

Stellenwert der Elektronenbestrahlung in einer modernen Strahlentherapie

Michael König, Th. Koch



IMRT statt Elektronen

- HNO Bestrahlungen: cervikaler LA früher mit e^- wg. RM-Schon., jetzt im IMRT-Plan integriert
- Beckenbestrahlungen mit Leisten-LK: Leisten- LK früher mit e^- (komplex Form des Ges-ZV), jetzt im IMRT-Plan integriert
- Boost bei Brust-RT > im SIB

Wo noch Elektronen im Einsatz

Oberflächennahe Tumoren oder Hauttumoren:

- Spinaliome, Basaliom
- Malignes Melanom
- Mycosis Fungoidis (Ganzhaut)
- (Boost bei Brust-RT oder BW-RT)
- Haut-Metastasen

Photonen bei oberflächennahen Tumoren

Probleme:

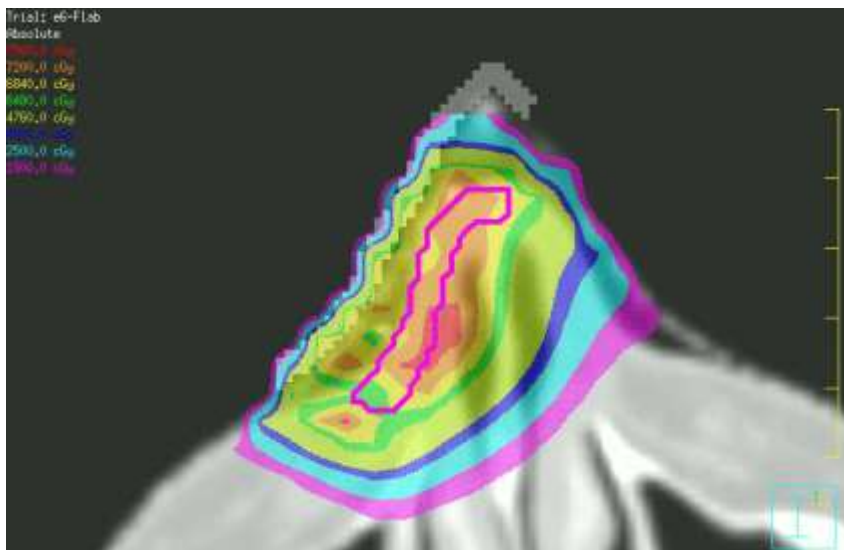
- Tiefendosis
- Hautdosis ausreichend? (Flab nicht immer möglich)
 - Bemerkung zur Hautdosis: Problem der korrekten Berechnung bzw. exakten Messung
- Integrale Dosis
- Event. kleine/schmale Felder/Segmente

Probleme:

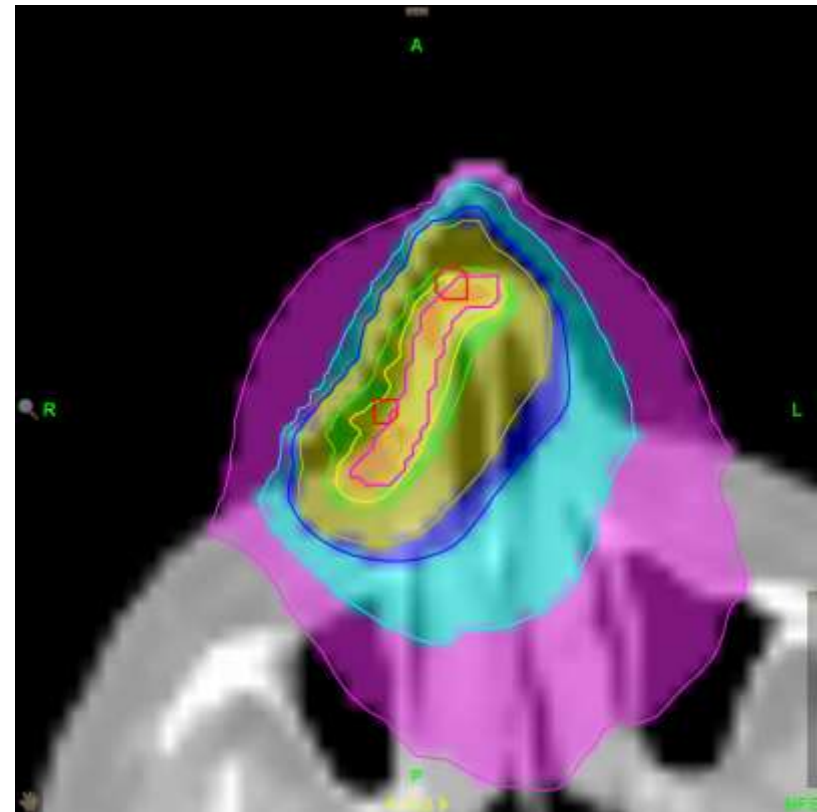
- einfacher Berechnungsalgorithmus (e^- Hogstrom, Alternative MC)
- feste Eindringtiefe (zuviel, zu wenig?)
- gekrümmte d.h. keine ebenen Eintrittsflächen
- große Flächen, Tubusgröße begrenzt
- homogene Dosis (Alternative: e^- -IMRT)

Basaliom re Nasenflügel

Elektronen 6MeV



Tomotherapie



Aktuelle Beispiele

DVH-Elektronen-Plan:



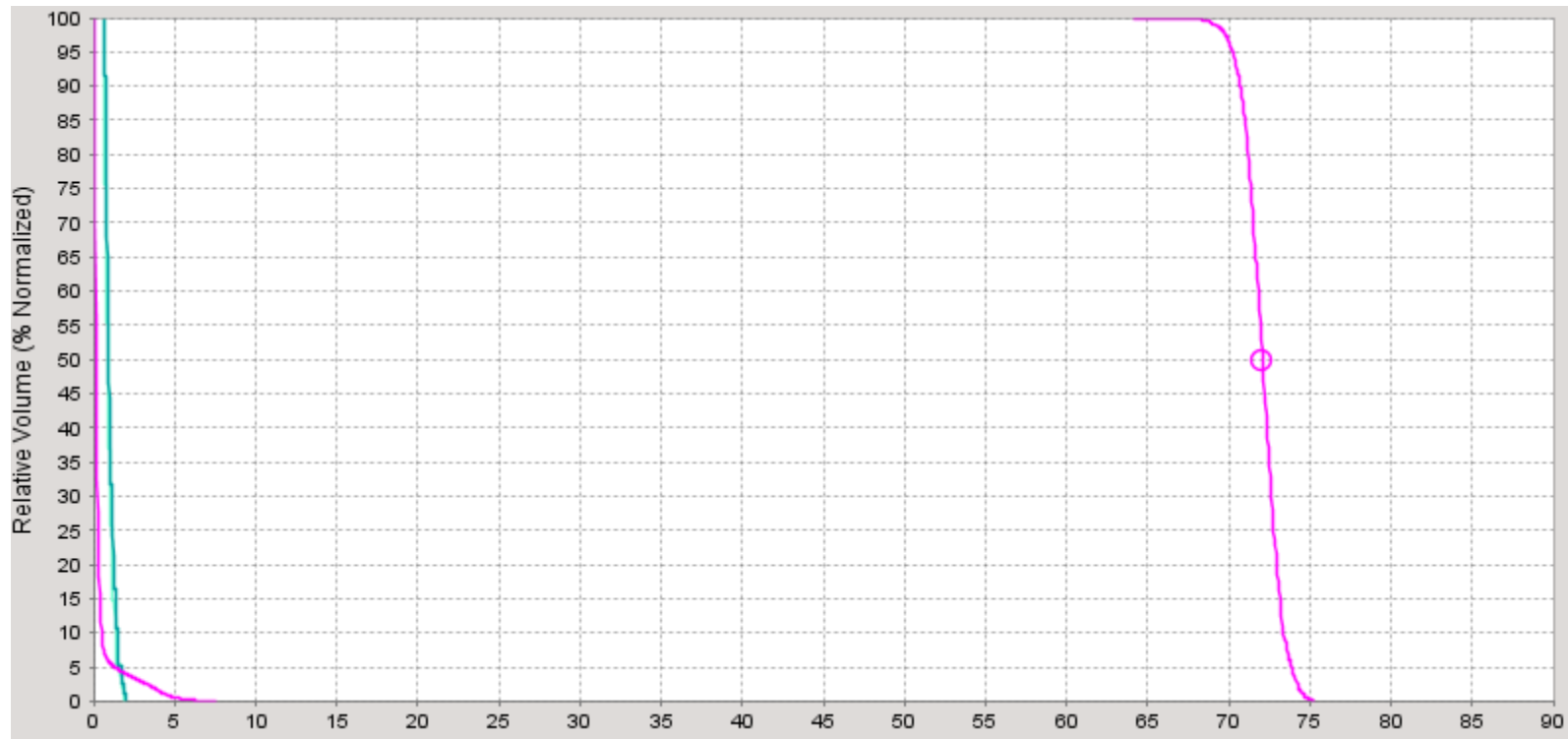
Aktuelle Beispiele

DVH-Elektronen-Plan gezoomt:



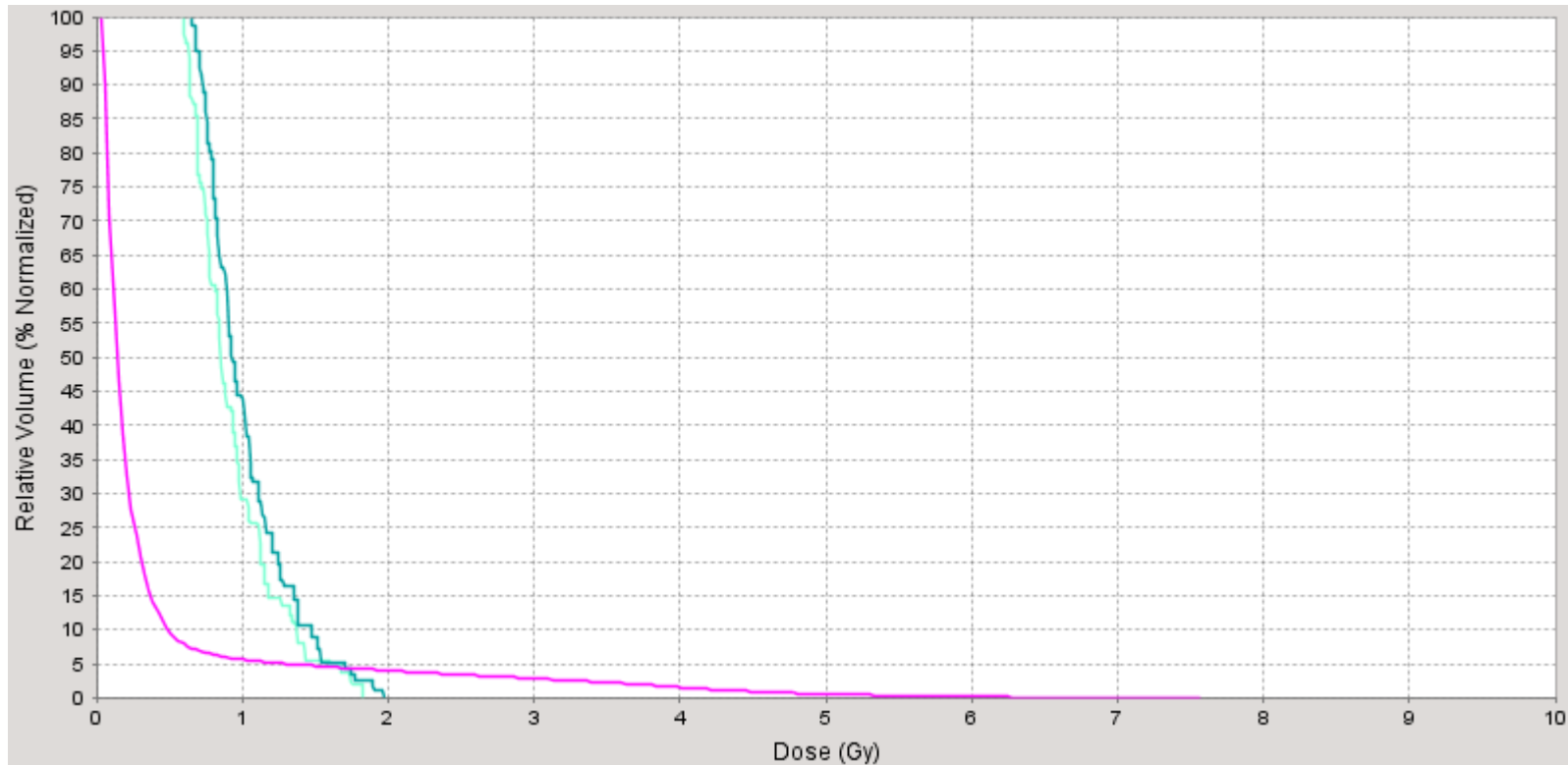
Aktuelle Beispiele

DVH-Tomotherapie-Plan:



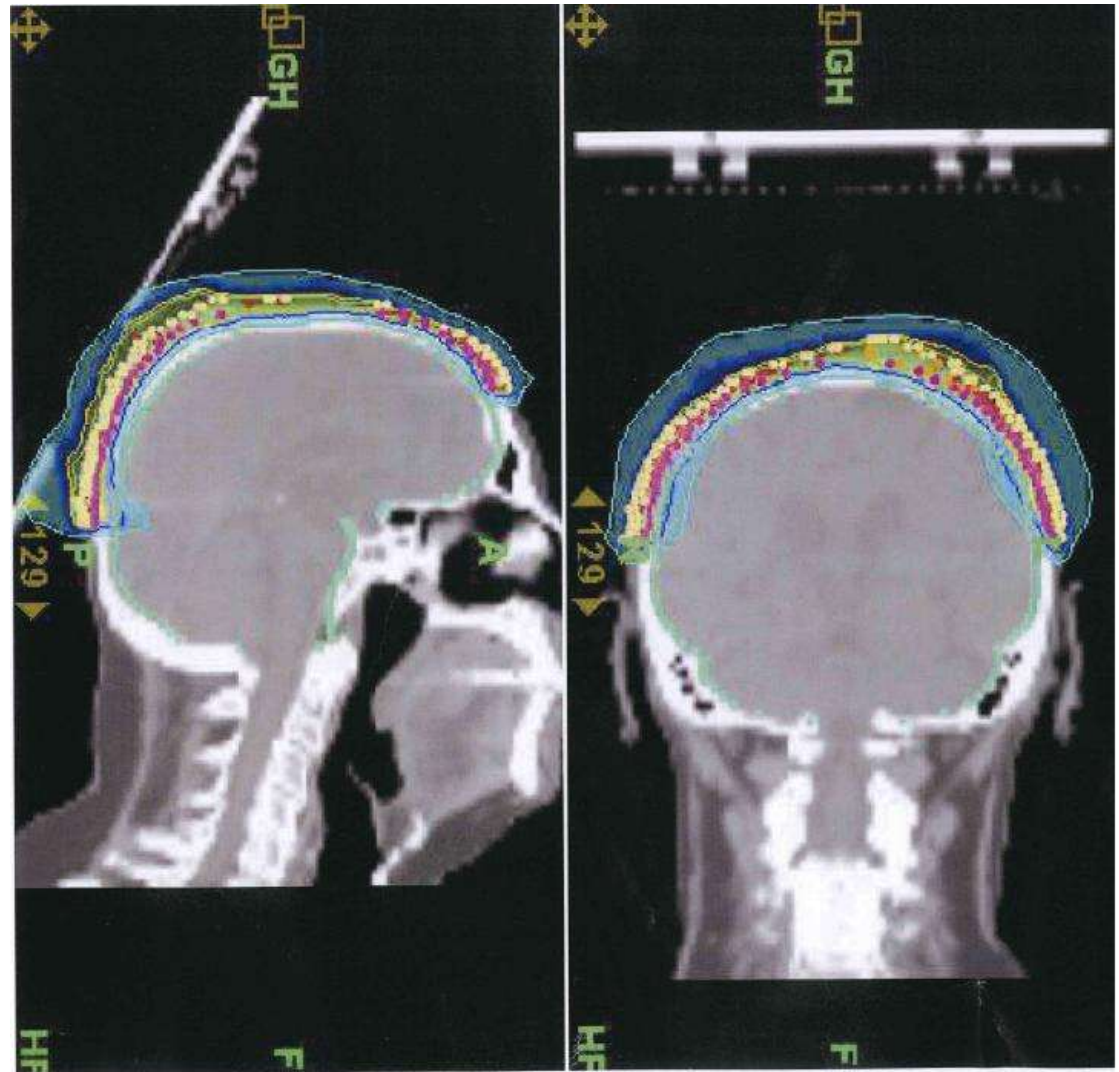
Aktuelle Beispiele

DVH-Tomotherapie-Plan gezoomt:



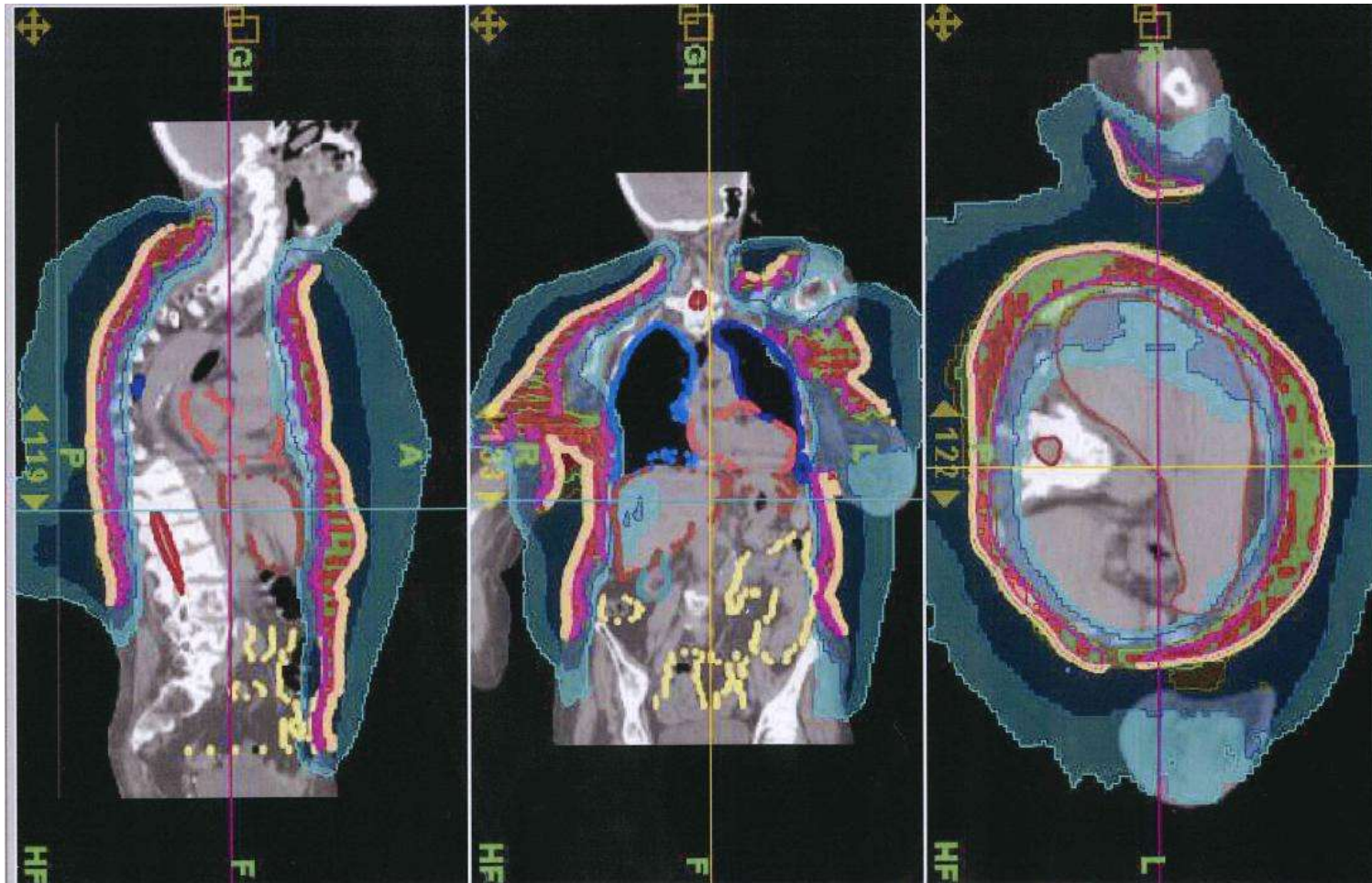
Aktuelle Beispiele

Basaliome auf
Skalp verteilt:
Tomotherapie
-Plan



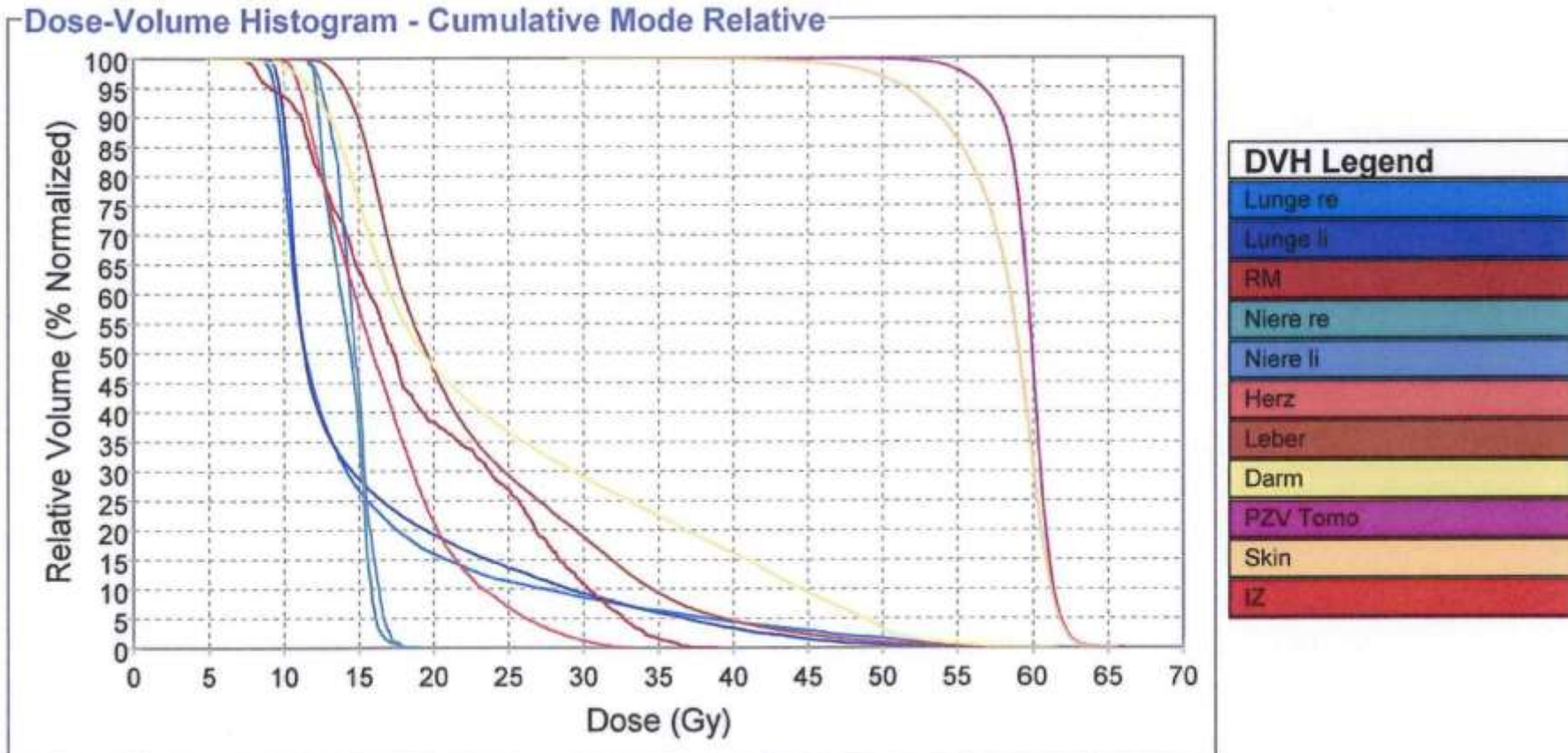
Aktuelle Beispiele

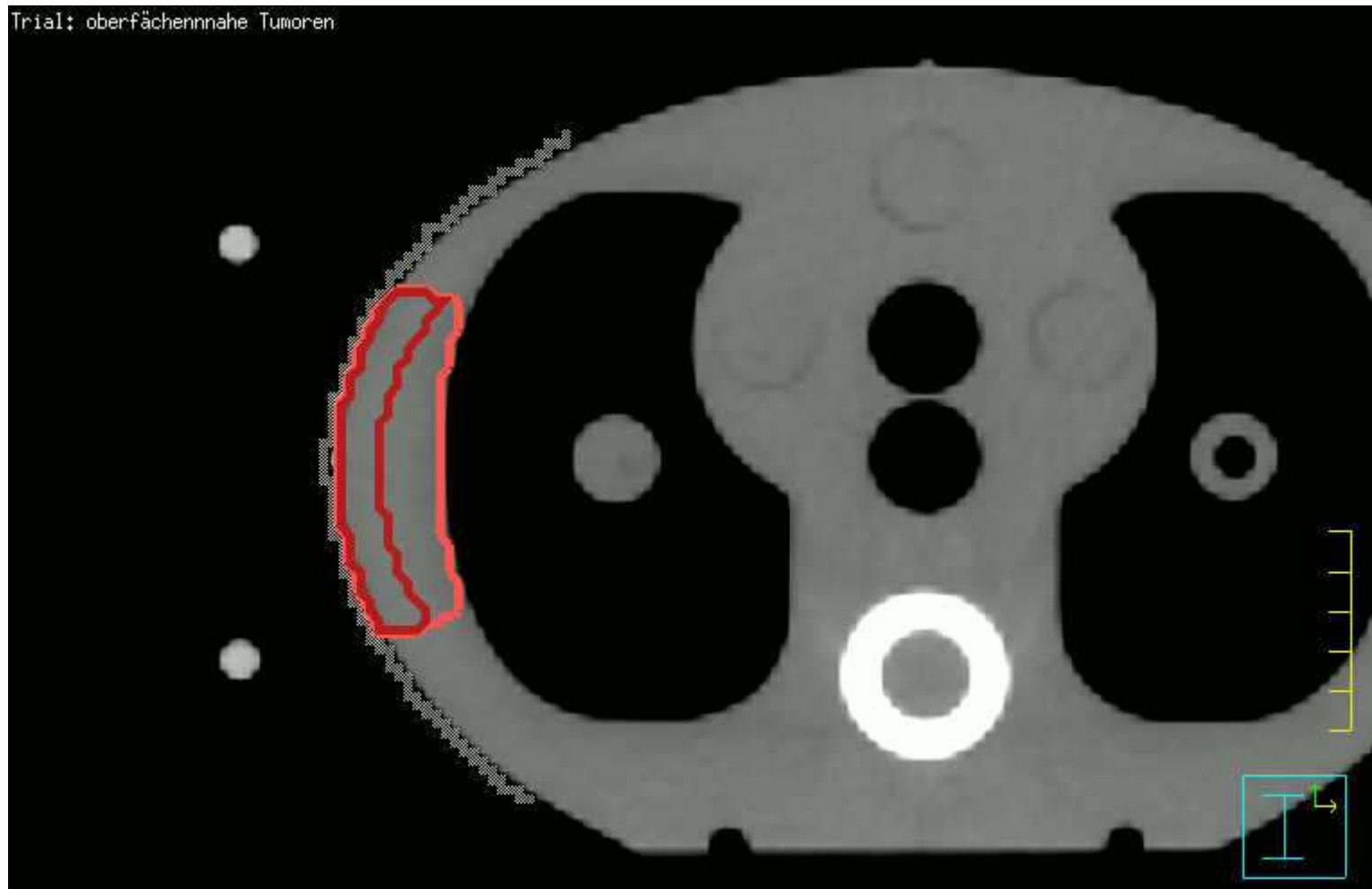
met. MammaCa: Haut-Meta. großflächig



Aktuelle Beispiele

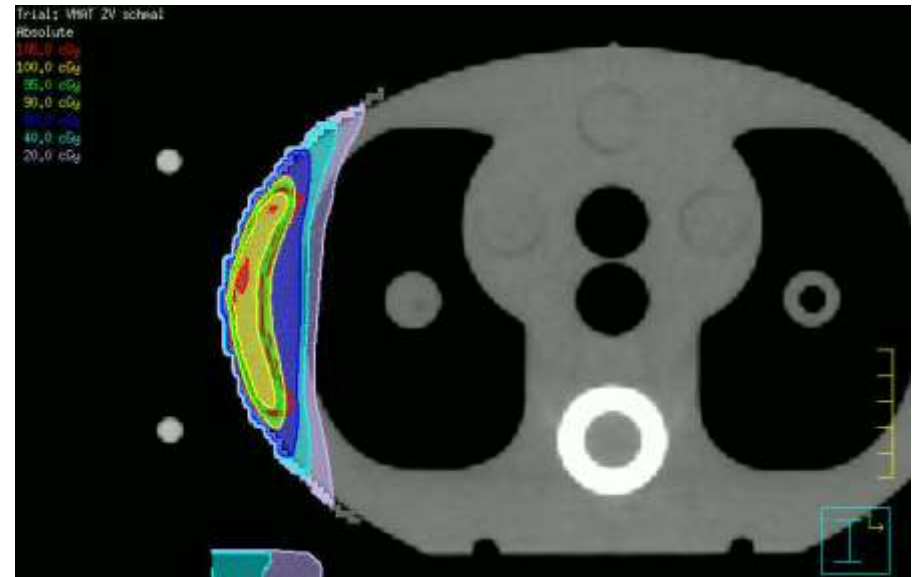
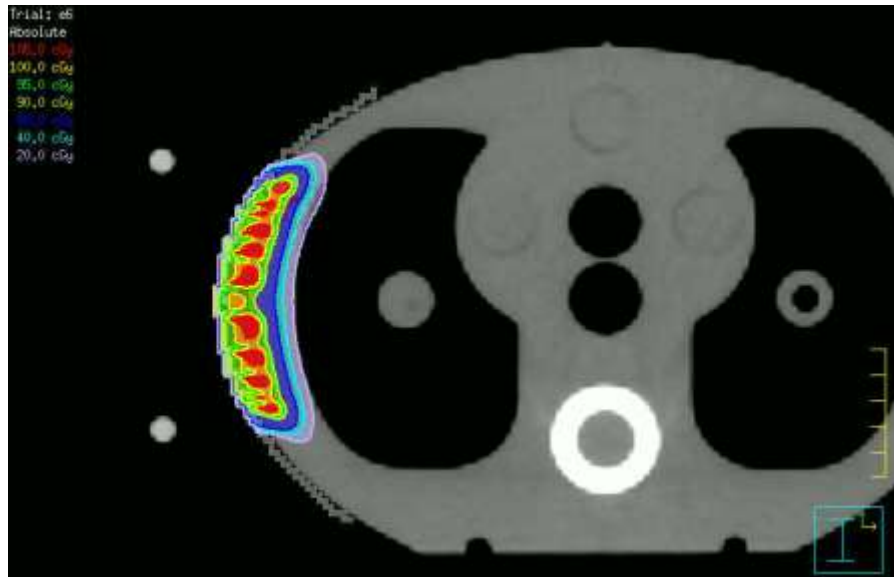
met. MammaCa: Haut-Meta. großflächig





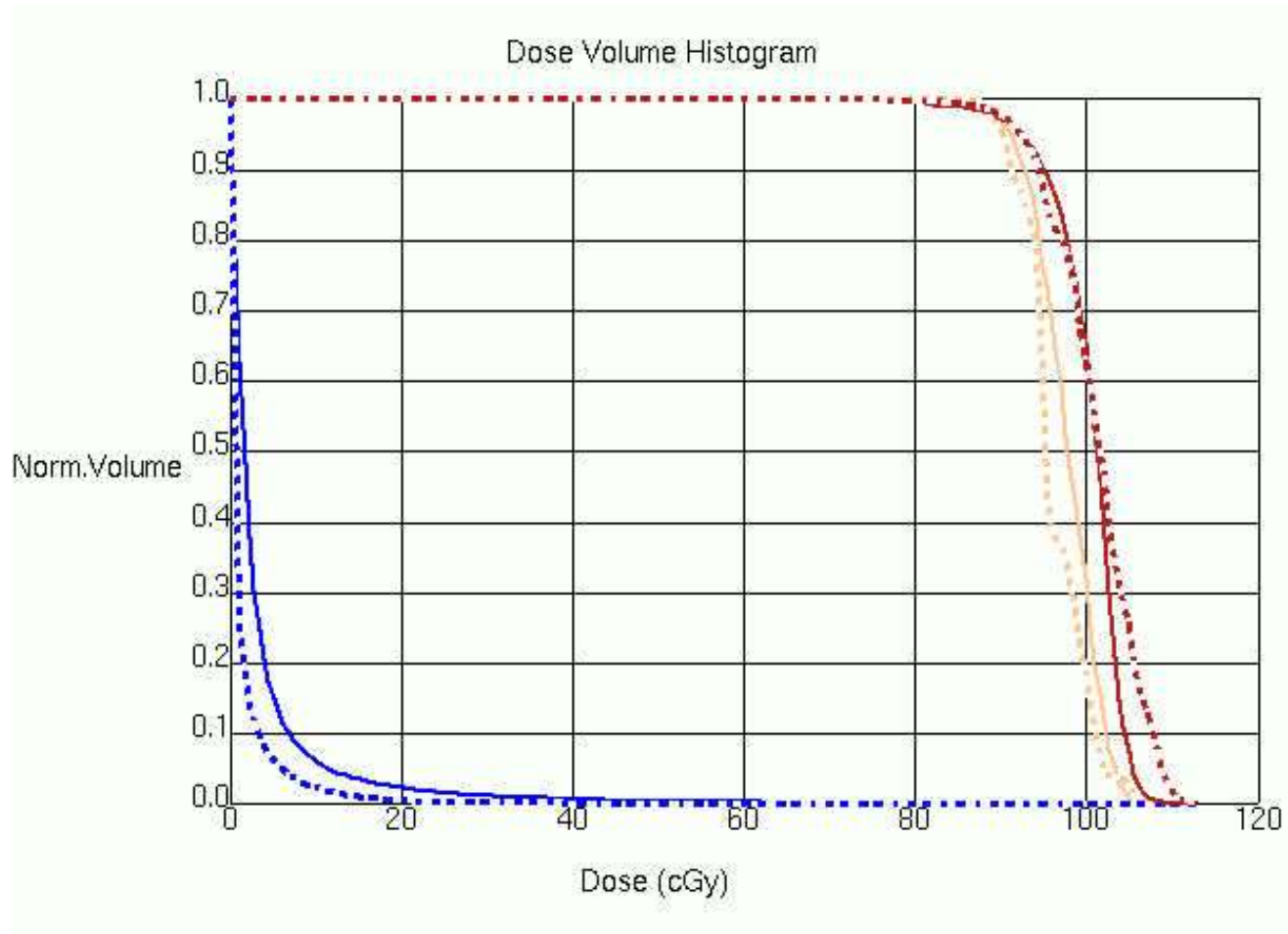
6 MeV-Elektronen mit Flab

VMAT mit Flab



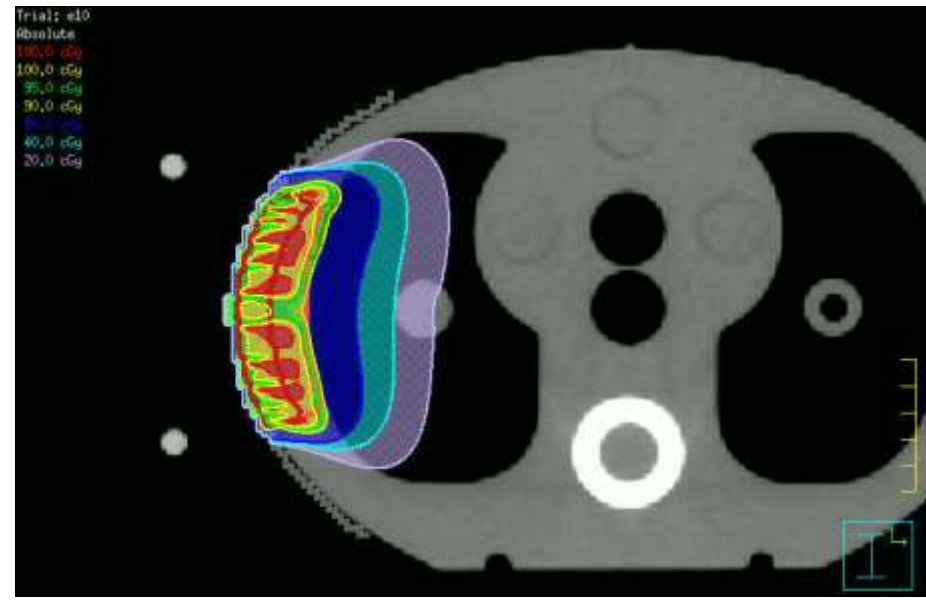
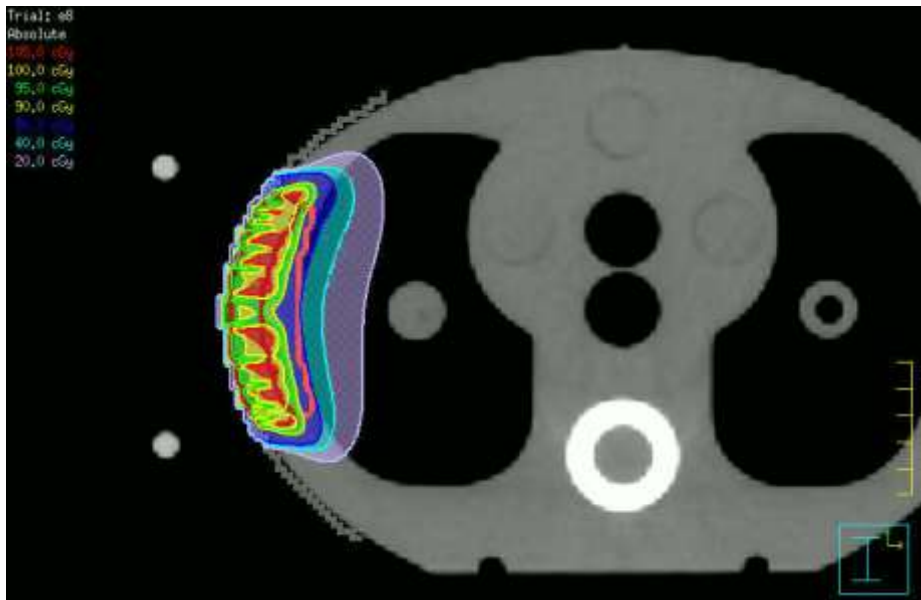
Phantom-Rechnungen

DVH-Vergleich - Elektronen <> VMAT



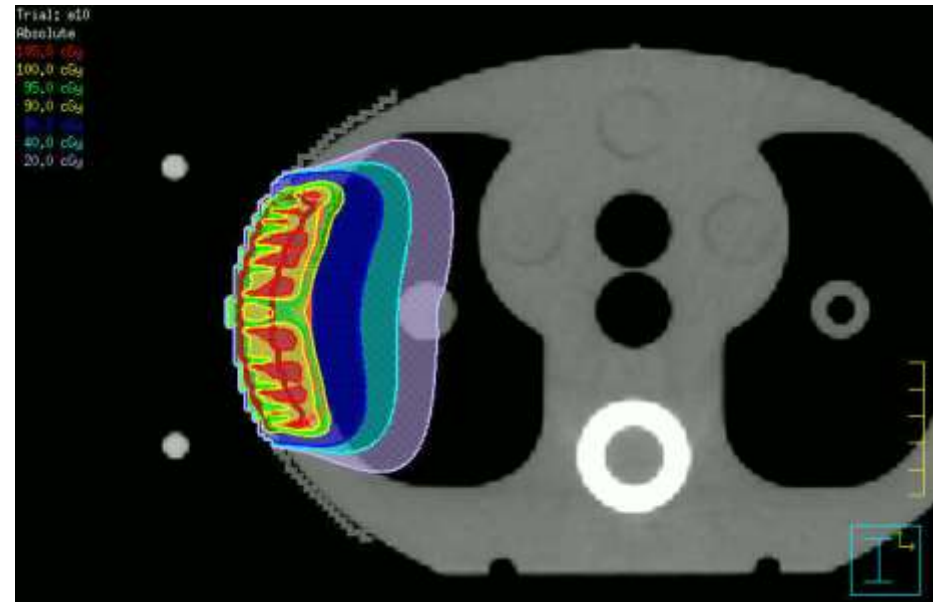
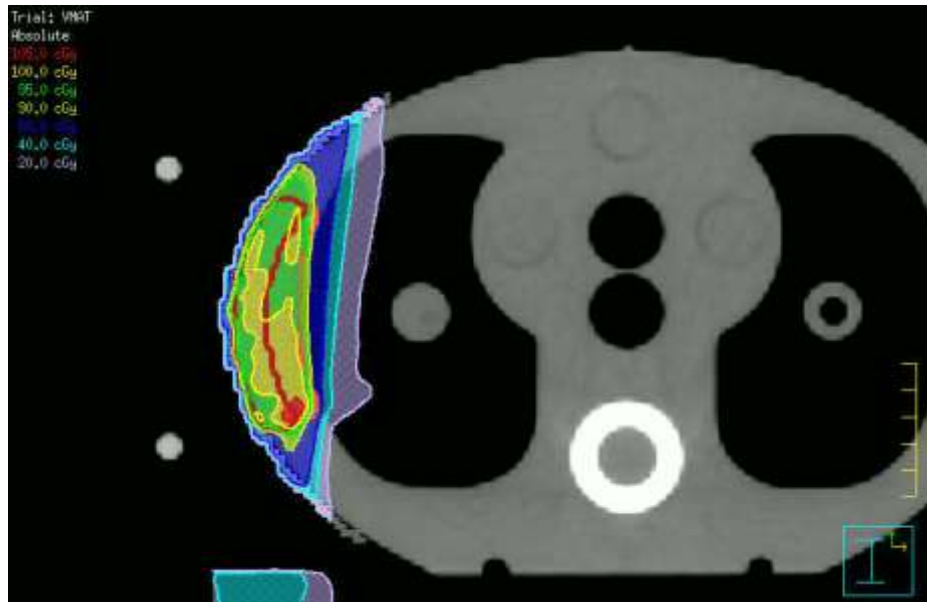
Tieferes ZV mit 8MeV-Elektronen

Tieferes ZV mit 10 MeV-Elektronen



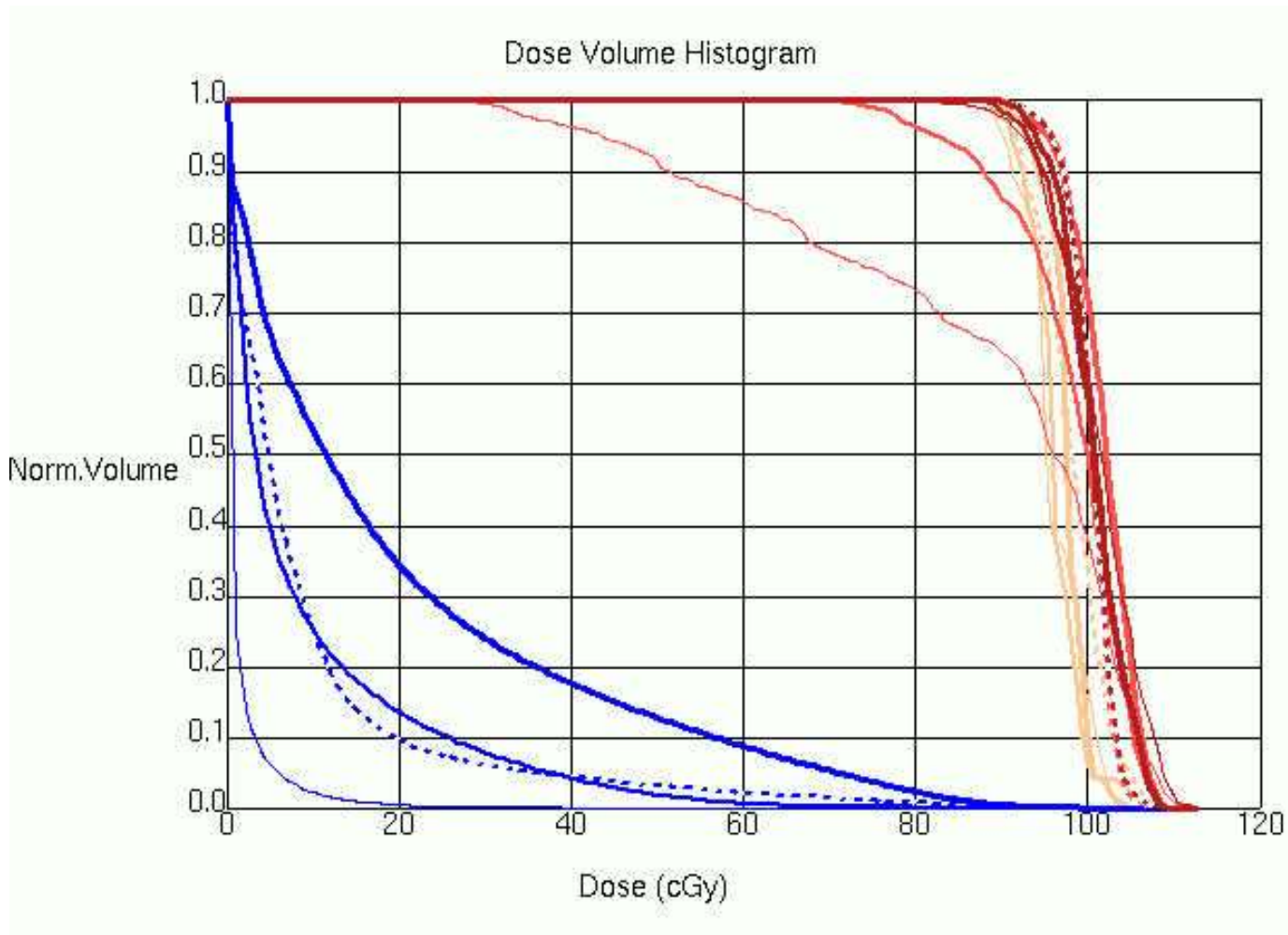
Tieferes ZV mit VMAT

Tieferes ZV mit 10 MeV-Elektronen



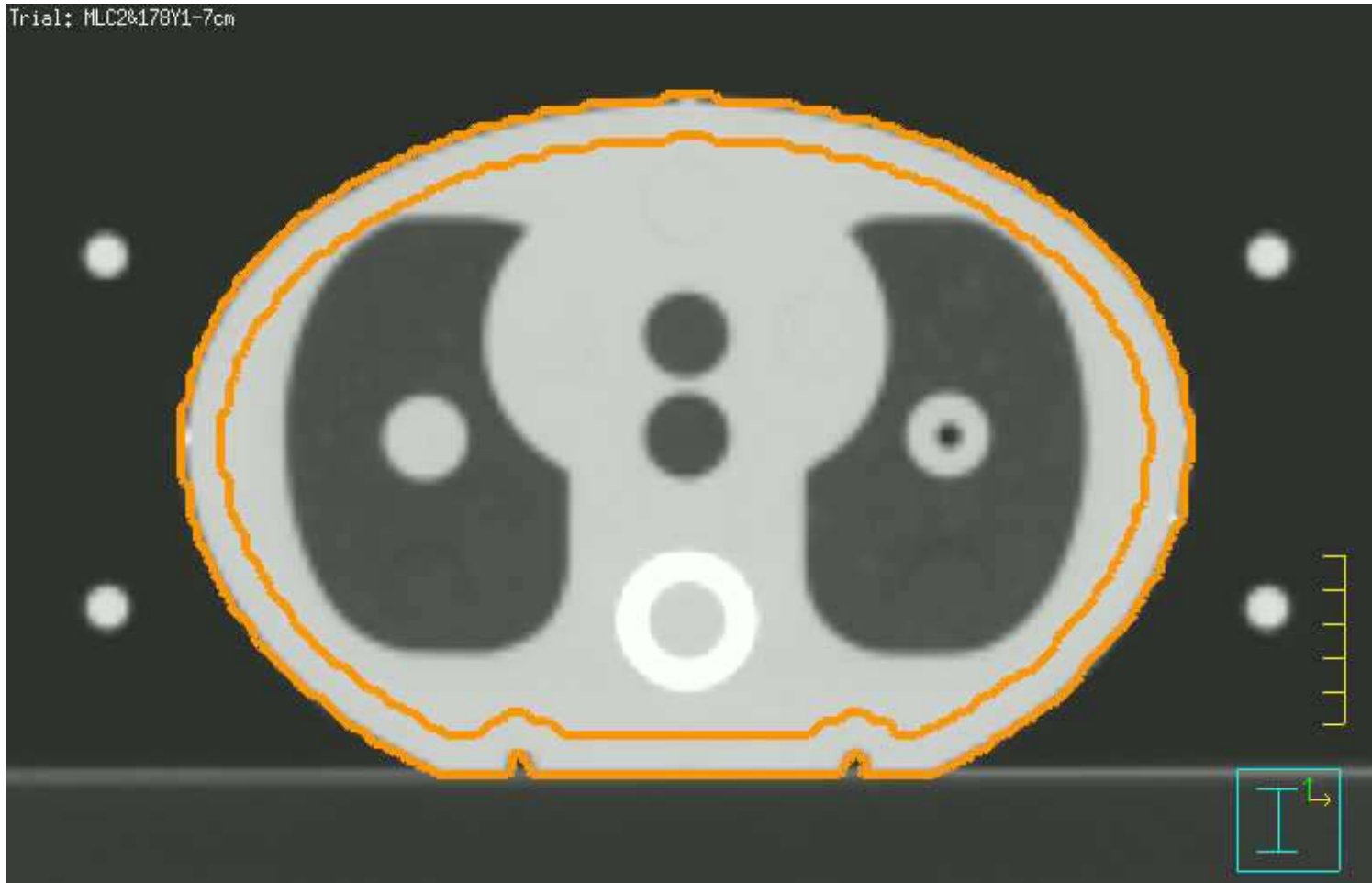
Phantom-Rechnungen

DVH-Vergleich - Elektronen <> VMAT



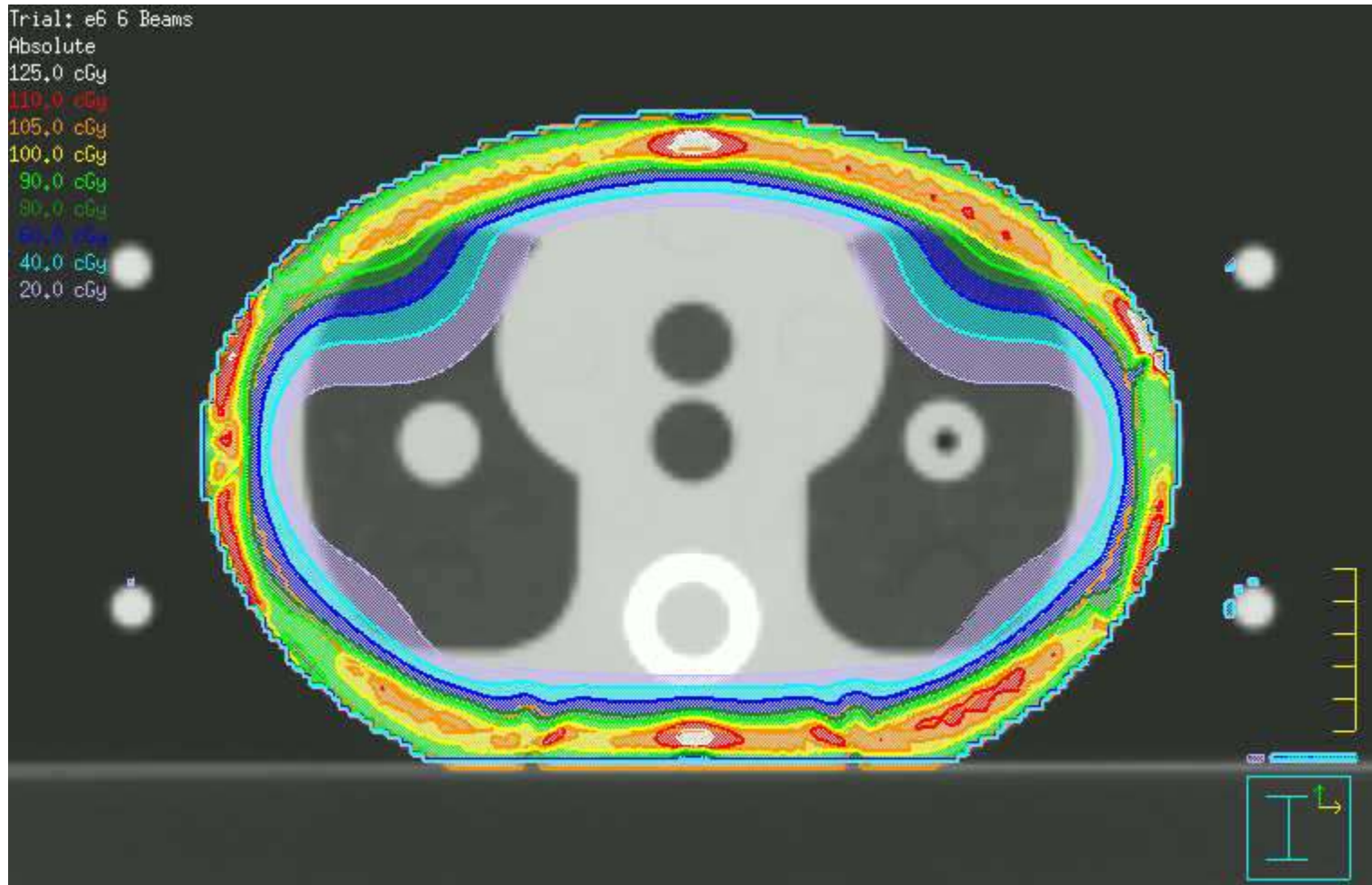
Phantom-Rechnungen

Großflächige Bestrahlung:



Phantom-Rechnungen

6 MeV-Elekt. 6 Einstrahlrichtungen



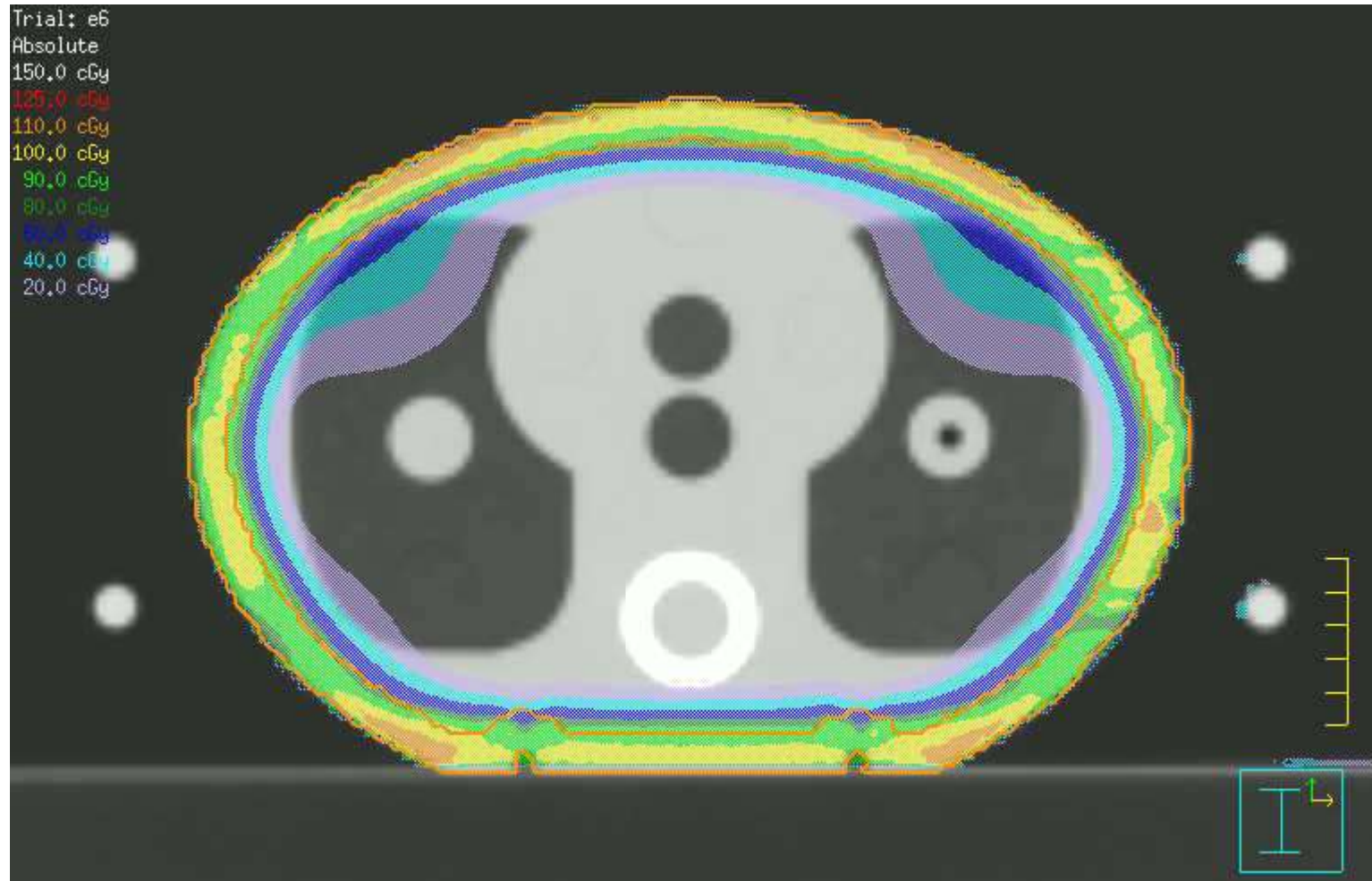
Phantom-Rechnungen

6 MeV-Elekt. 6 Einstrahlrichtungen



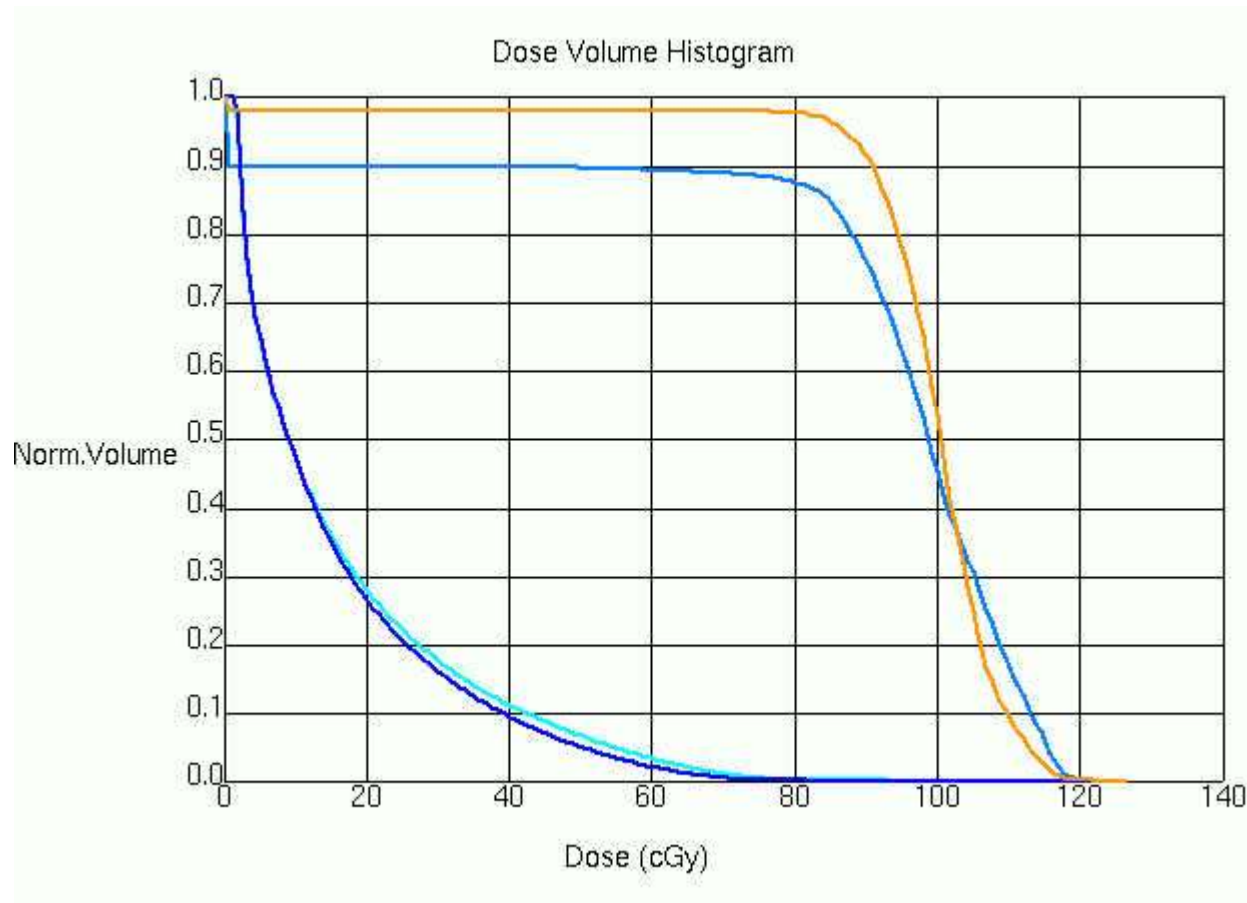
Phantom-Rechnungen

6 MeV-Elektr. 12 Einstrahlrichtungen



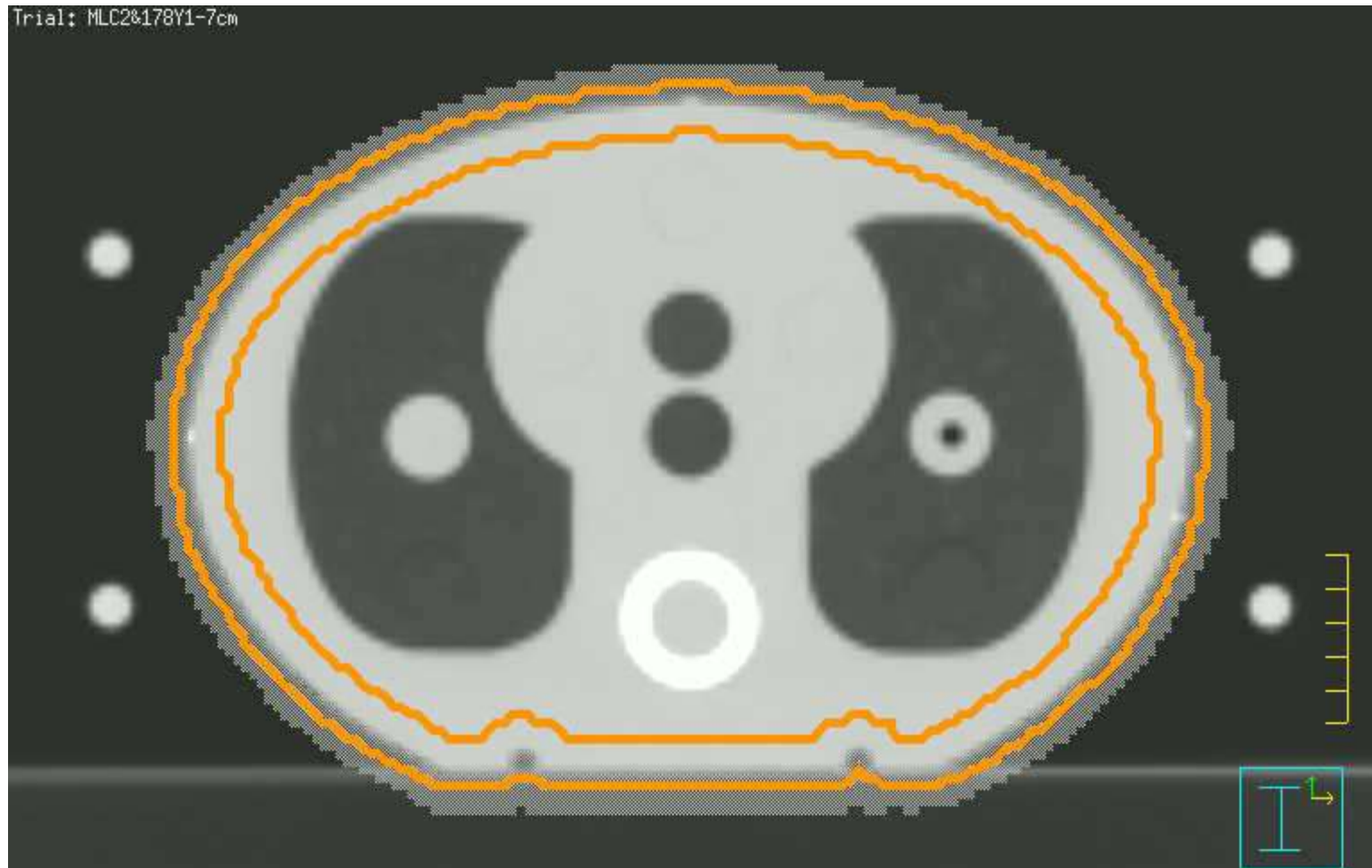
Phantom-Rechnungen

6 MeV-Elekt. 12 Einstrahlrichtungen

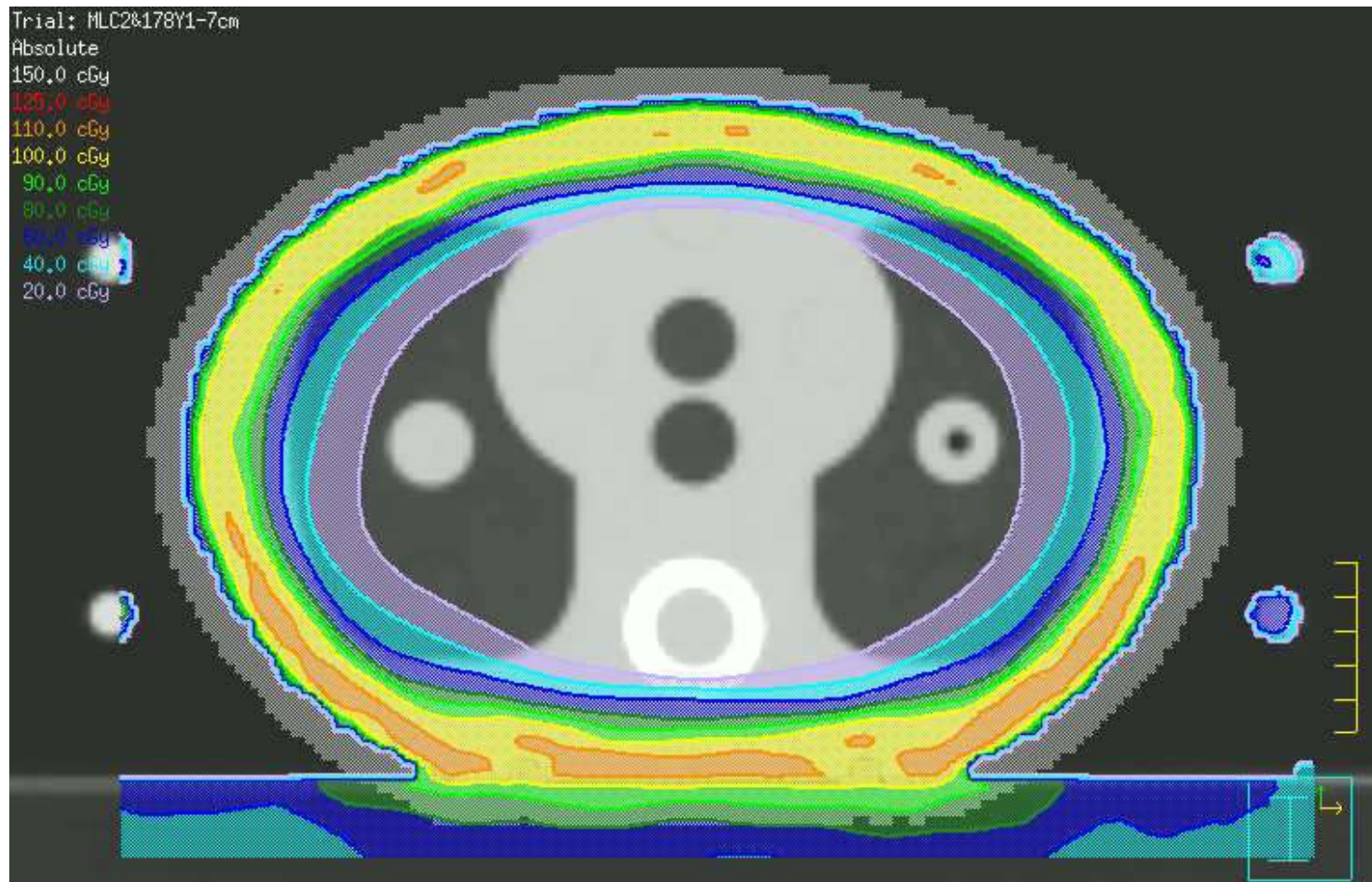


Phantom-Rechnungen

Robustheit: für Photonen virtueller Flab!



VMAT-Plan



VMAT-Plan - DVH

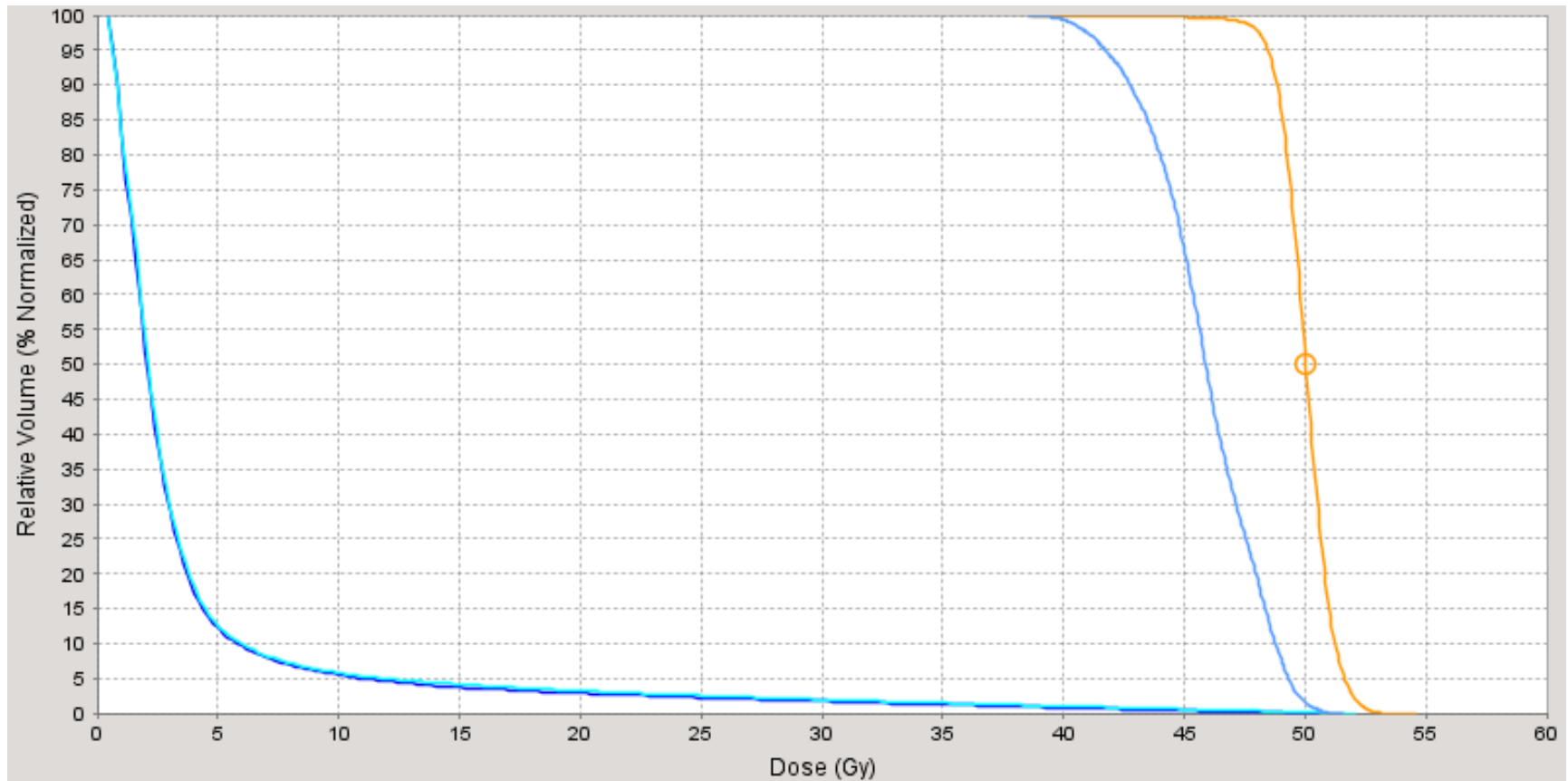


Tomotherapie -Plan



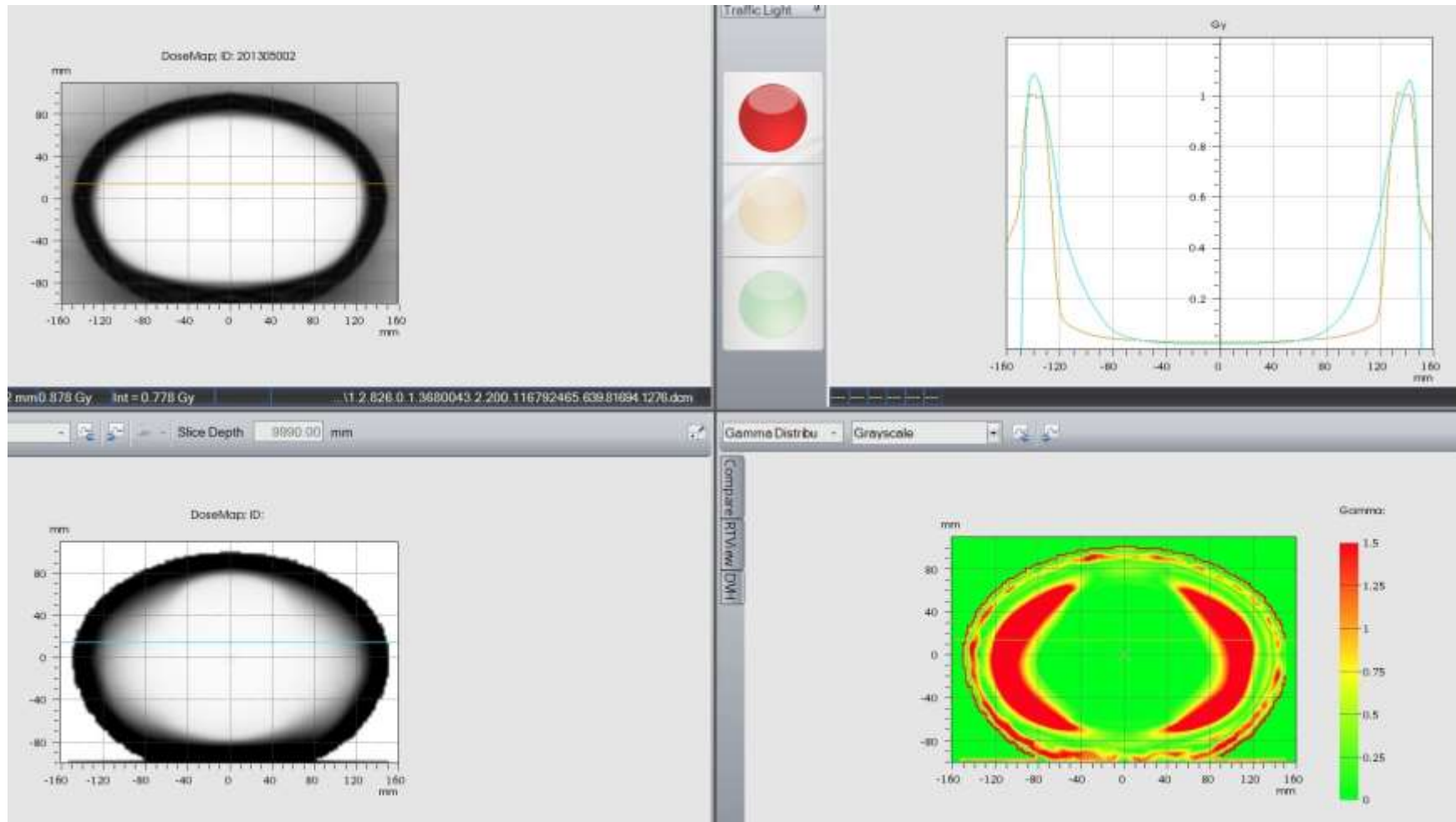
Phantom-Rechnungen

Tomotherapie-Plan - DVH



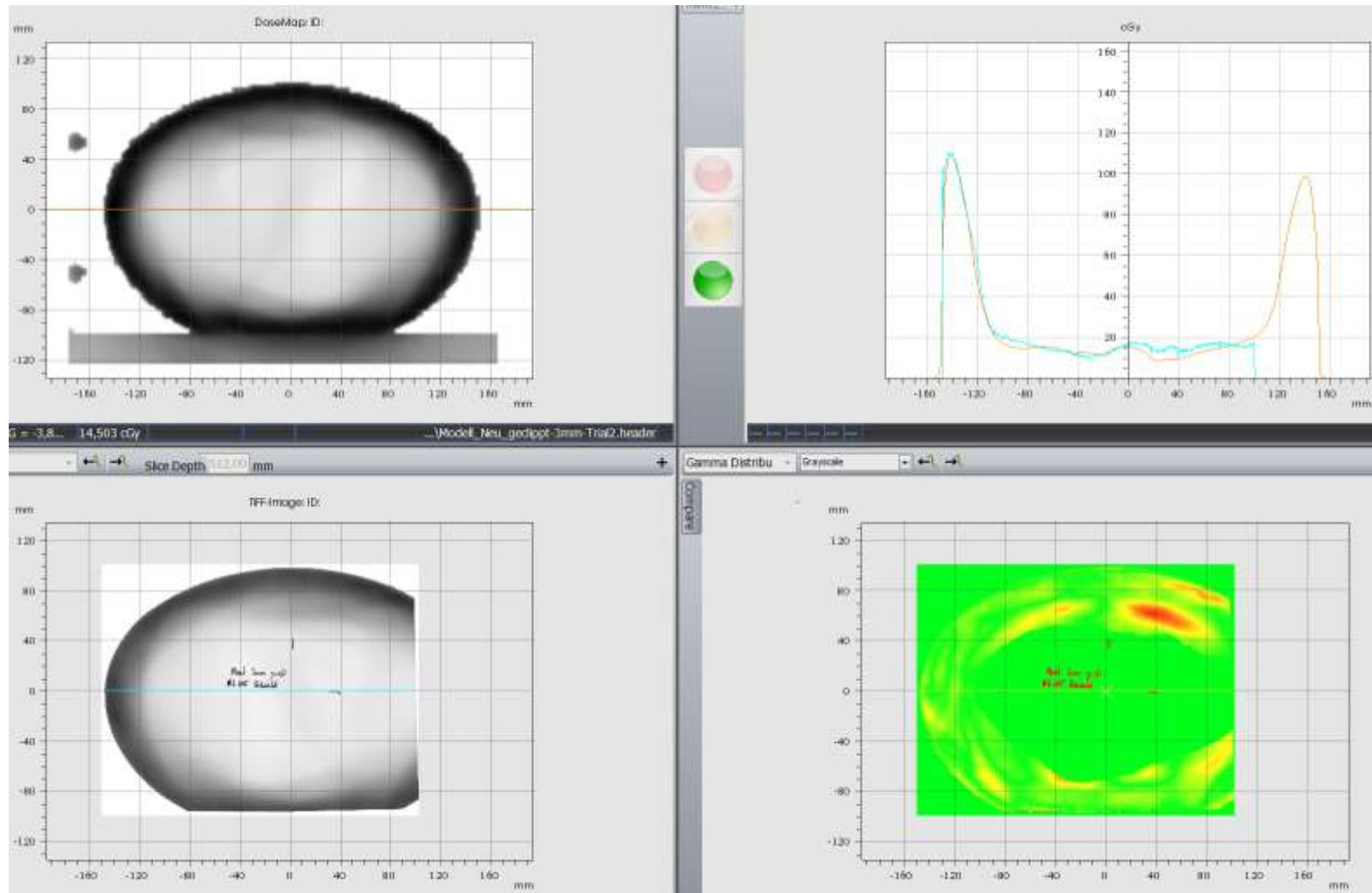
Phantom-Rechnungen

Vergleich: Tomotherapie <> VMAT



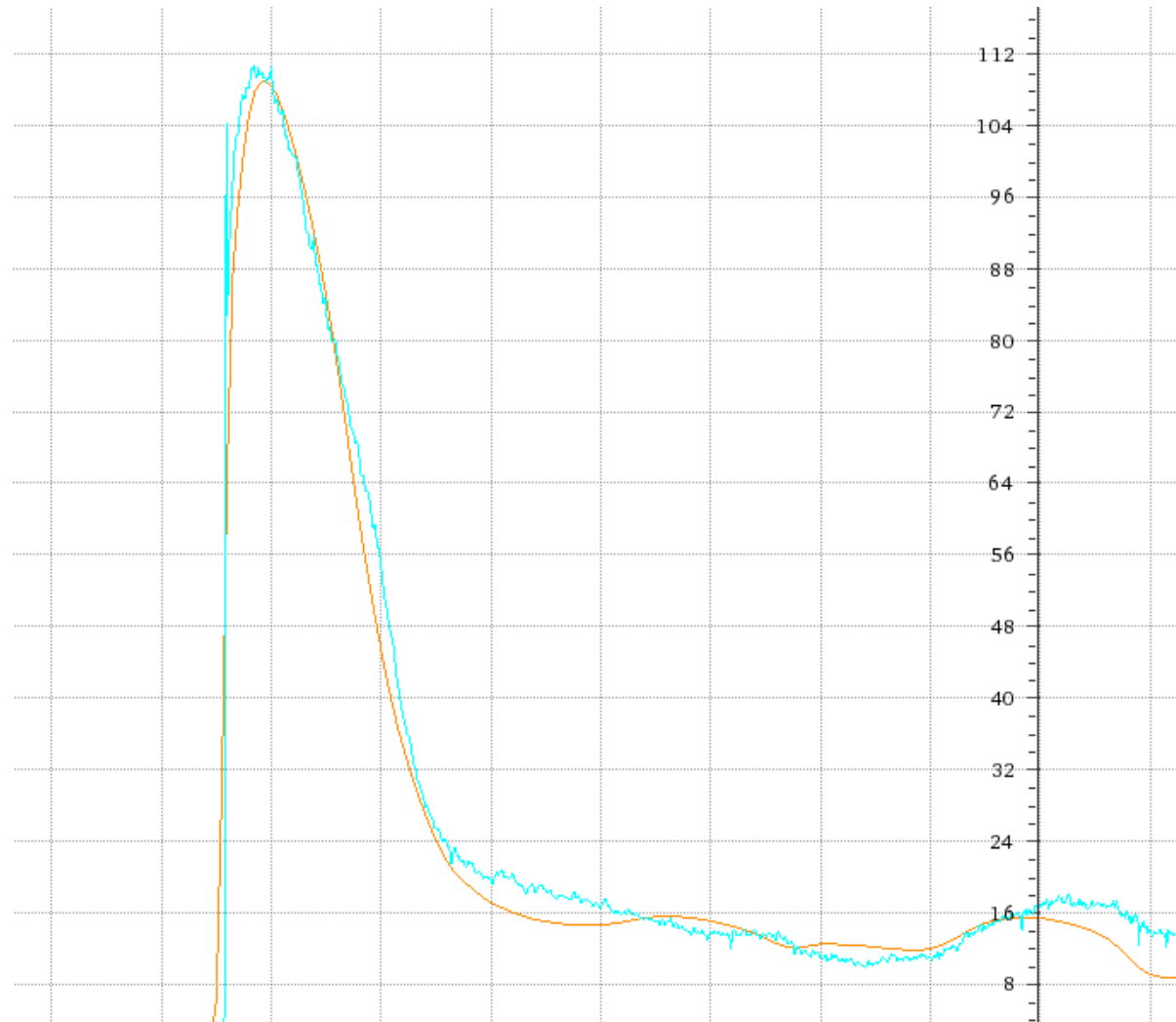
Phantom-Messungen

VMAT-Plan: Rechnung-Messung



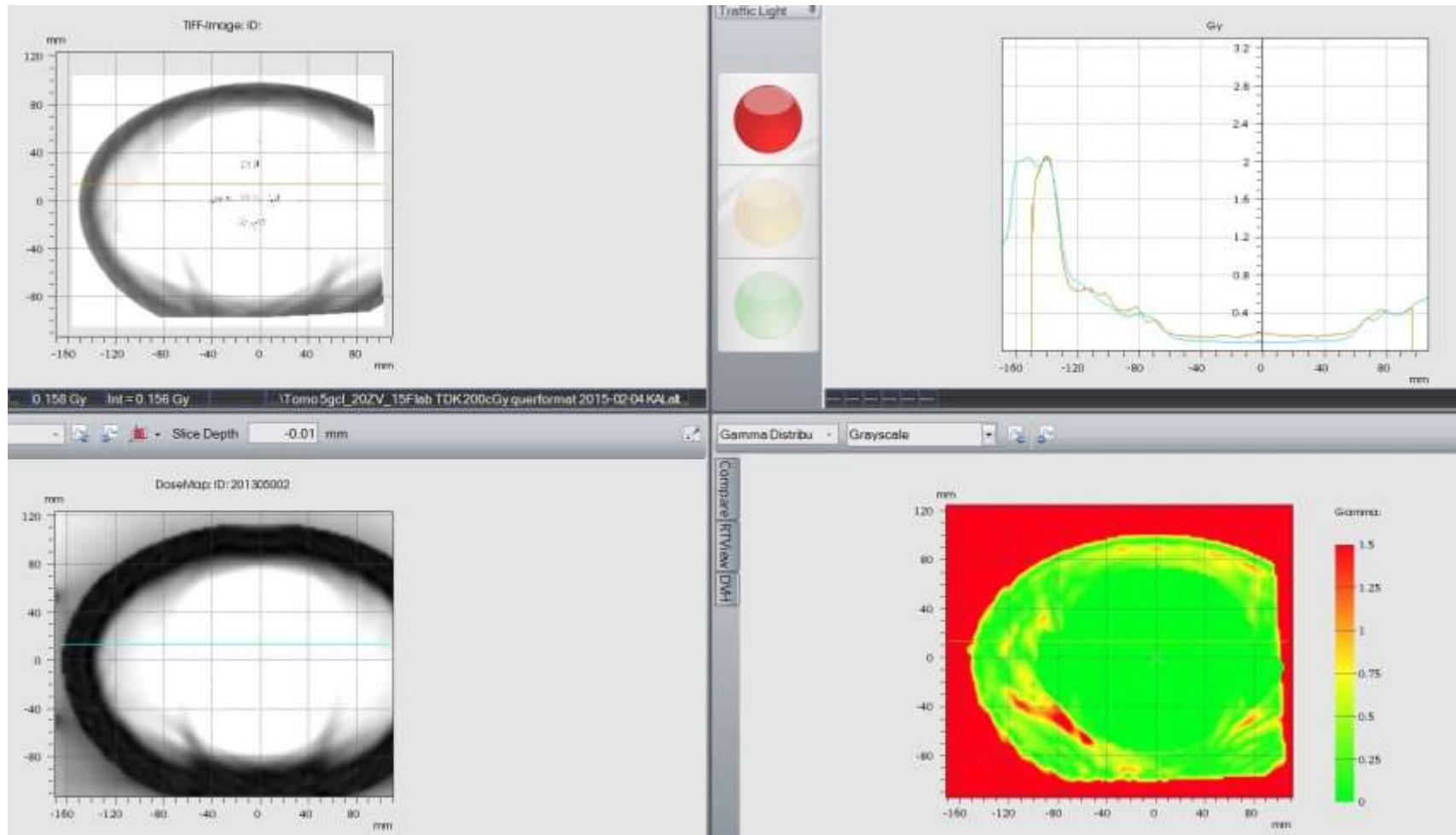
Phantom-Messungen

VMAT-Plan:
Profil
Eintritts-Dosis
65%
Steiler Dosis-
Anstieg

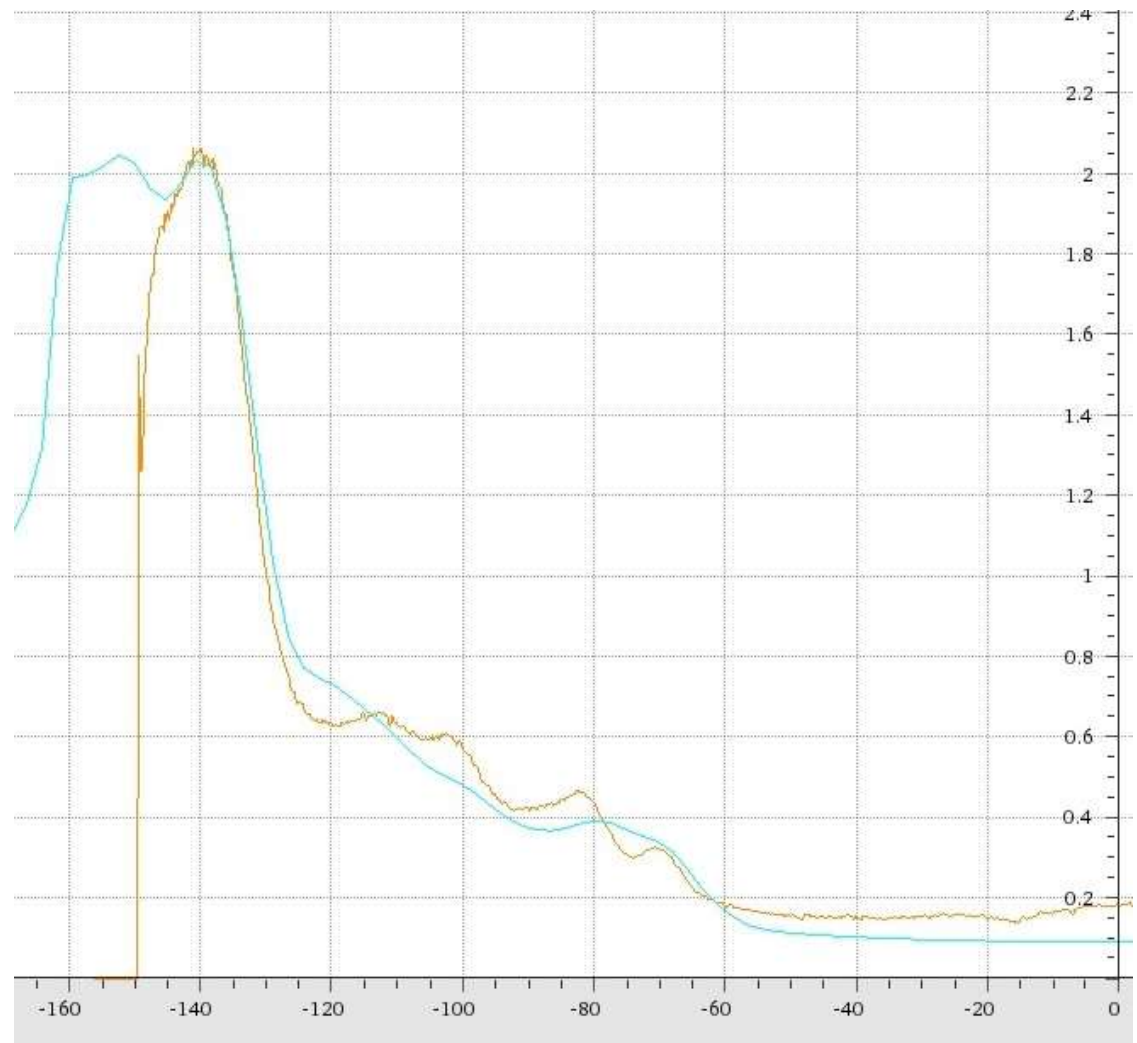


Phantom-Messungen

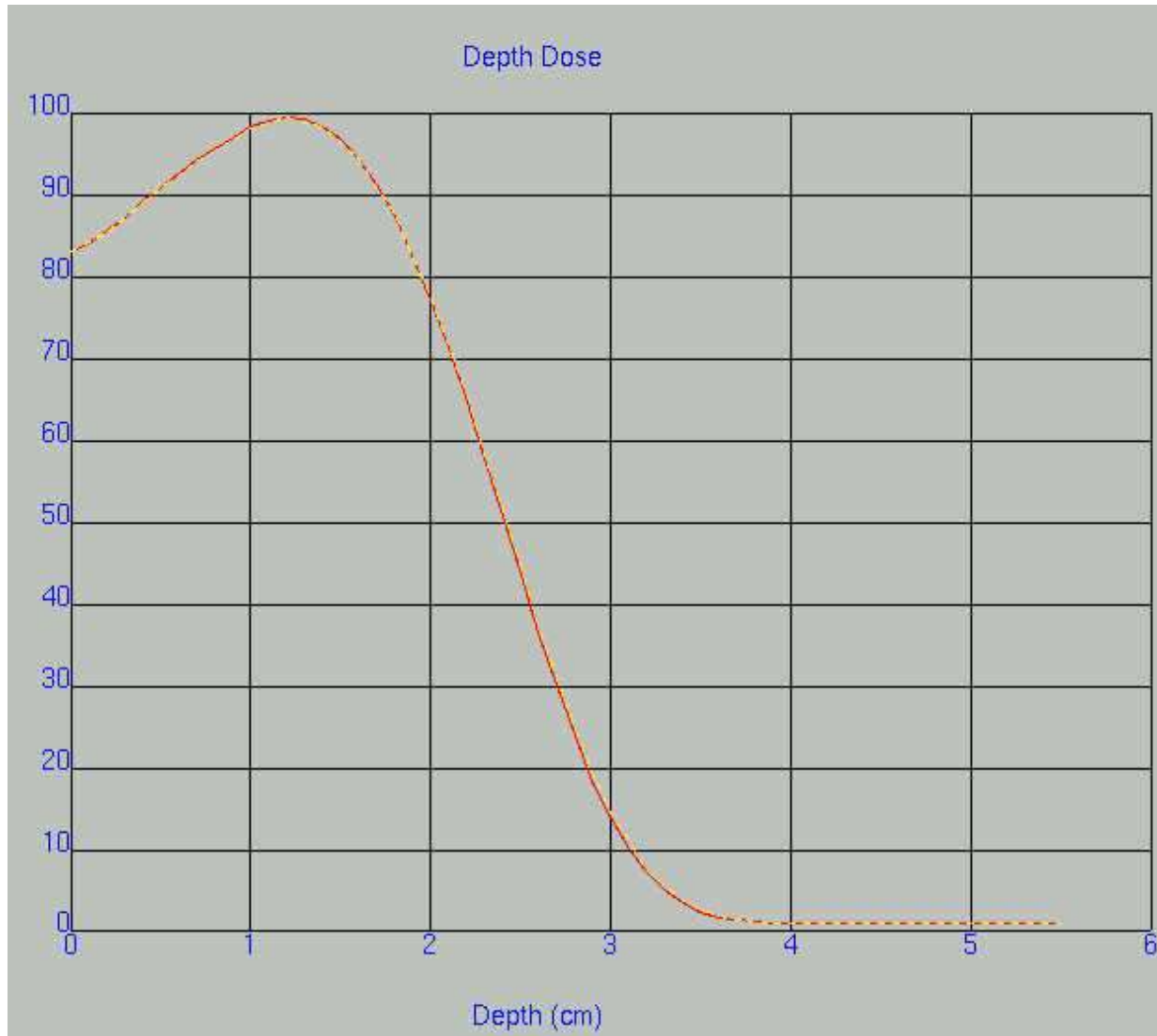
Tomotherapie-Plan: Rechnung-Messung



Tomo-Plan:
Profil
Eintritts-Dosis
75%-80%
Steiler Dosis-
Anstieg
robust



Tiefendosis Elektronen 6 MeV



mehr als 80%
Eintrittsdosis
nur mit Flab
flacherer
Dosisanstieg

Fazit

- Elektronen-RT rückläufig aber noch existent: Entscheidung von Fall zu Fall
- großflächige Oberflächenbestrahlungen besser mit Tomotherapie: homogener, eleganter
- Potential für Ganzhaut-RT
- Strategien Hautdosis zu erhöhen: Clipping, „Ganzkörper-Flab“
- Haut: Welche Dosis in welcher Tiefe?
- Grenzen bei Dosisberechnung: Auflösung, schmale Felder