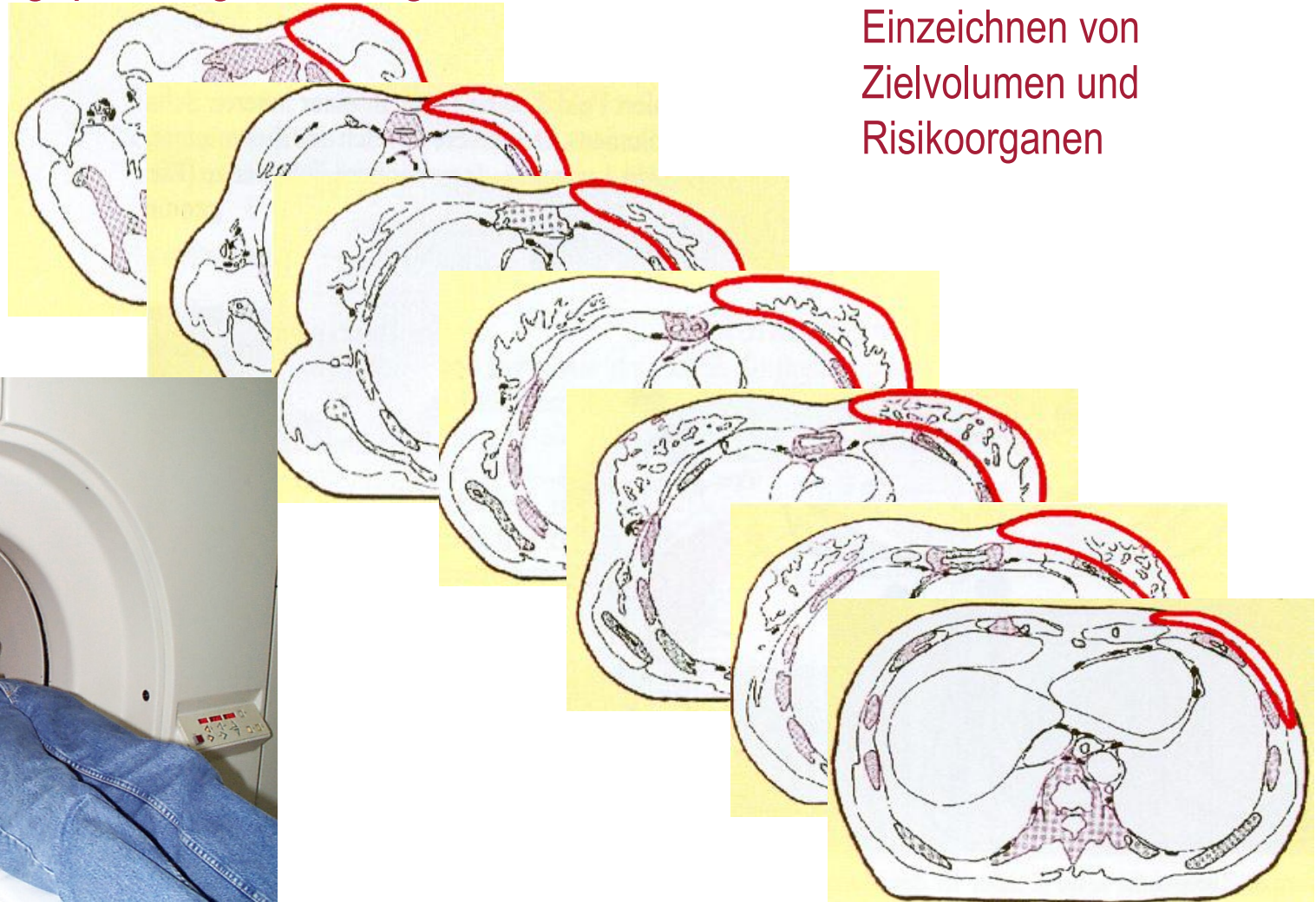


Bestrahlungsplanung: Lagerung



Bestrahlungsplanung: Planungs-CT

Lagerung:
Rückenlage,
Arme > Kopf



Einzeichnen von
Zielvolumen und
Risikoorganen

Bestrahlungsplanung nach BET: Zielgebiet und Risikoorgane

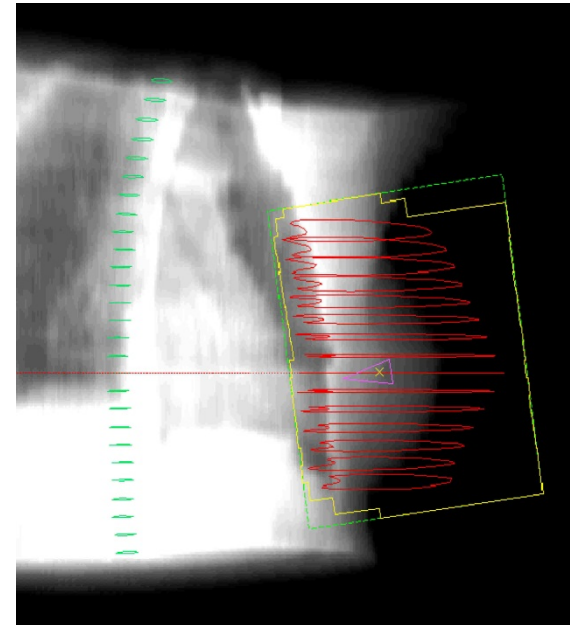
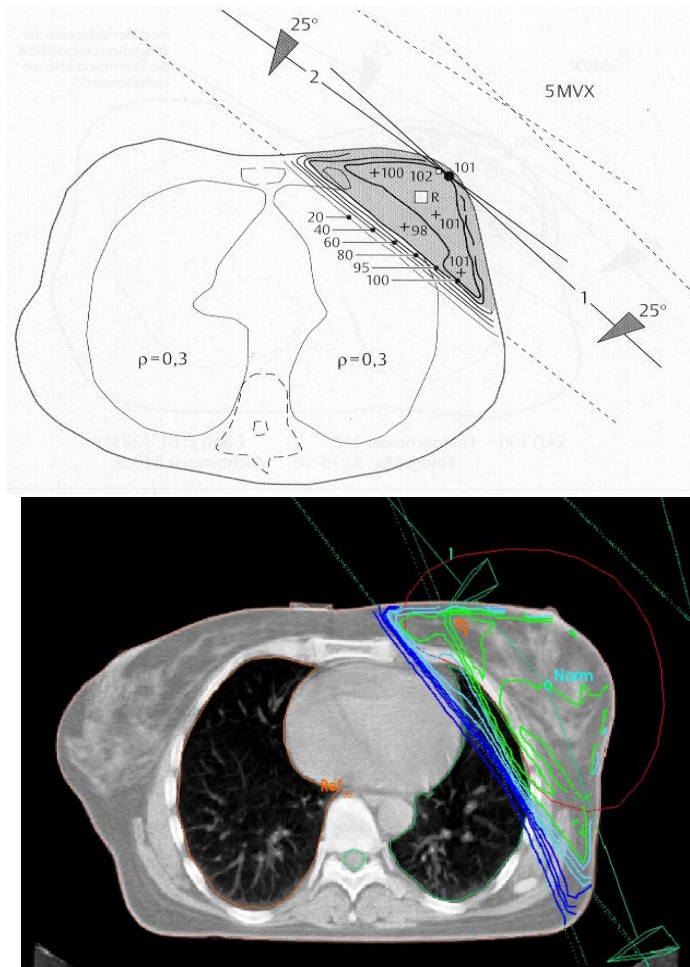
Zielgebiet: Brustdrüse

Risikoorgane

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



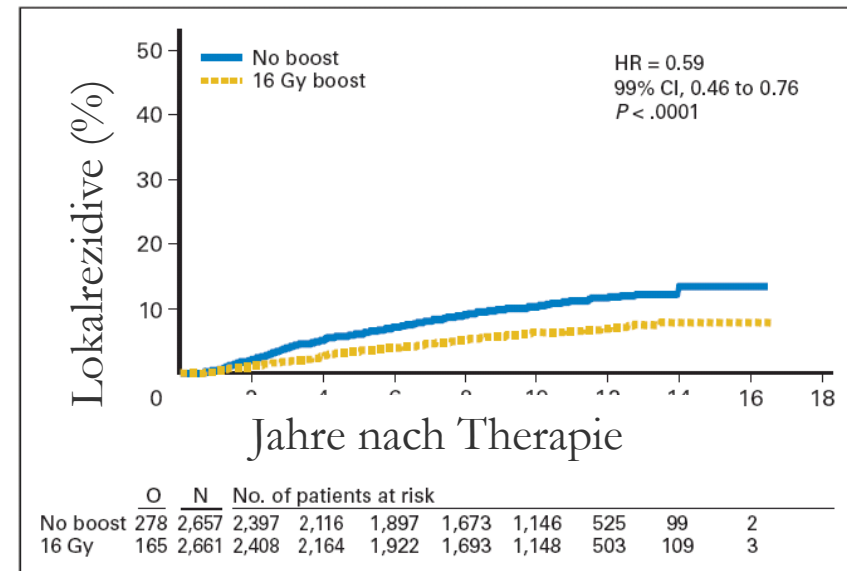
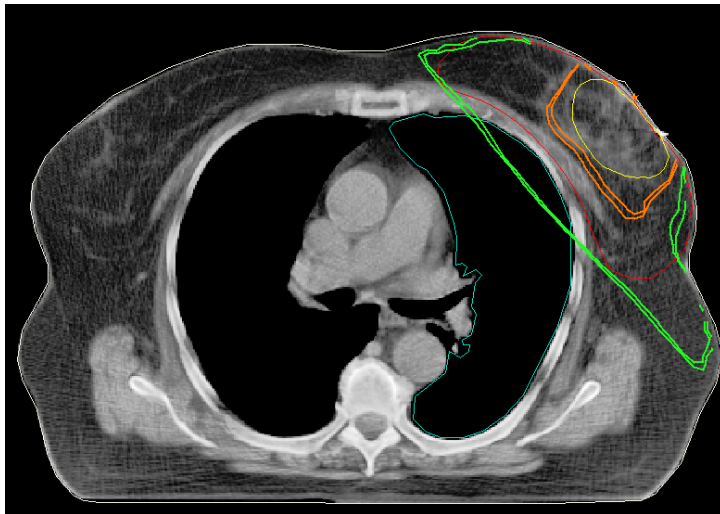
Bestrahlungsplanung und Dosierung



Dosierung:

Gesamtdosis	50 Gy
Dosis pro Fraktion	1.8-2 Gy
Bestrahlung einmal täglich	
Montag bis Freitag ($\approx$ 5 Wochen)	

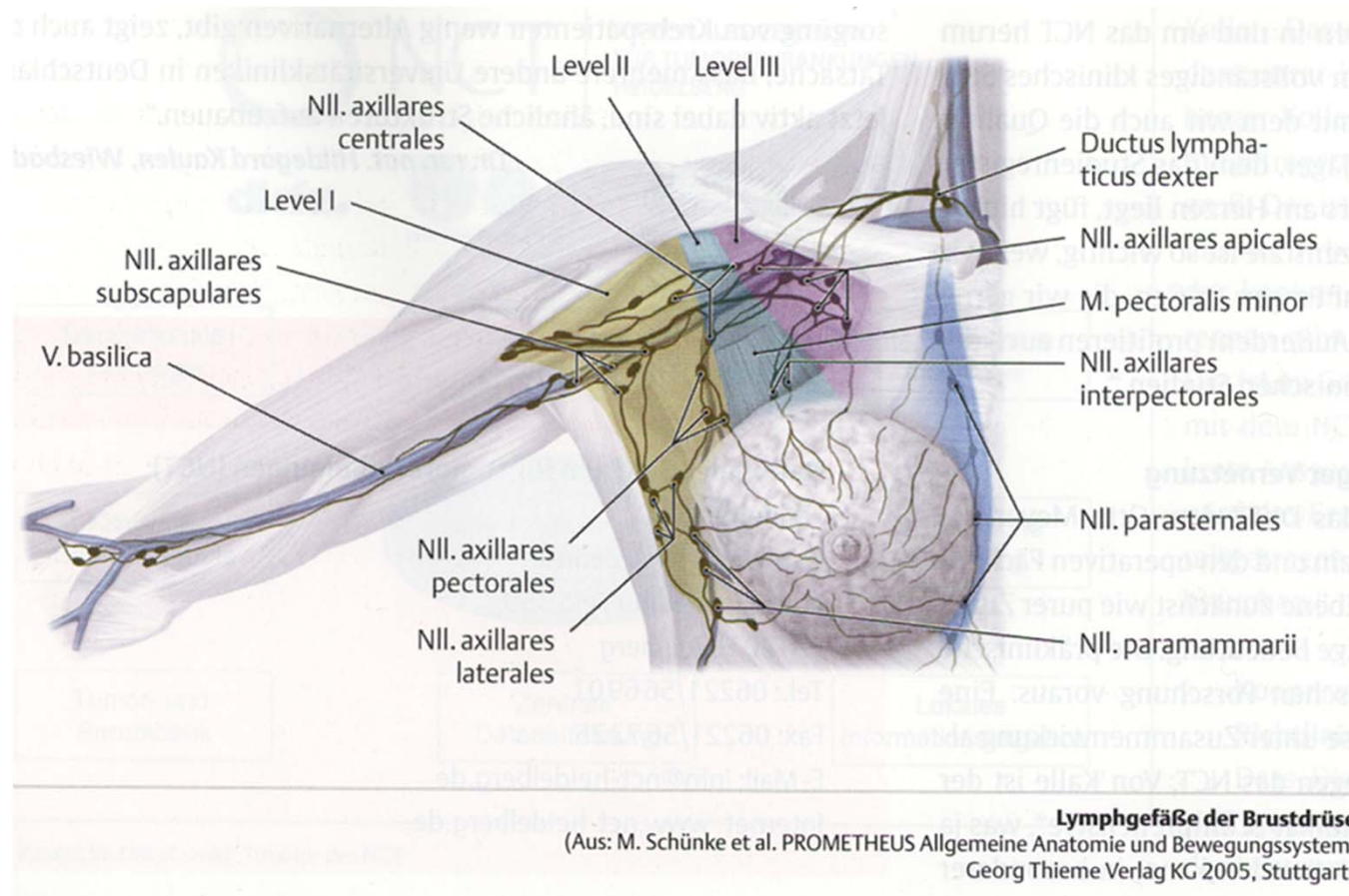
Brusterhaltende Therapie: Boost-Bestrahlung



- 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 ist in der Regel indiziert (außer in-situ Karzinome)

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

Mammakarzinom: Mitbestrahlung der Lymphabflusswege





Mammakarzinom – brusterhaltend oder nicht Bestrahlung der Lymphabflusswege

- Axilläre LK-Rezidive selten, 1.5-6% je nach primären LK-Befall
- Strahlentherapie der Axilla nur bei Resttumor in der Axilla oder bei inadäquater Op. der Axilla
- Strahlentherapie der kranial angrenzenden (nicht operierten) LAW = Level III der Axilla, supra- infraklavikulär nur bei ausgeprägtem axillären LK-Befall



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)





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



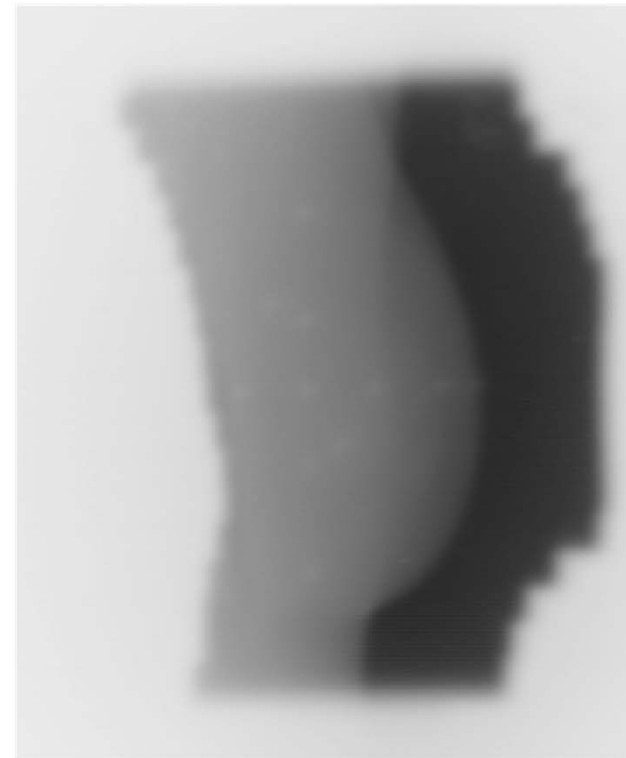
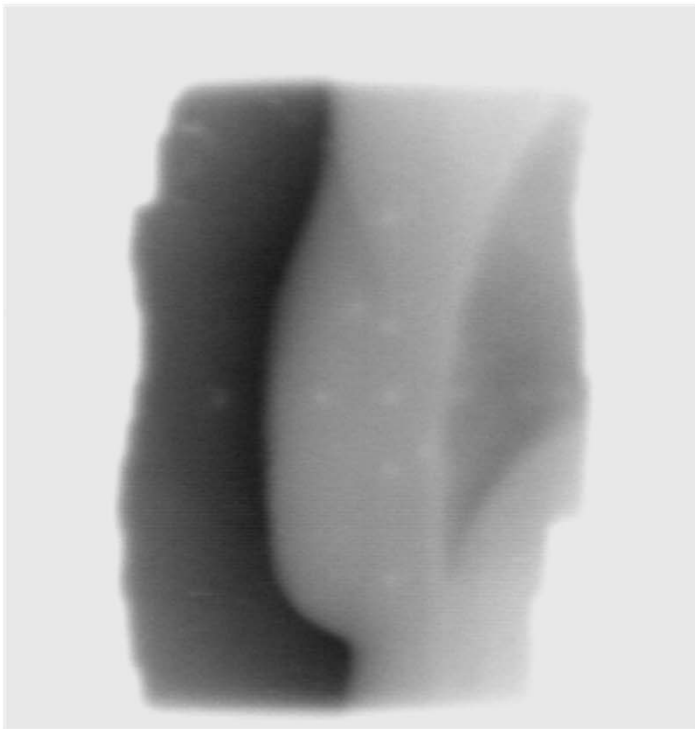
Strahlentherapie Brustkrebs: Frühe Nebenwirkungen

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)

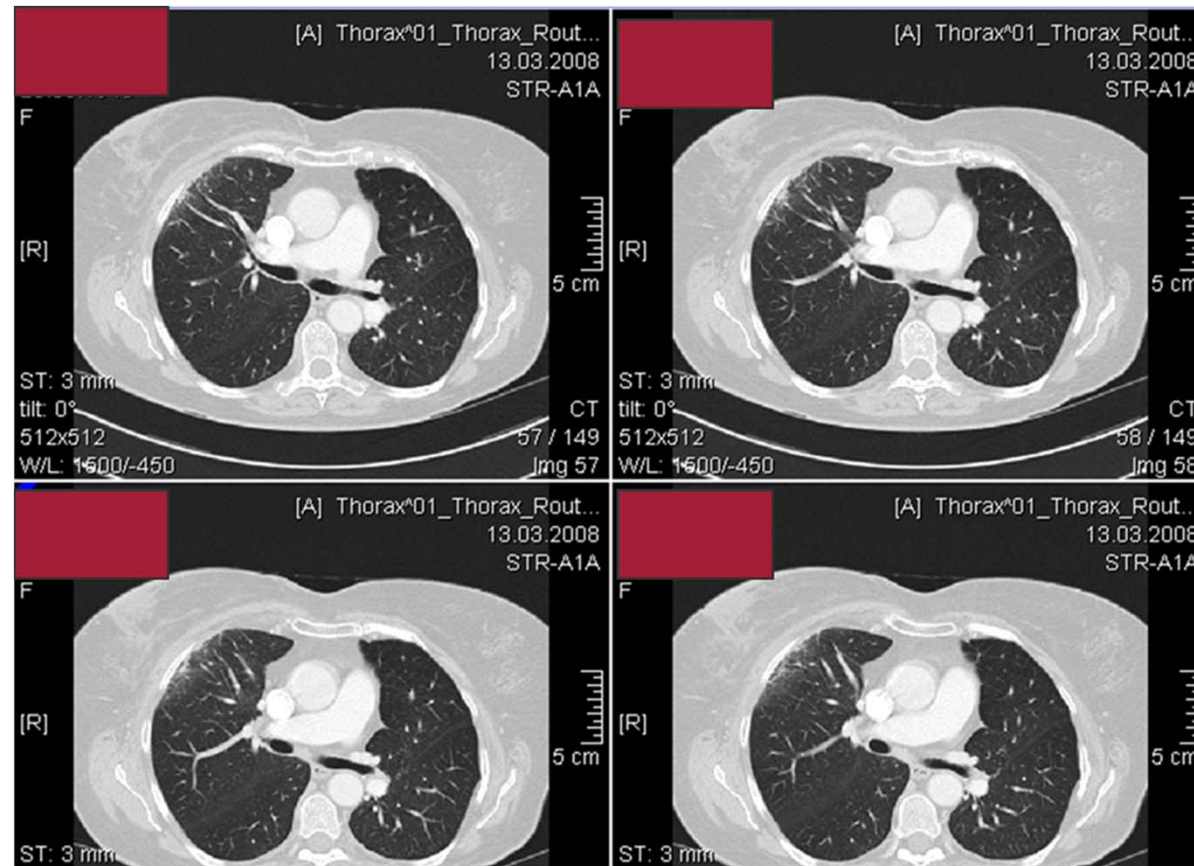


Strahlentherapie Brustkrebs: Pneumonitis





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

Spätfolgen nach Strahlentherapie

Teleangiektasien (nach 60-Co-Bestrahlung)

