



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

4D-CT-Planung

Th. Frenzel

Ambulanzzentrum des UKE GmbH, Bereich Strahlentherapie
& Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie

Themen

- CT-Scanner
- Visualisierung der Metastasen
- Bestrahlungsplanung
- Visualisierung am Therapiegerät
- Offene Fragen

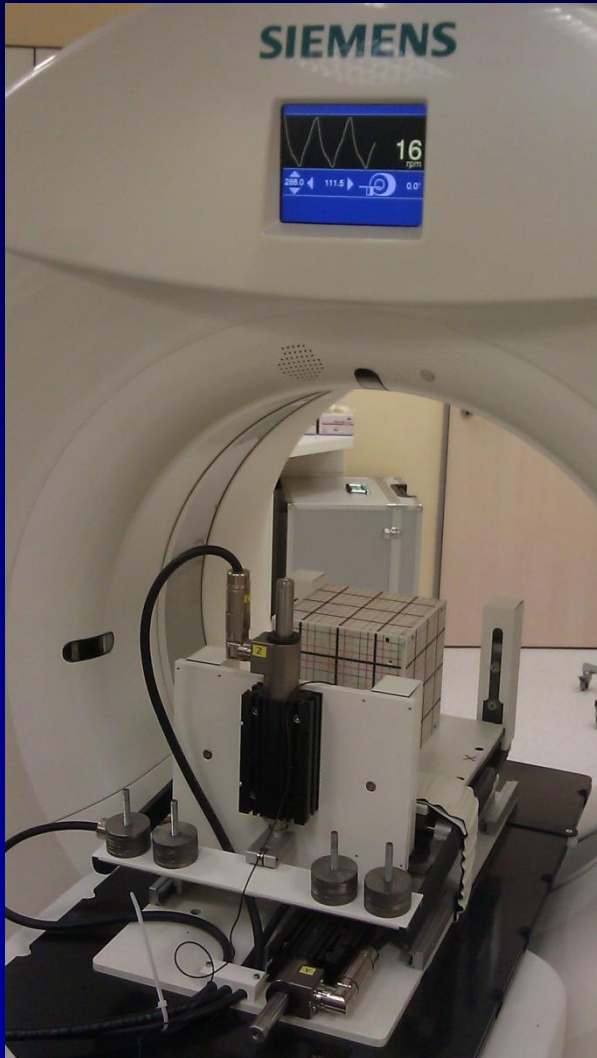
CT-Scanner

- Siemens Somatom Definition AS Open
 - Große Gantryöffnung / großes Field of view
 - 20 Zeilen
 - Interface für Atemgating
 - Anzai-System
 - Varian RPM-System
 - Open Interface

CT Scanner



CT-Scanner



syngo Acquisition Workplace

Untersuchen

Patient Anwendungen Bearbeiten Einfügen Ansicht Messvorbereitung Bild Optionen System Hilfe

ZZ_Frenzel, Phantom
20110914
14.09.2011, M, 1D
20:21:04.02
101 IMA 26
RTD 2
SP -147.0

ZZ_Frenzel, Phantom
20110914
14.09.2011, M, 1D
20:21:04.02
101 IMA 26
RTD 2
SP -147.0

Klinik für Strahlentherapie und Radioonk...
Ref: Dr. Dr. Thorsten Frenzel
SOMATOM Definition AS
CT 2011A
H-SP-CR

Klinik für Strahlentherapie und Radioonk...
Ref: Dr. Dr. Thorsten Frenzel
SOMATOM Definition AS
CT 2011A
H-SP-CR

W 120
mA 35
TI 4.0
GT 0.0
512.000
T20f U32P0 1h

W 120
mAs/rot 40
TI 0.5
GT 0.0
SL 4.0/20x0.6/p0.09
500.000
S30f S0R0 1hu

W 250
C 50

W 350
C 50

RT_Resp (Erwachsener)

Topogramm

AA, Resp RT

> 12 rpm

ZZ_Frenzel, Phantom 20110914 Gesamt mAs: 8193

Atemrate(rpm) Min 9 Max 24 Avg 13

16 18 18 18

Original RESP
Average CT

Routine Scan Rekon Auto Tasking Trigger

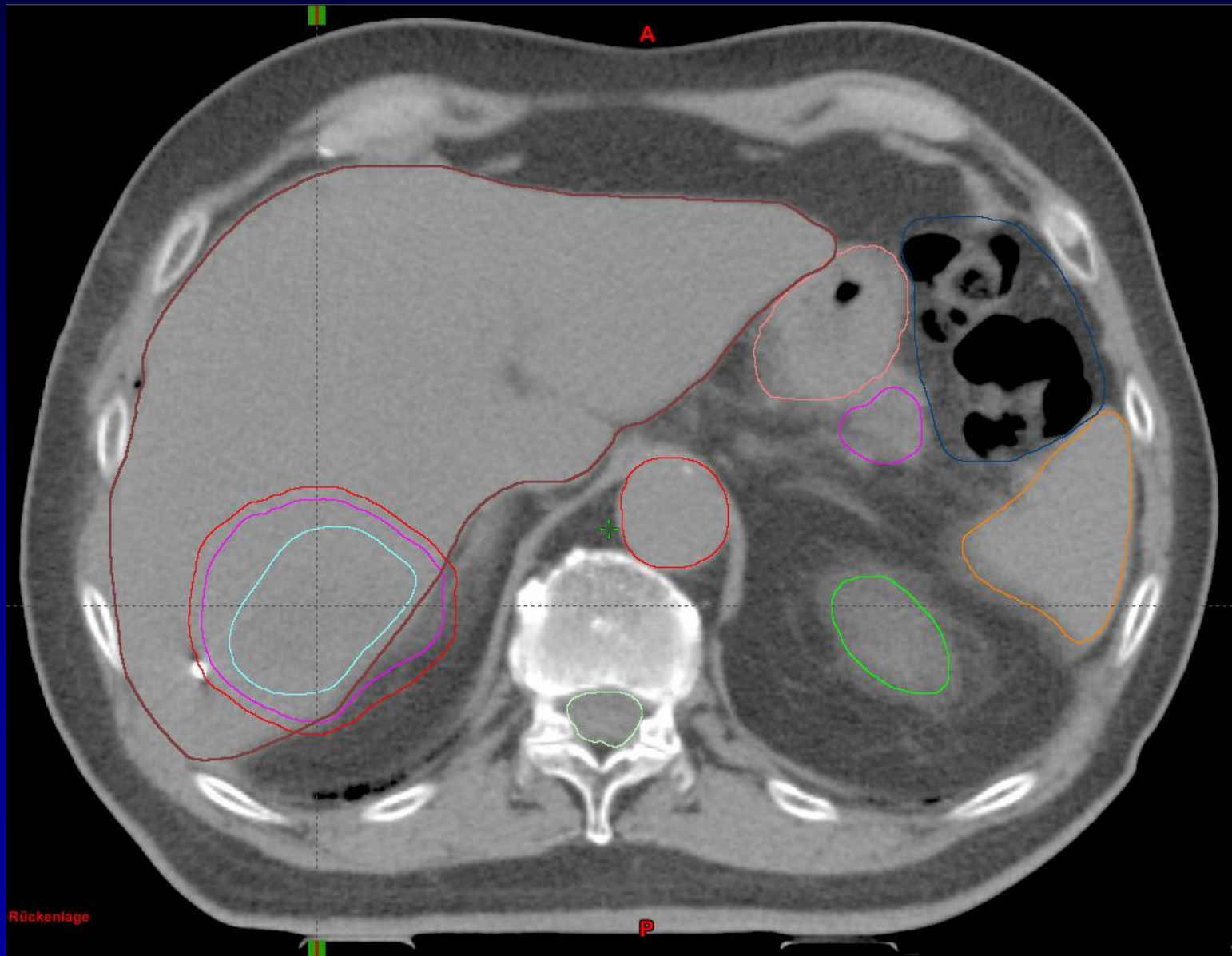
Geänderte Atmungsdaten werden verwendet.

14.09.2011 20:22:28

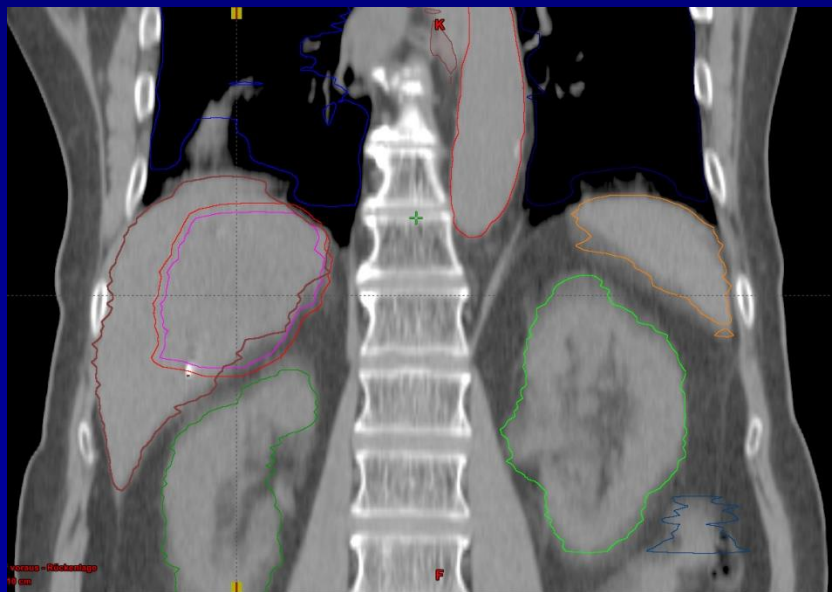
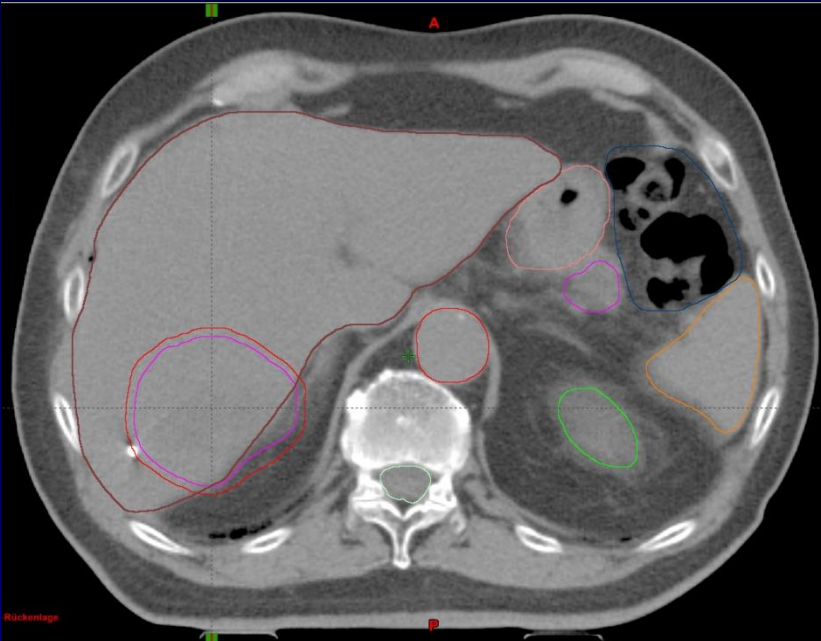
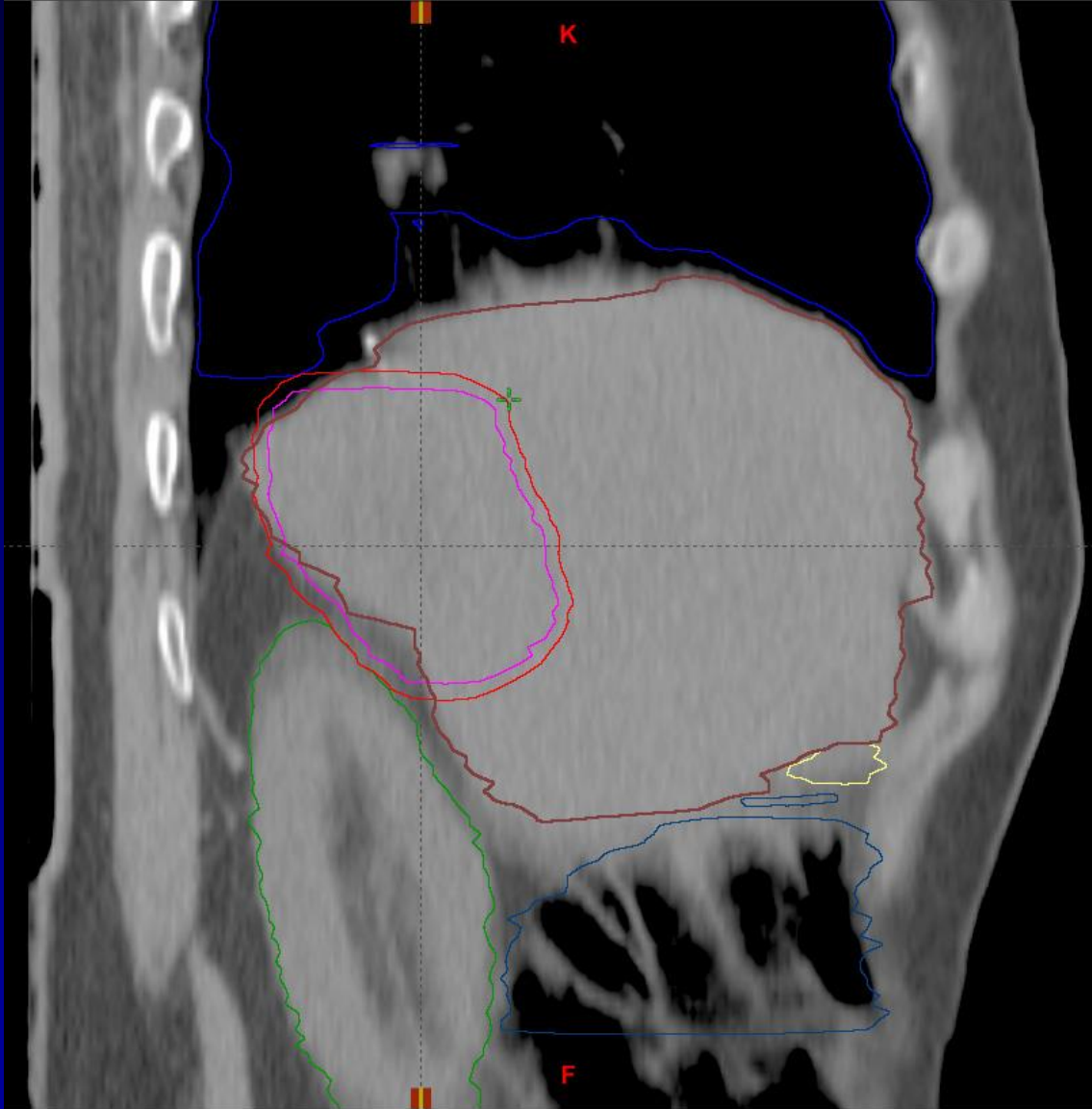
Problematik

- Manche Metastasen sind nativ im CT nicht sichtbar
- Benötigte Kontrastmittelmenge wäre für einen 4D-CT-Scan zu hoch
- Exakte Abgrenzung der Metastasen zur Bestimmung der Bewegungstrajektorie nötig
- Lösung: Indirekte Visualisierung mit Markern

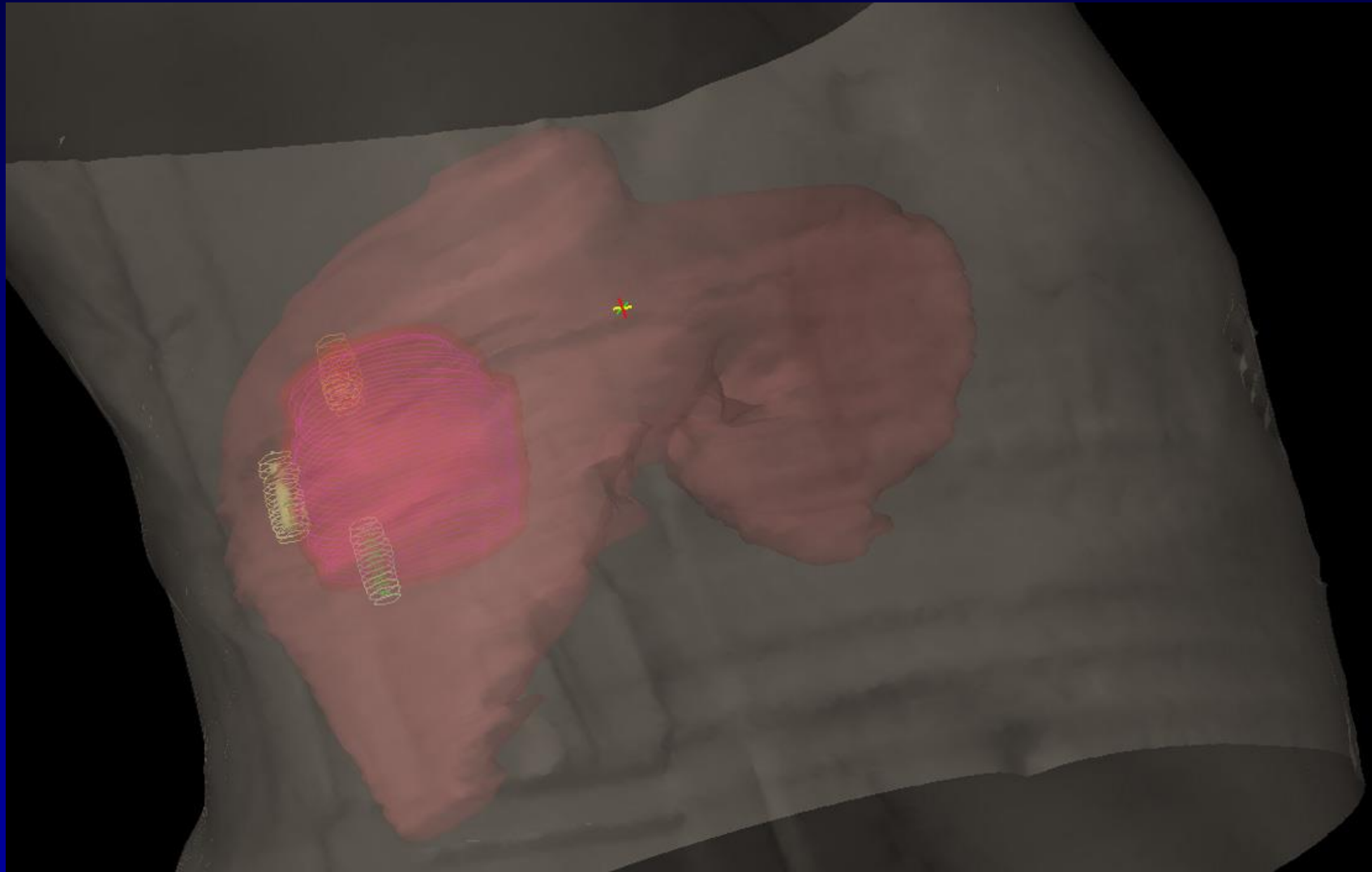
Planungs-CT (Average CT)



CT-Marker



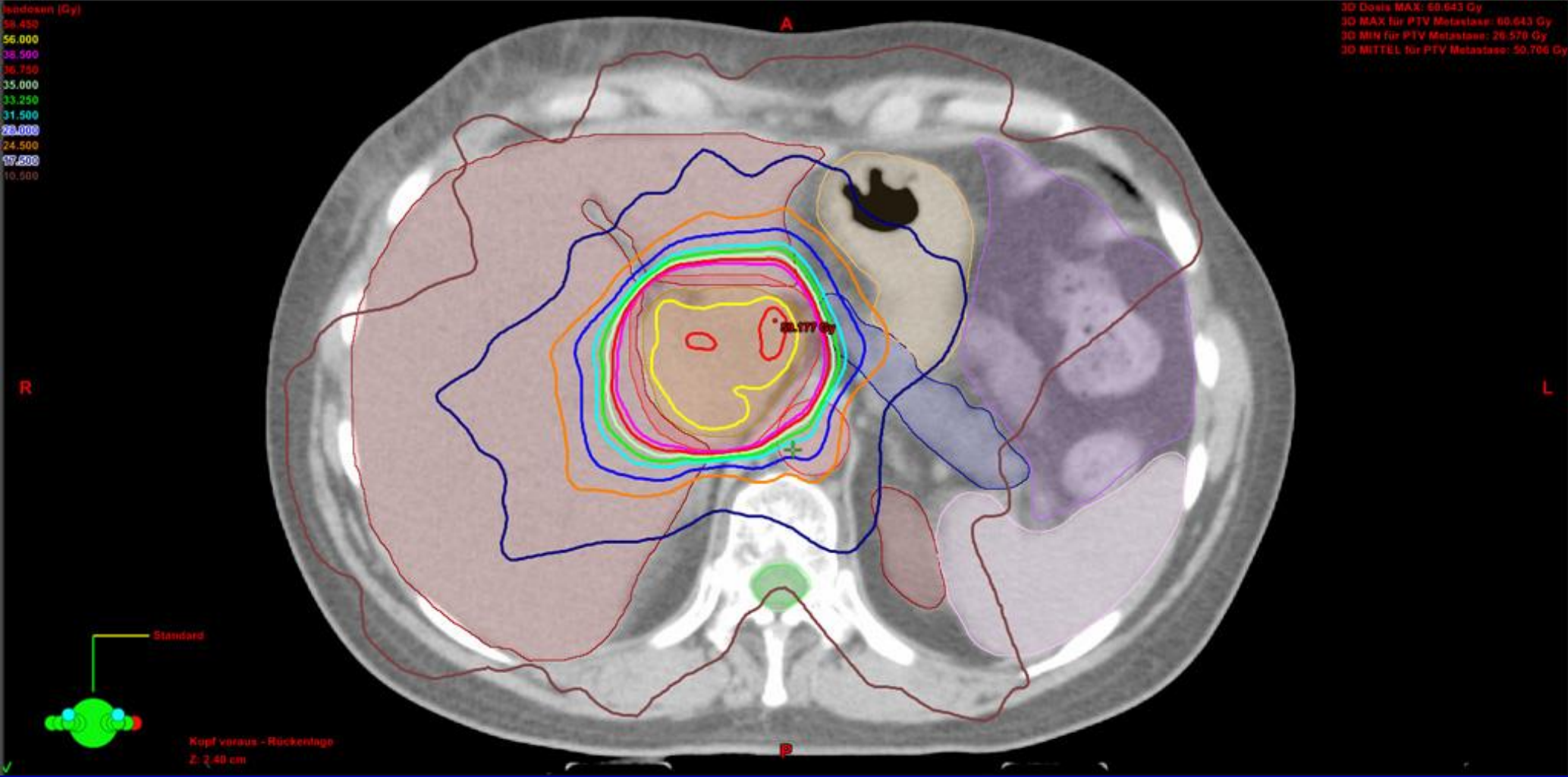
Bewegung von Markern und Tumor



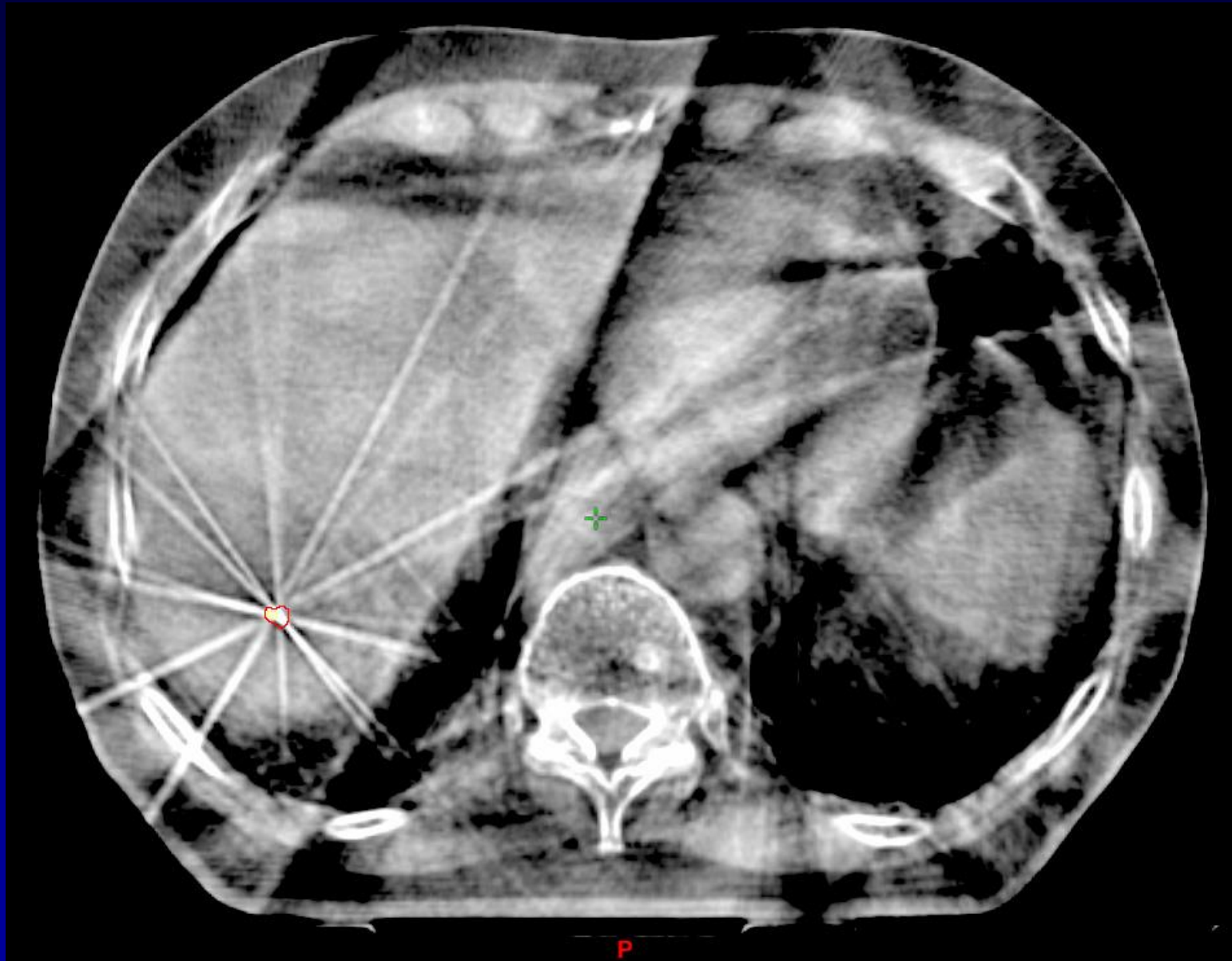
Therapiekonzept

- ITV = Summe der GTV / CTV Positionen der Metastase
- PTV = ITV + 3-4 mm
- Mögliches Dosierungskonzept:
 - PTV: 5 x 7,0 Gy auf der 60% Isodose, das PTV umschließend
 - ITV: 95 – 100% der Dosis (58 Gy) umschließend
 - Applikation jeden zweiten Tag

Dosisverteilung



Visualisierung am Therapiegerät



Zielvolumendefinition

- Methoden zur Tumorvisualisierung?
- Darstellung der Tumortrajektorie?
- Sicherheitssäume um das Tumorumfolumen?

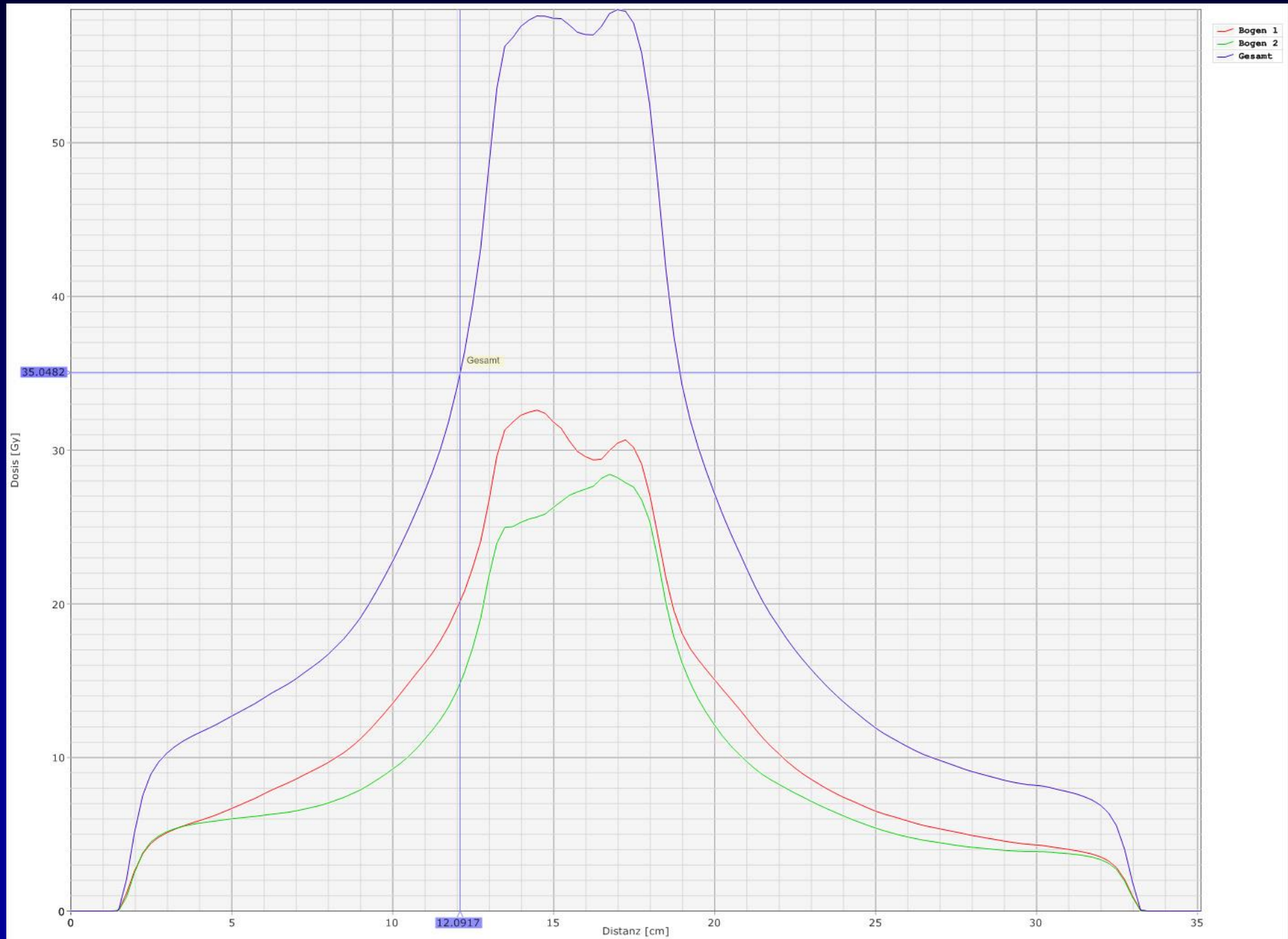
- Umgang mit den Risikoorganen?
 - Konturierung auf dem Average-CT?

Dosierungskonzepte

- Biologische Wirkung hoher Einzeldosen?
 - Linearquadratisches Modell?
 - BED = 100 Gy?
- Dosishomogenität?
- Dosisspitzen?
- Toleranzdosen der Risikoorgane bei hohen Einzeldosen?

Formung des Dosisgradienten

- Auf welche Isodose wird verordnet?
- Welche Hilfsstrukturen werden benötigt?
 - Steilheit der Dosisgradienten?
- Niedrigdosissschauer?
 - Was kann toleriert werden?
 - Wie gut kann optimiert werden?



Bestrahlungstechniken

- Mehrfeldertechnik?
- VMAT?
- FFF – IMRT?

- Atemgating am Therapiegerät?
- Atemtracking am Therapiegerät?