



Lungentumoren

Frank Zimmermann

**Klinik für Radioonkologie
Universitätsspital Basel
Petersgraben 4
CH – 4031 Basel**

radioonkologiebasel.ch

Heutige Lernziele

C IM 240	lung carcinoma	2
C SU 94		
C RN 4	types of radiation	1
C RN 10	natural tumor development, tumor classification, and TNM principles	2
C RN 11	techniques in radio-oncology	1
C RN 12	treatment planning in radio-oncology	1

Aussagen: falsch oder wahr ?

Für die Prognose sind Histologie und Stadium entscheidend.

Frühe NSCLC können gut mit Strahlen behandelt werden.

Eine sequentielle Chemo- und Strahlentherapie ist am besten.

Nach einer Operation folgt immer eine Strahlentherapie.

Beim kleinzelligen Lungenkarzinom wird auf eine Strahlentherapie meist verzichtet.

Beispiel 1

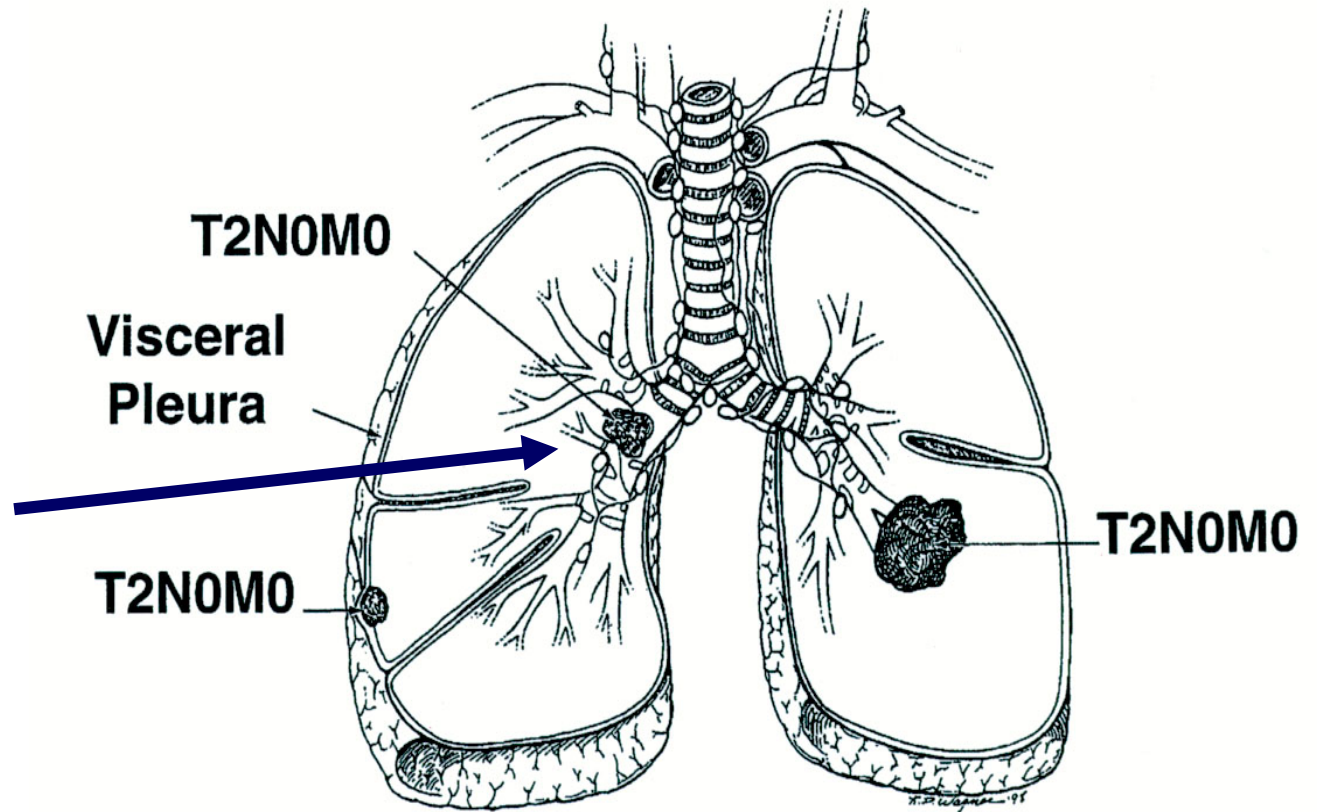


Stagingverfahren

- Radiologische Bildgebung (Röntgen, CT, MRT, Skelettszintigraphie, PET)
- Bronchoskopie
- Transbronchiale Biopsie
- Sputumzytologie
- Transthorakale Biopsie
- Thorakoskopie
- Mediastinoskopie
- Probethorakoskopie/-tomie

Stadium I B

T2 N0 M0



Stadienabhängiges 5-Jahresüberleben

- I A T1N0M0 67%
- I B T2N0M0 57%
- II A T1N1M0 55%
- II B T2N1M0 39%
- T3N0M0
- III A T3N1M0 23%
- T1-3N2M0
- III B T4N0-2M0 <5%
- T1-4N3M0
- IV T1-4N0-3M1 <1%

Indikationen zur Radiotherapie

Nicht-kleinzelliges Bronchialkarzinom

- Frühe Stadien (Stadium I)
- Intermediäre Stadien (Stadium II – IIIA/B)
- Fortgeschrittene Stadien (Stadium IV)

Kleinzelliges Bronchialkarzinom

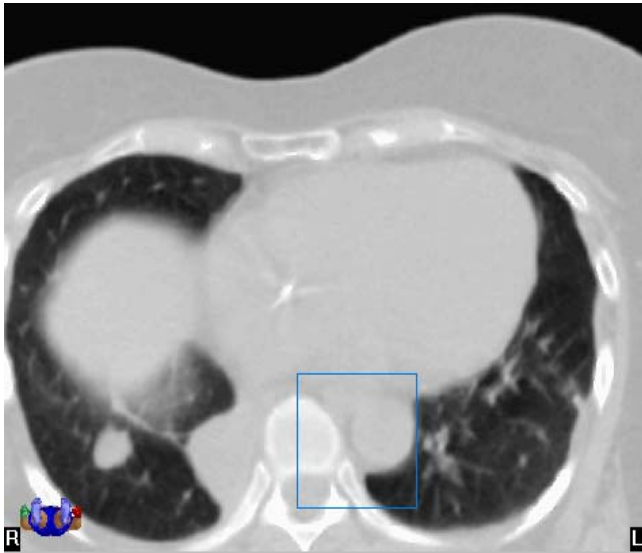
- Limited disease (Stadium I – III)
- Extensive disease

Nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom

Radiotherapie im Stadium I

Stereotaktische Strahlentherapie

Genauigkeit und
Reproduzierbarkeit
im Bereich
weniger Millimeter



Anlagen in der Teletherapie

Röntgentherapiegeräte

Weichstrahltherapiegeräte - Hartstrahltherapiegeräte

Telegammatherapieanlagen

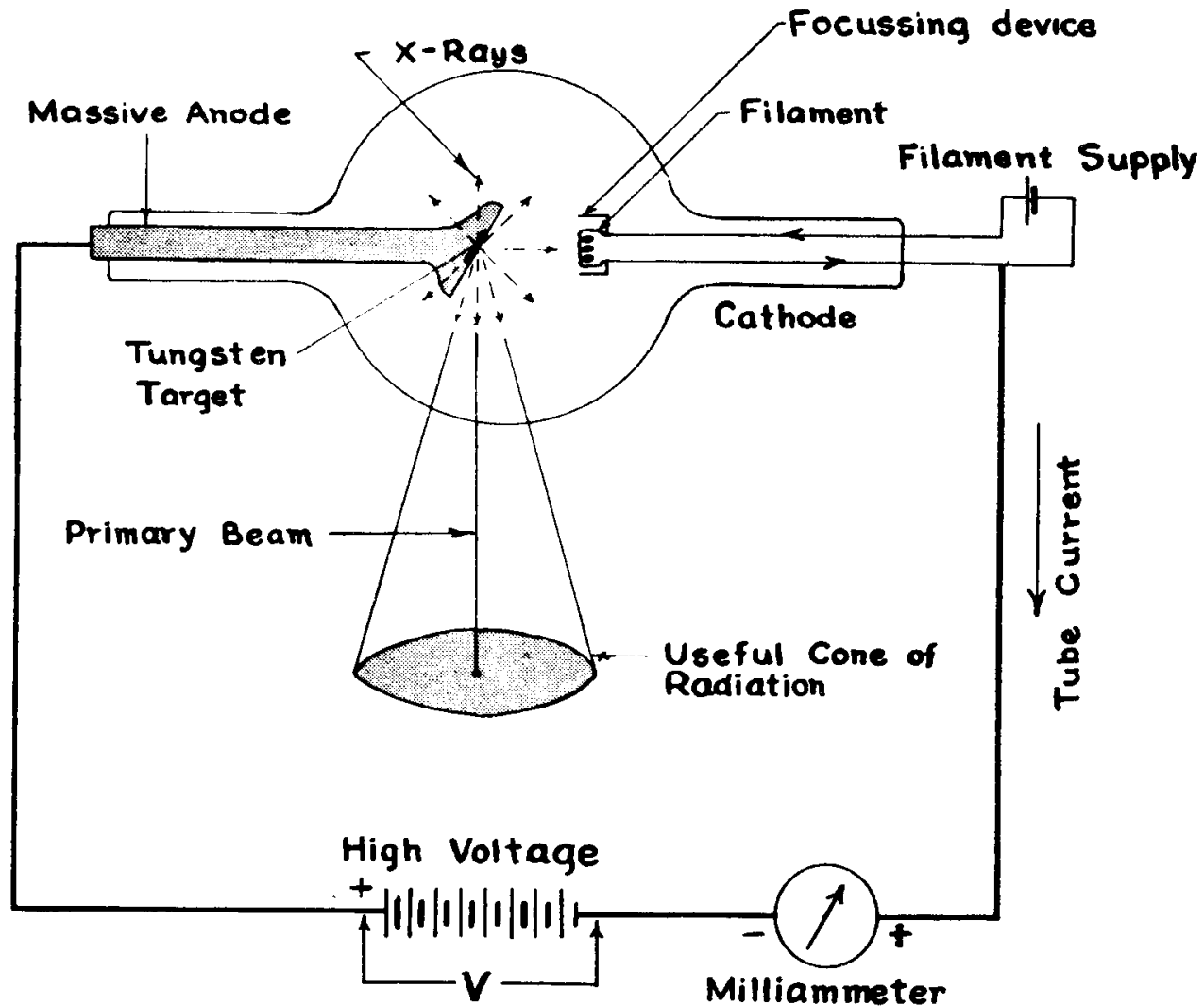
Cäsiumbestrahlungsanlage - Cobaltbestrahlungsanlage

Beschleuniger

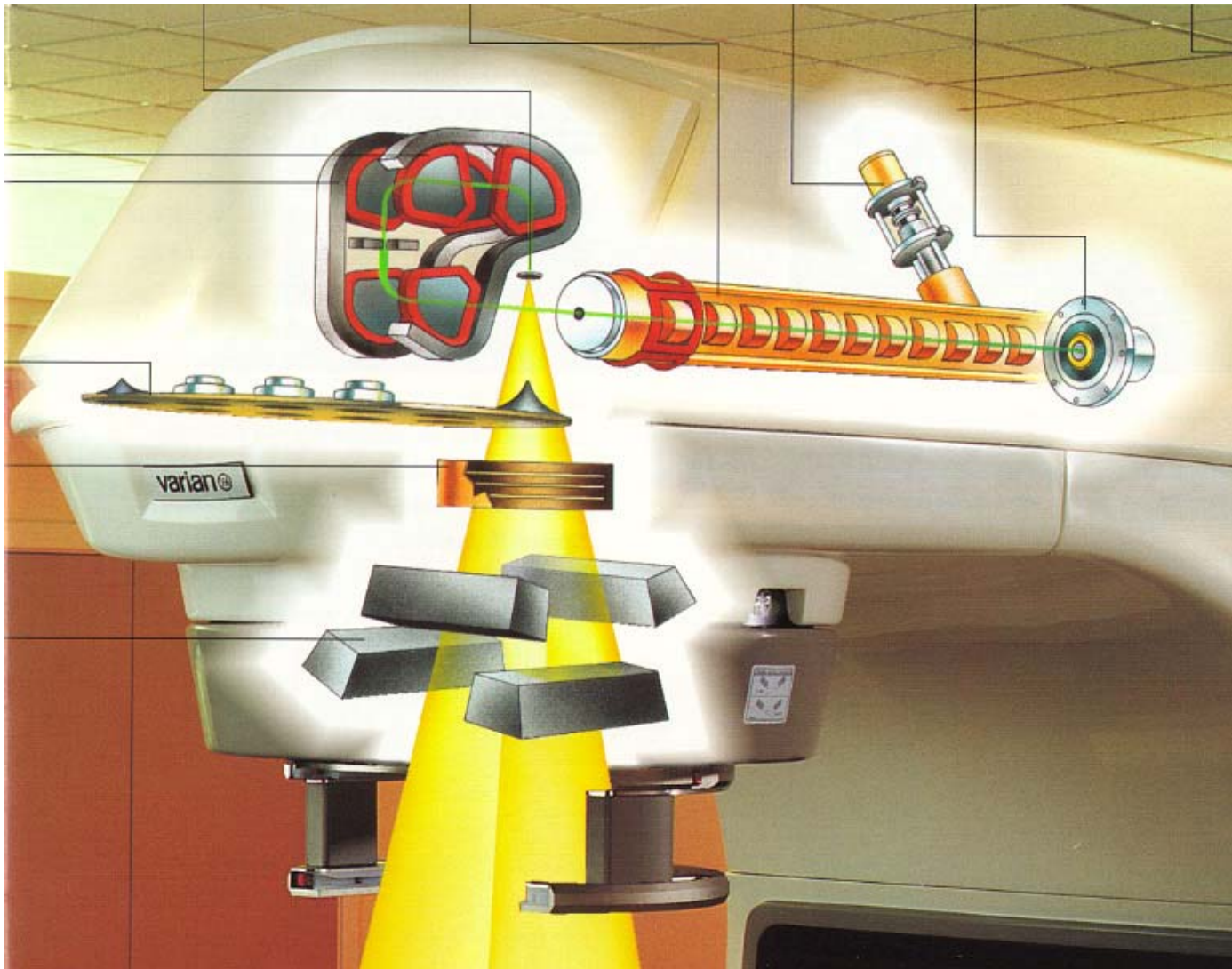
Elektronenbeschleuniger - Ionenbeschleuniger

Neutronentherapieanlagen

Aufbau einer Röntgentherapieanlage

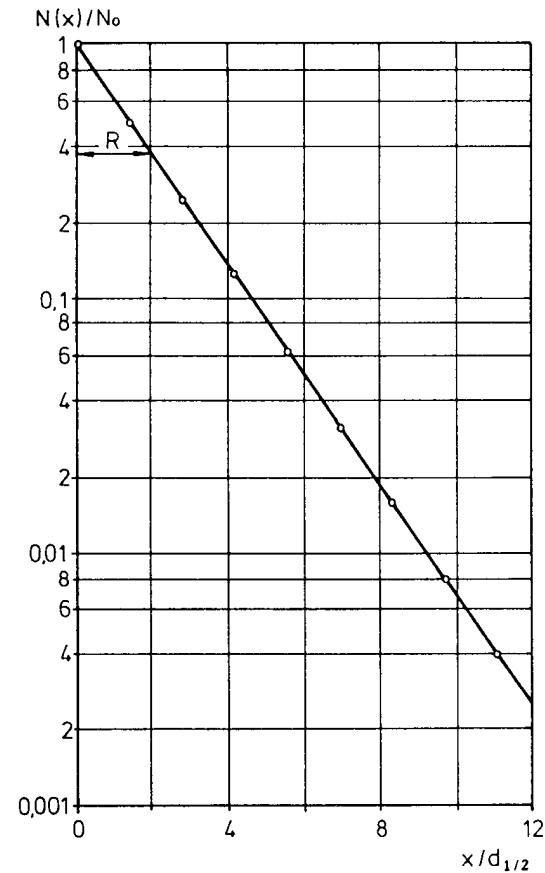
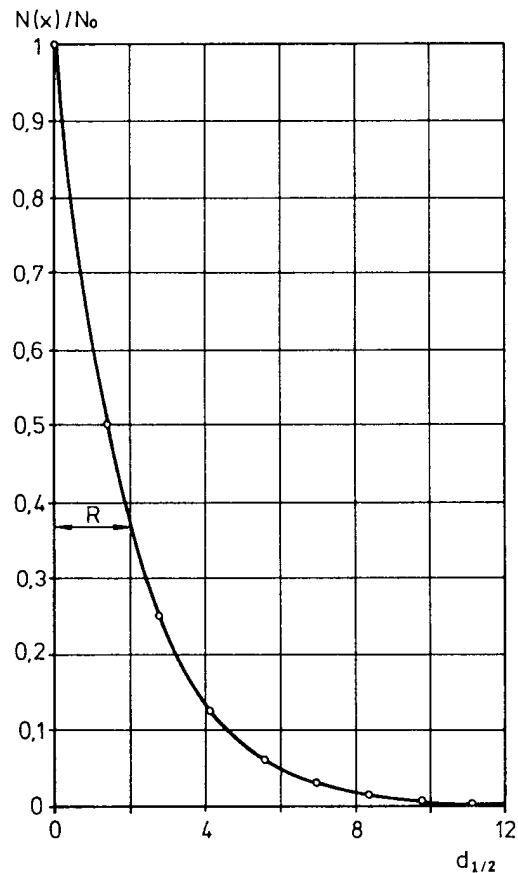


Kopf eines Elektronenbeschleunigers



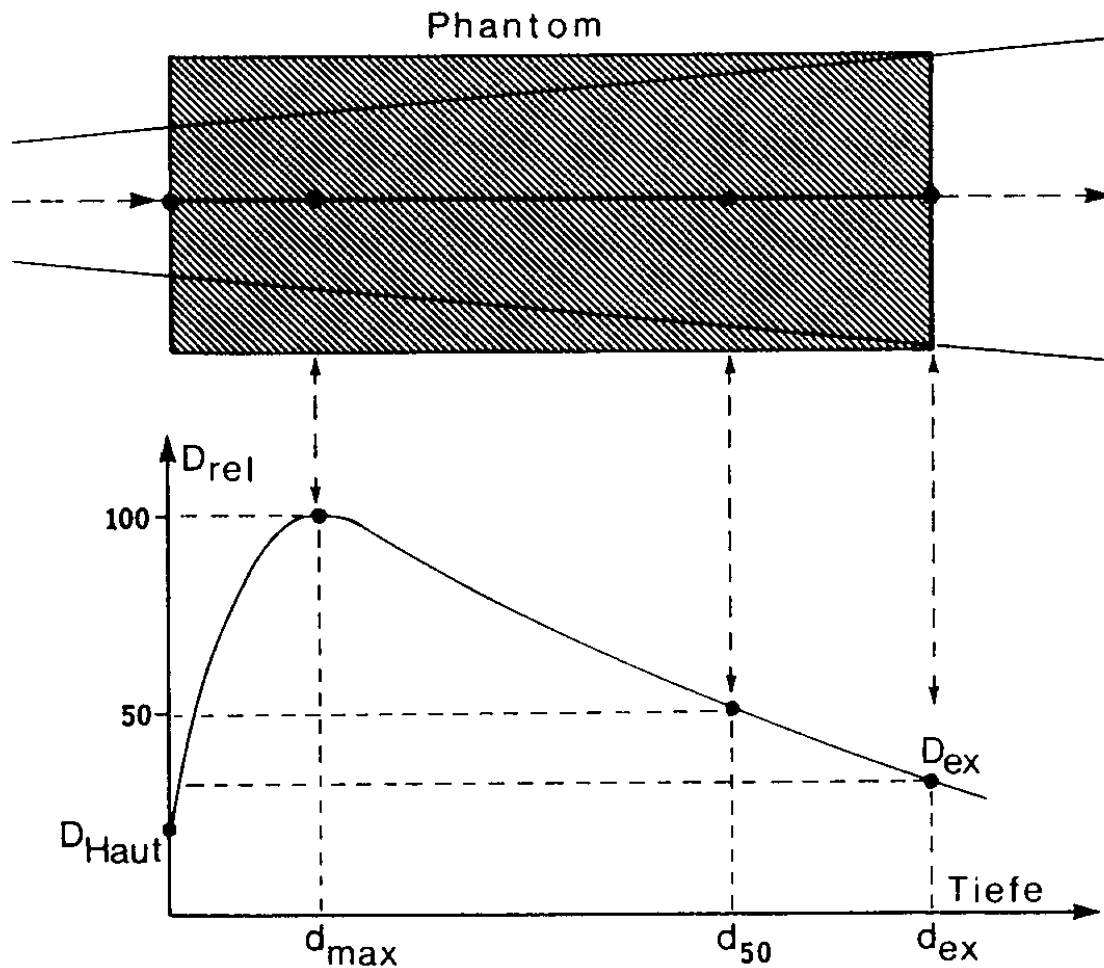
Technik und Physik der Bestrahlung

Photonenstrahlung: Exponentielle Abschwächung



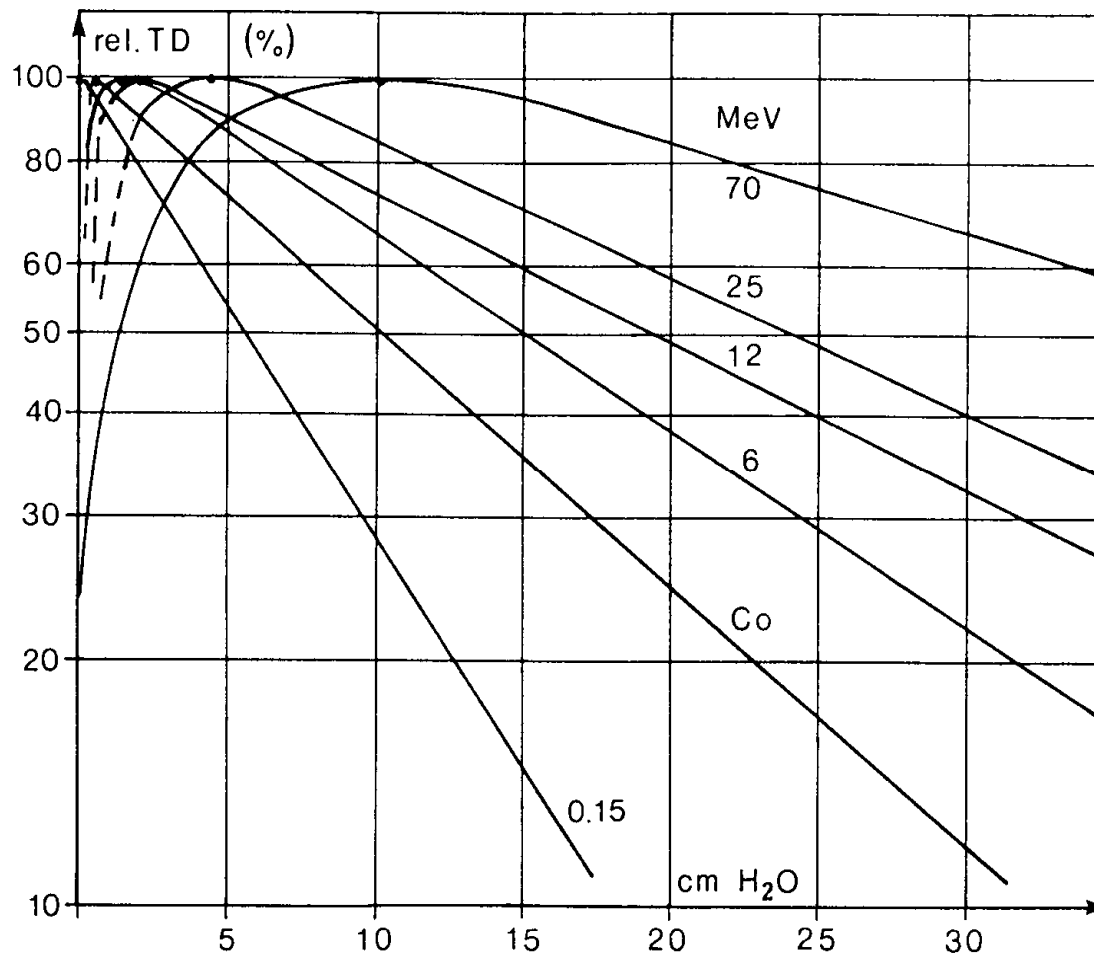
Technik und Physik der Bestrahlung

Photonenstrahlung: Tiefendosiskurve



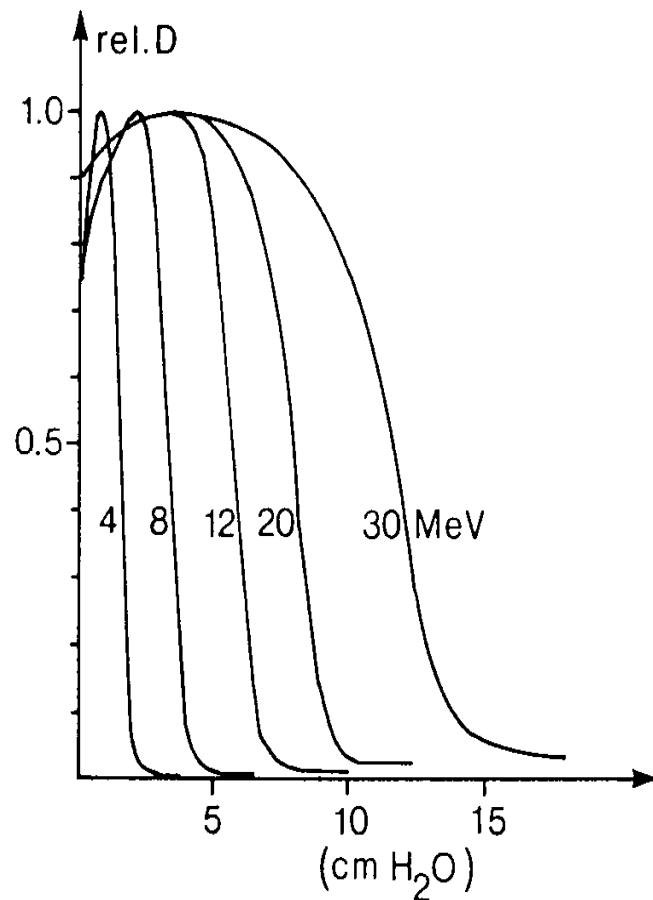
Technik und Physik der Bestrahlung

Tiefendosiskurve verschiedener Photonen-Energien

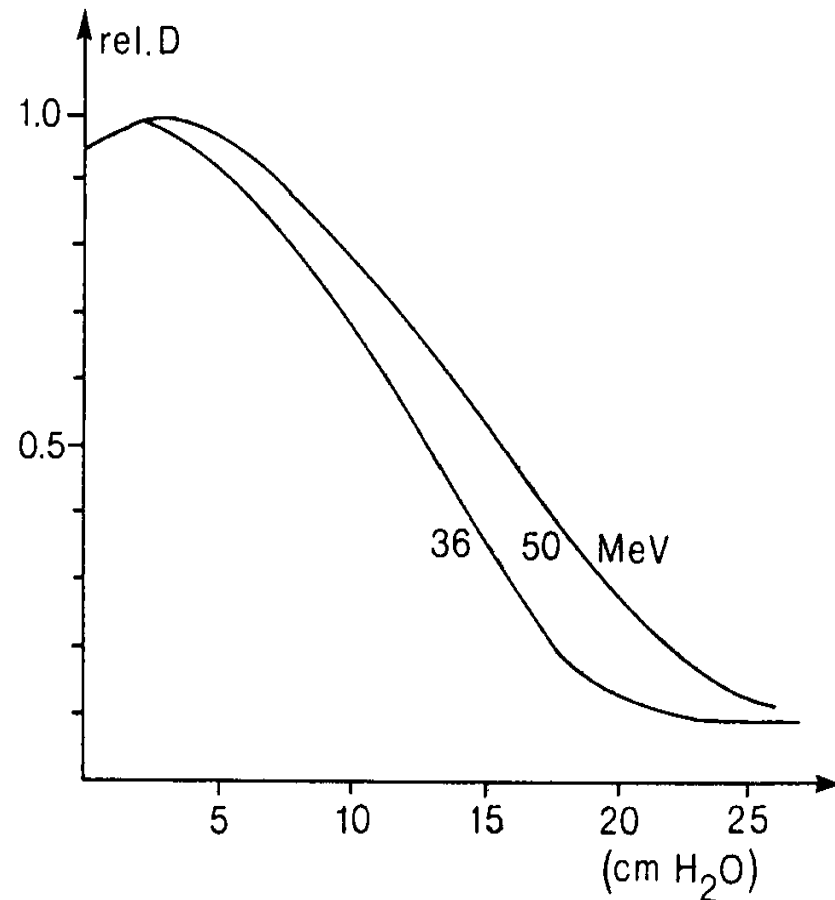


Technik und Physik der Bestrahlung

Tiefendosiskurve verschiedener Elektronen-Energien



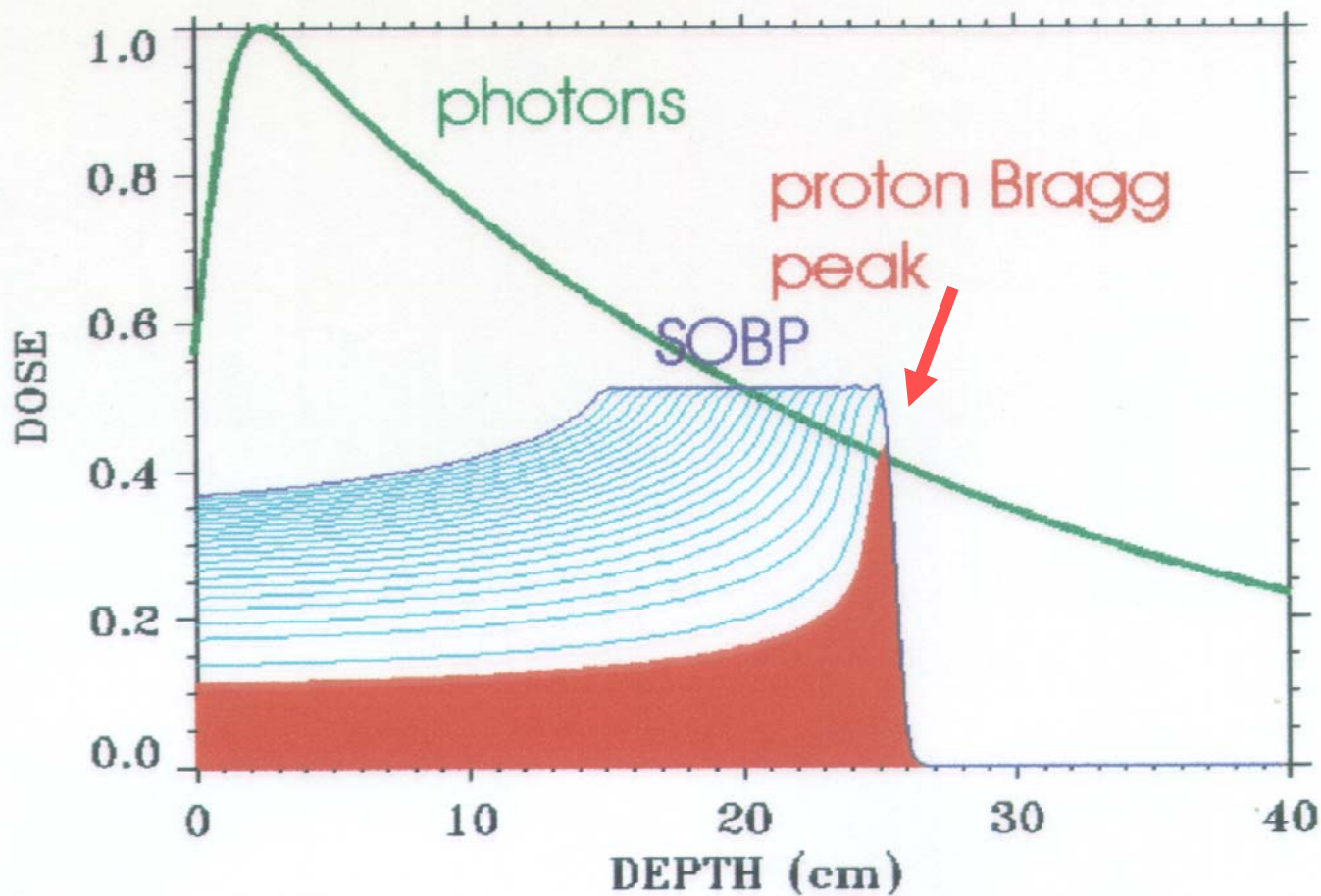
(a)



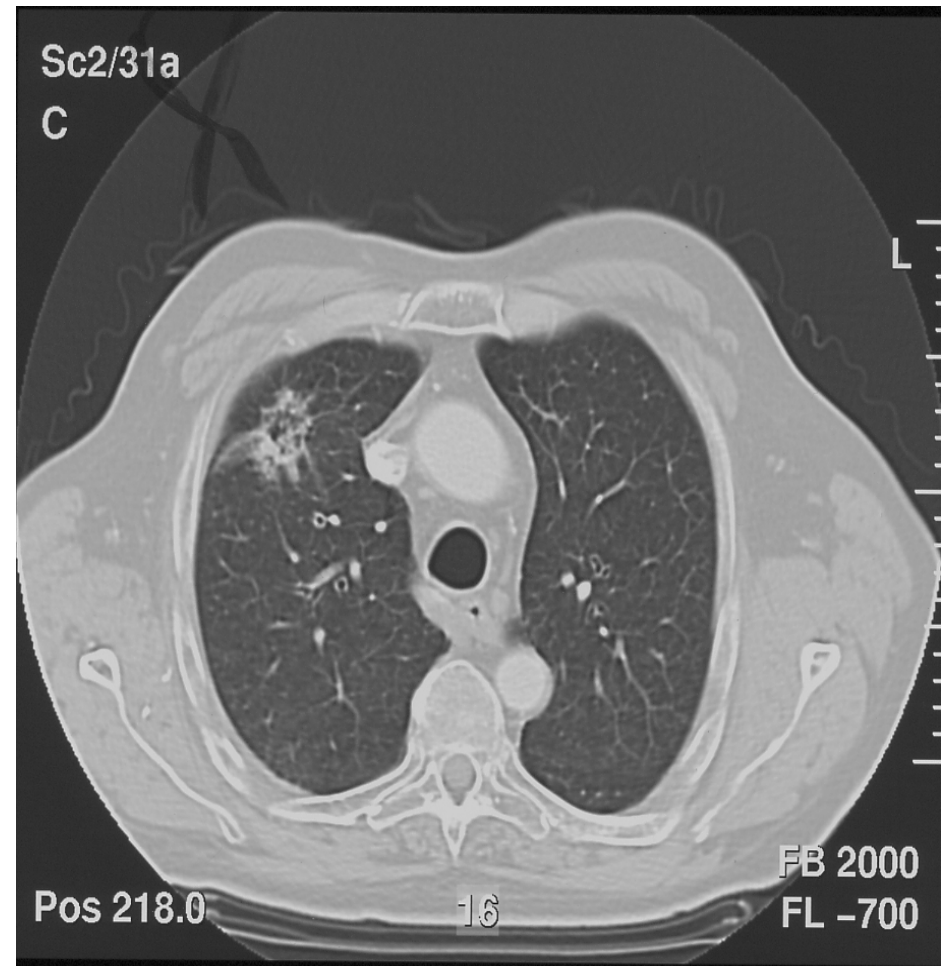
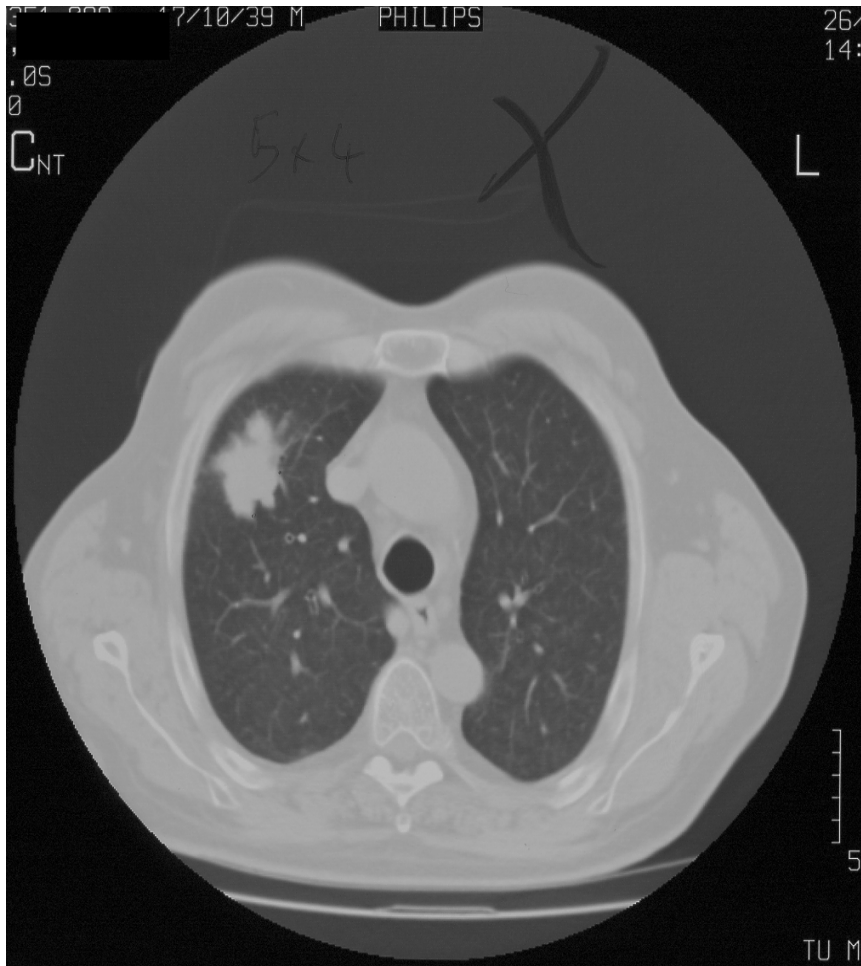
(b)

Technik und Physik der Bestrahlung

Tiefendosiskurve von Protonen



Komplette Remission nach 18 Monaten



Zusammenfassung

- Nur 10 % Lokalrezidive
- Geringe Nebenwirkungsrate
- Heilung

Übung

Lagerung in Körpermatte mit Rahmen

Radiotherapie im Stadium II-III

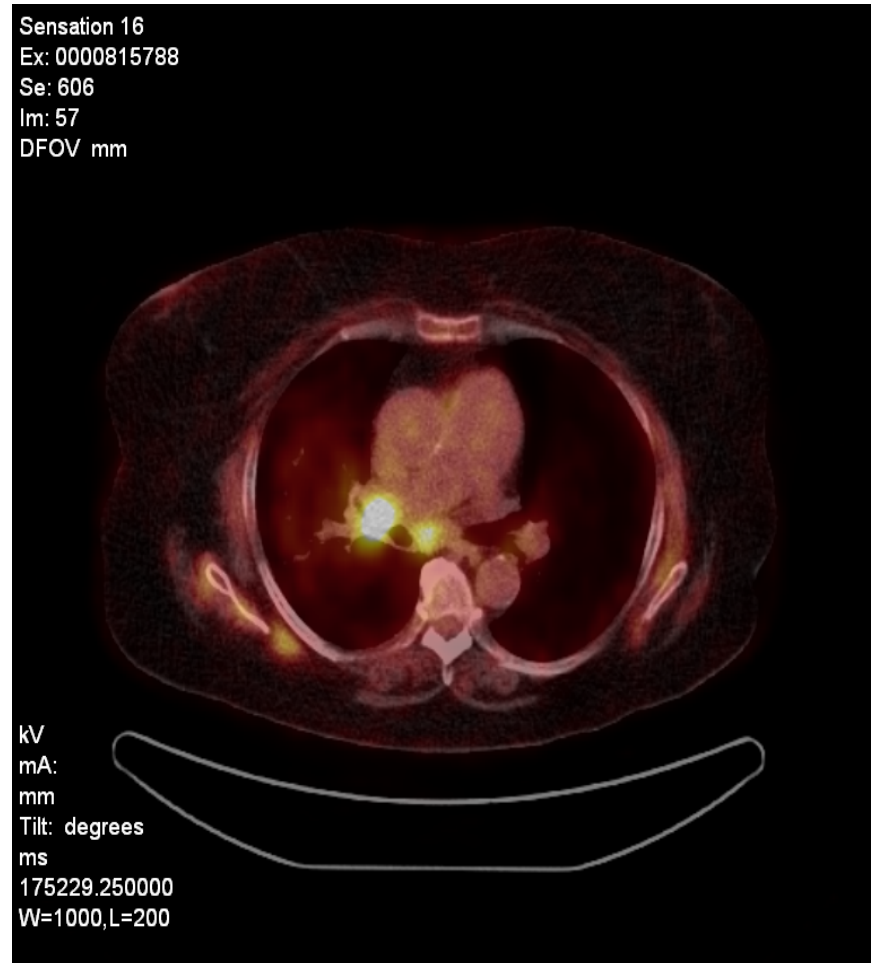
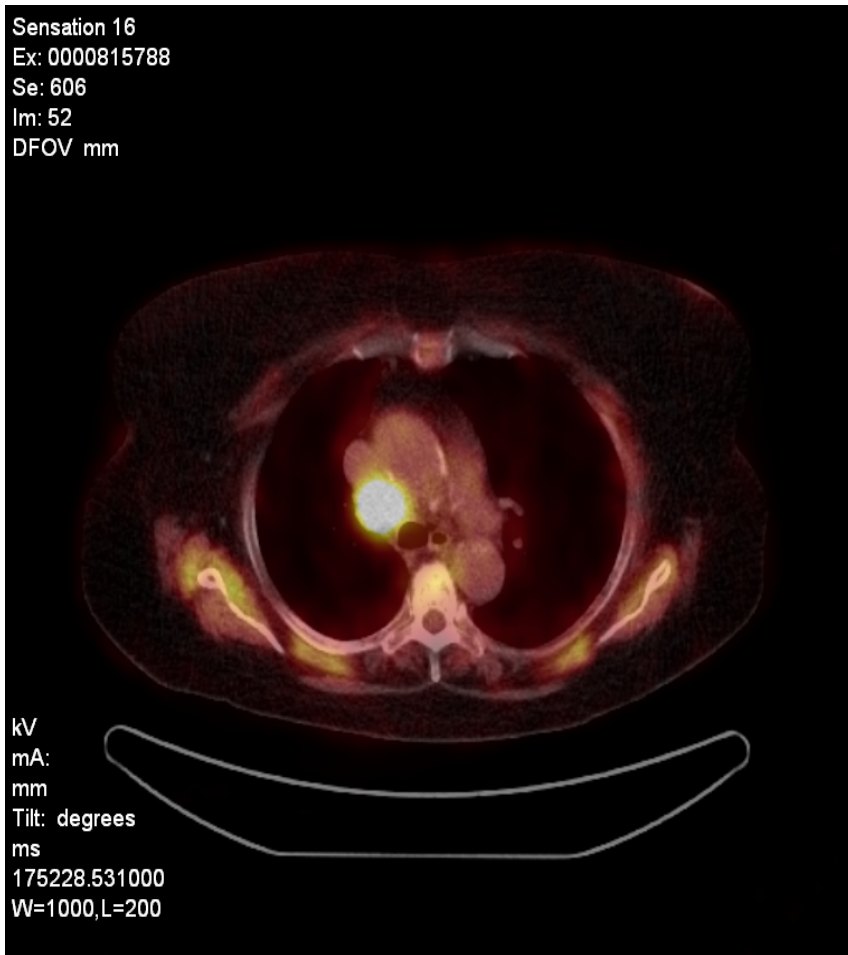
Beispiel 2

Sensation 16
Ex: 0000815788
Se: 606
Im: 52
DFOV mm

kV
mA:
mm
Tilt: degrees
ms
175228.531000
W=1000,L=200

Sensation 16
Ex: 0000815788
Se: 606
Im: 57
DFOV mm

kV
mA:
mm
Tilt: degrees
ms
175229.250000
W=1000,L=200



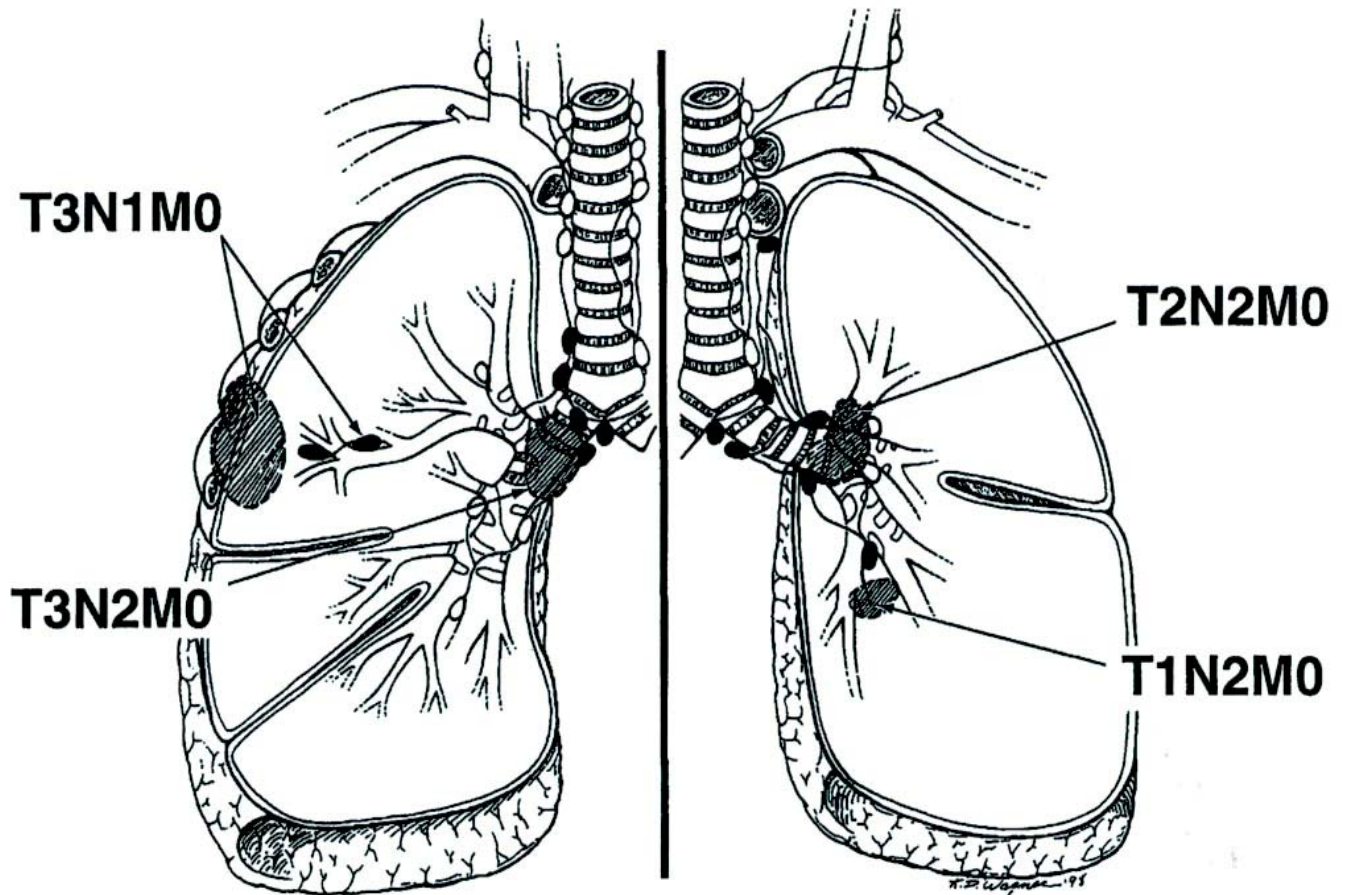
Stadium III A

T1N2M0

T2N2M0

T3N1M0

T3N2M0



Alternative Fraktionierungsschemata

CHART, 563 Patienten, Stadium II/III NSCLC

Dosis	CR	1-JÜL (%)	2-JÜL (%)
60 - 66 Gy (5 x 2,0 Gy)	29	55	20
54 Gy (21 x 1,5 Gy)	34	63	30
p	n.s.	n.s.	0,006

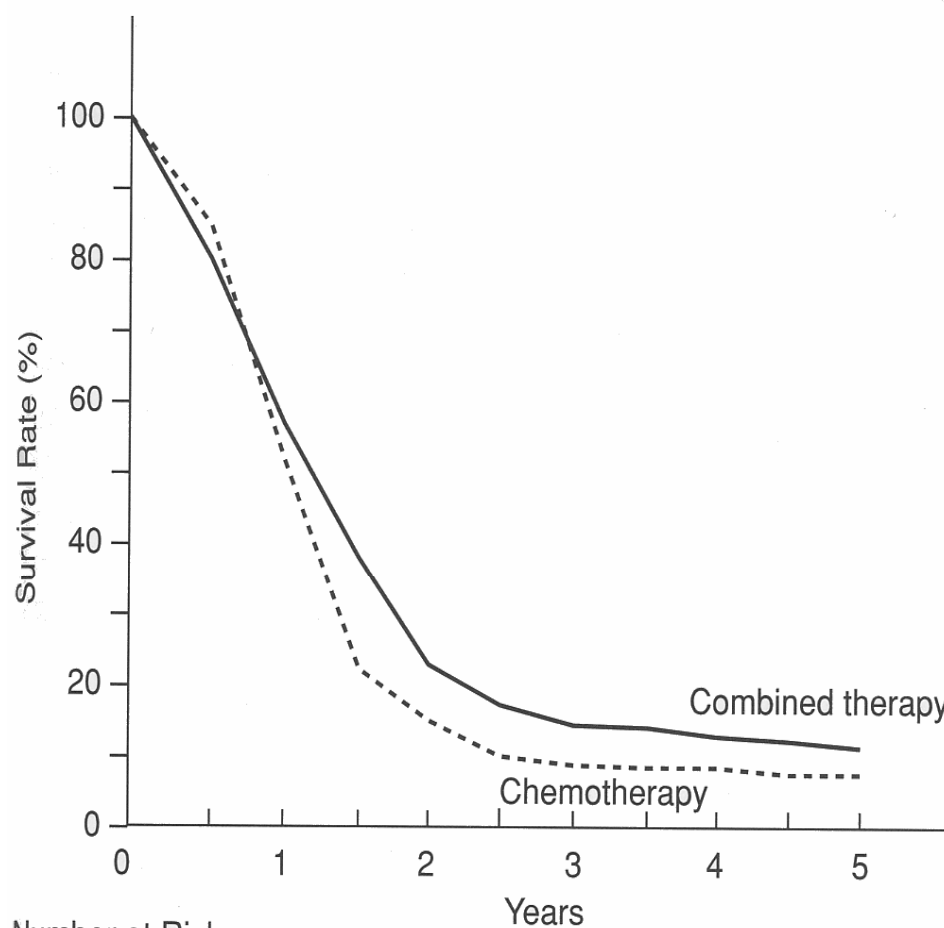
Wechselwirkung RT / CTx

Sequentielle Chemotherapie

- Neoadjuvant
- Adjuvant
- Alternierend

Simultane Chemotherapie

Kleinzelliges Lungenkarzinom



Number at Risk

Chemotherapy

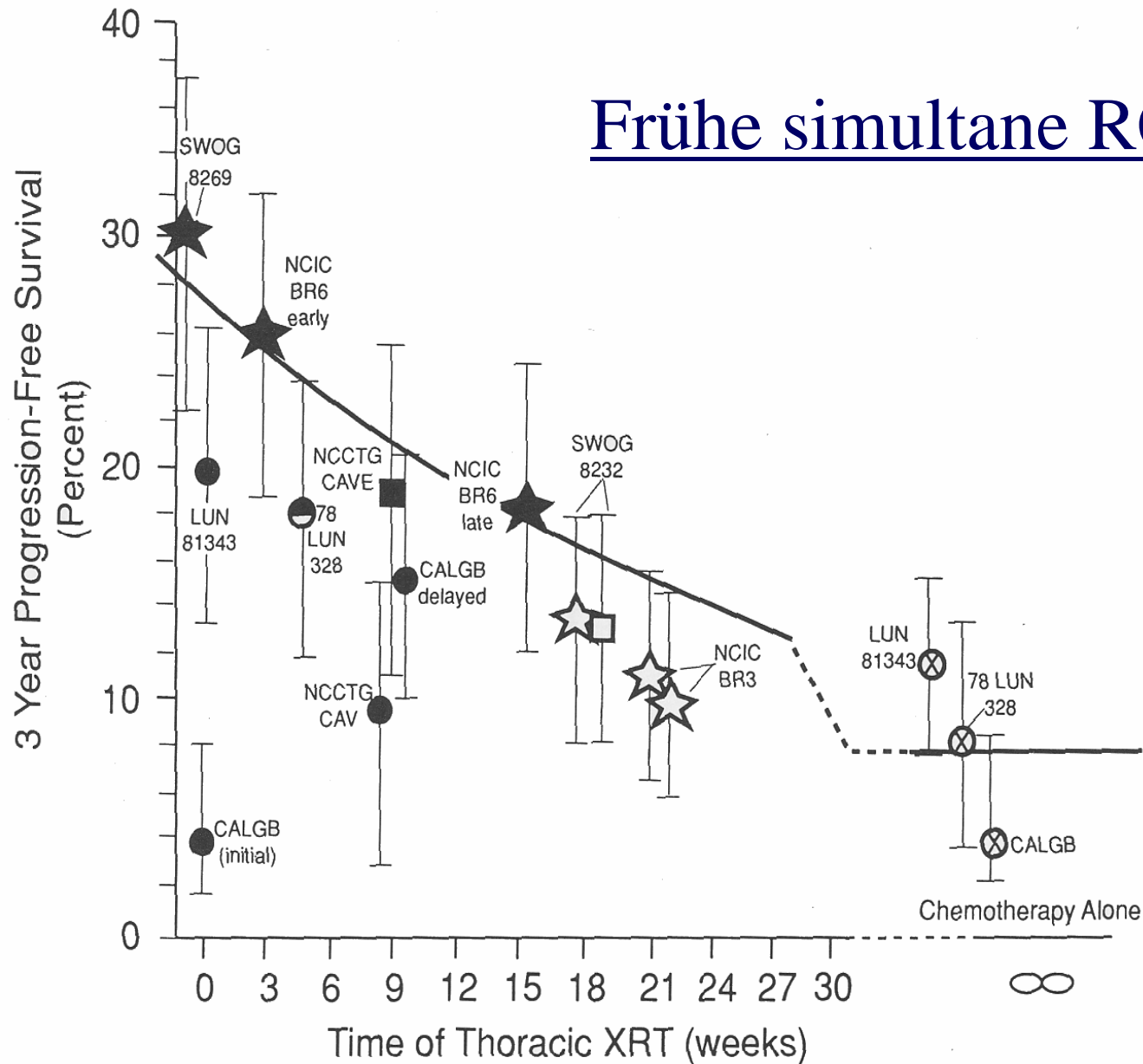
992 475 138 78 63 47

Combined therapy

1111 575 236 143 110 81

Signifikante Verbesserung des Überlebens ab 15 bis über 60 Monate;
 nach 3 Jahren 10% vs. 15 % Überleben (Warde/Pignon et al, 1992)

Frühe simultane RCT



Verbesserung des 3-Jahresüberlebens durch frühzeitige RT bei RCT

Aussagen: falsch oder wahr ?

Für die Prognose sind Histologie und Stadium entscheidend.

Frühe NSCLC können gut mit Strahlen behandelt werden.

Eine sequentielle Chemo- und Strahlentherapie ist am besten.

Nach einer Operation folgt immer eine Strahlentherapie.

Beim kleinzelligen Lungenkarzinom wird auf eine Strahlentherapie meist verzichtet.

Das sollten Sie klinisch wissen !

Nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom

- Frühe Stadien: kurative RT bei funktioneller Inoperabilität
- Intermediäre Stadien: simultane RCT
- Fortgeschrittene Stadien: palliative RT

Kleinzelliges Lungenkarzinom

- Limited disease: frühe simultane RCT (supportive Ther.)
- Extensive disease: RT bei Remission
- Prophylaktische Hirnbestrahlung: bei kompletter Remission

Das sollten Sie physikalisch wissen !

Linearbeschleuniger / Elektronenbeschleuniger

Photonen vs. Elektronen

Exponentielle Abschwächung

Tiefendosiskurven

MeV-Energien