

Die Rapid-Arc-Technik

Einsatz in der klinischen Routine

Niels Götting

**HELIOS-Strahlenklinik Berlin (Zehlendorf),
HELIOS-Klinikum "Emil von Behring"**

- Beschreibung der HELIOS-Strahlenklinik Berlin-Zehlendorf
- Einsatz der Rapid-Arc-Technik in der klinischen Routine
- Rapid-Arc-Planungsprozeß
- physikalische Verifikation von Rapid-Arc-Plänen
- Zusammenfassung
und Ausblick auf zukünftige Projekte

Die HELIOS-Strahlenklinik Berlin-Zehlendorf

- Inbetriebnahme: Ende 2009
- Klinikteam: Chefarzt,
2 Fachärzte,
2 MPEs,
5 MTRAs,
2 Arzthelferinnen
- CT: Toshiba Aquilion Large Bore, 16 Zeilen
- Linac: Varian-Clinac DHX mit OBI
→ CT und Linac sind Atem-Gating-fähig
- R&V-System: Varian-ARIA 10.0 (digitale Akte)
- Erweiterungsmöglichkeit:
→ identischer zweiter Bunker im Rohbau vorhanden



Bestrahlungstechniken

- Zielregionen: Lunge (Lungenzentrum),
Hirn,
Knochenmetastasen (Wirbelsäule, Becken),
aber: bisher kaum Mammae, fast keine Prostatae
- Stehfeldtechniken: Ganzhirn, Knochenmetastasen, ...
(bei ca. 20% aller Patienten)
- konsequenter Einsatz der technischen Möglichkeiten:

Lagerungskontrolle mit IGRT-Methoden (Cone-Beam-CT),
Verwendung der VMAT-Technik (Varian: "Rapid Arc")
(bei ca. 80% aller Patienten)
- **praktisch kein Einsatz von IMRT-Techniken mehr!**

Der Rapid-Arc-Planungsprozeß

Digitale Klinik - Standardisierte, "Task"-gesteuerte Prozesse:

- ärztliche Vorbereitung / CT / Konturierung
→ Grundlage für Entscheidung über Bestrahlungstechnik
- Erzeugung von Hilfskonturen, Anlage eines Rapid-Arc-Planes
→ meist zwei Vollbögen, ggfs. nur Teilbögen wegen Organschonung
- Starten des Optimierungsprozesses

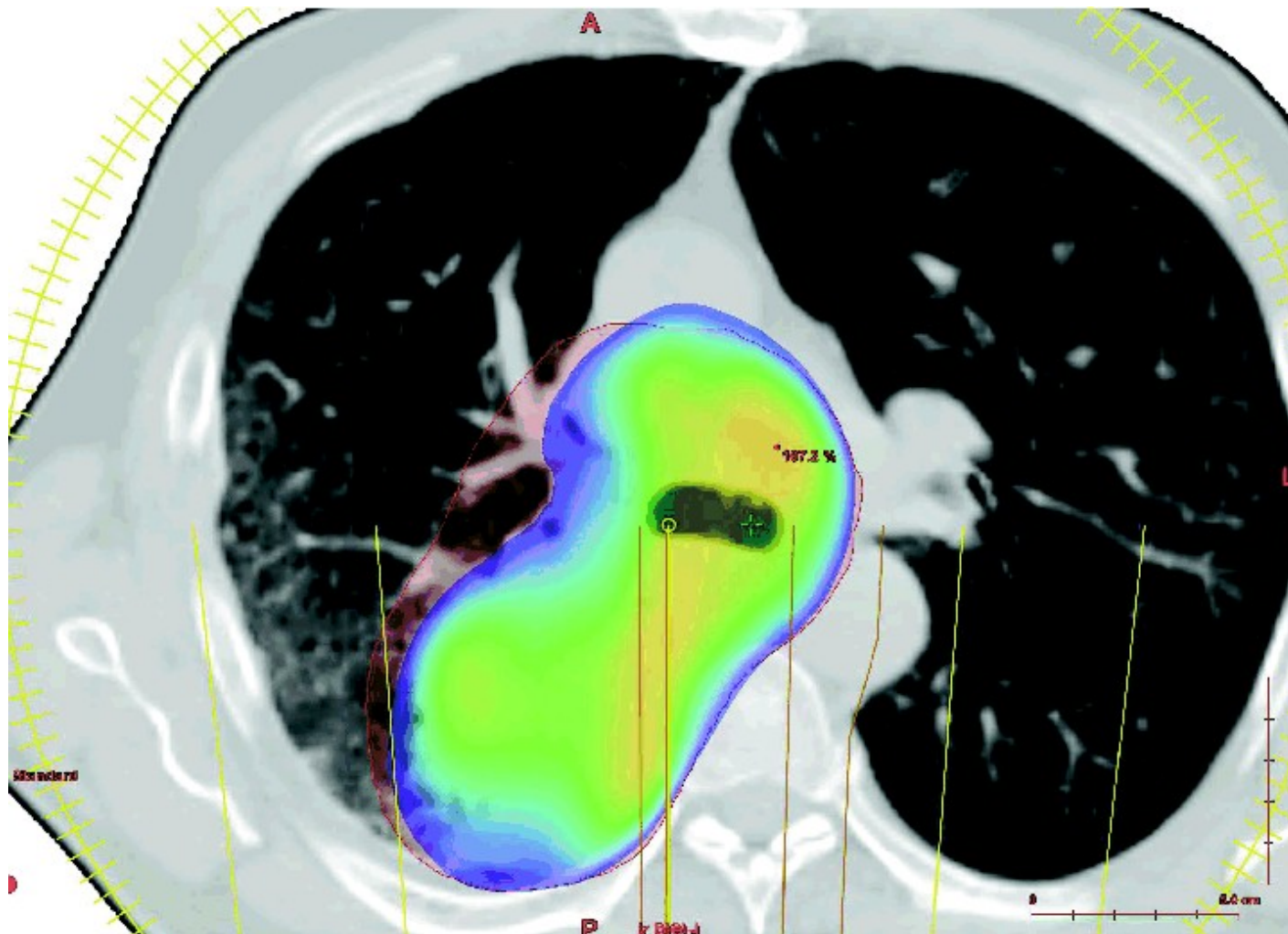
Problem:

Optimierung basiert auf dem Pencil-Beam-Algorithmus;
finale Dosisberechnung erfolgt mit dem AAA-Algorithmus

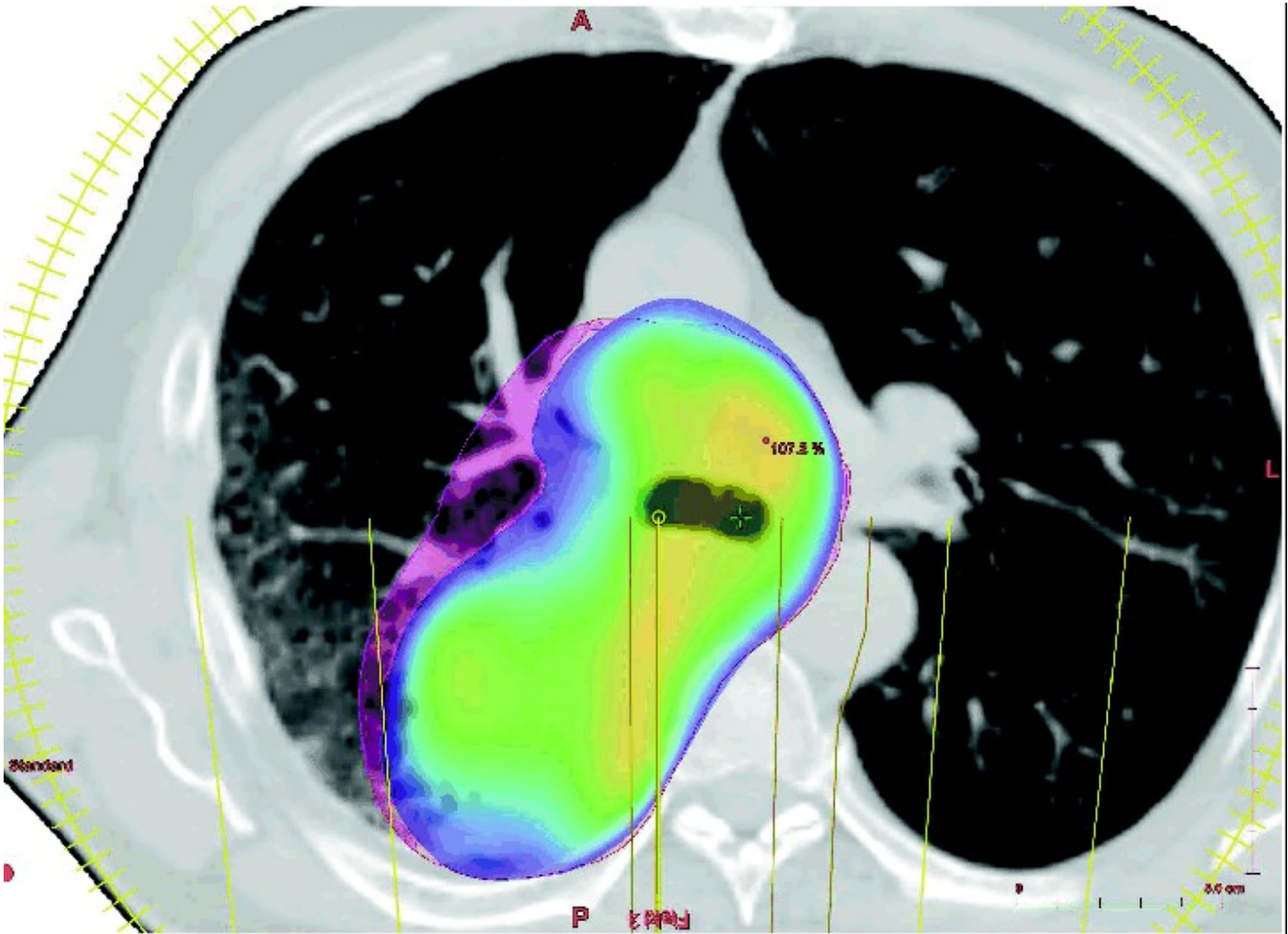
→ Dosiserbrüche, speziell im Lungenbereich

→ weitere Hilfskonturen ("PTV-D95" ...); mehrere Iterationen erforderlich

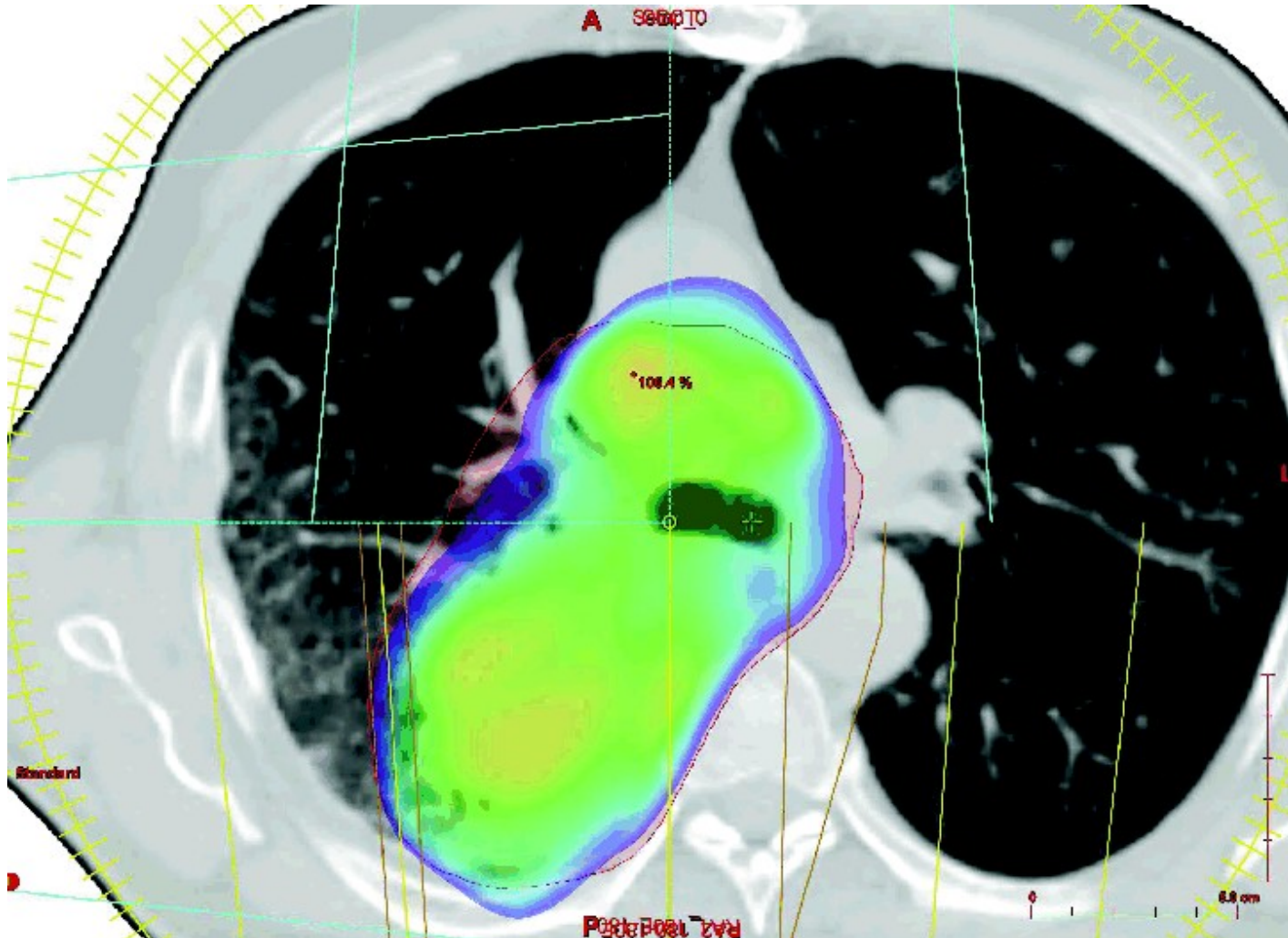
Beispiel 1-1: Lungen-Ca. - PTV nicht ausgelastet



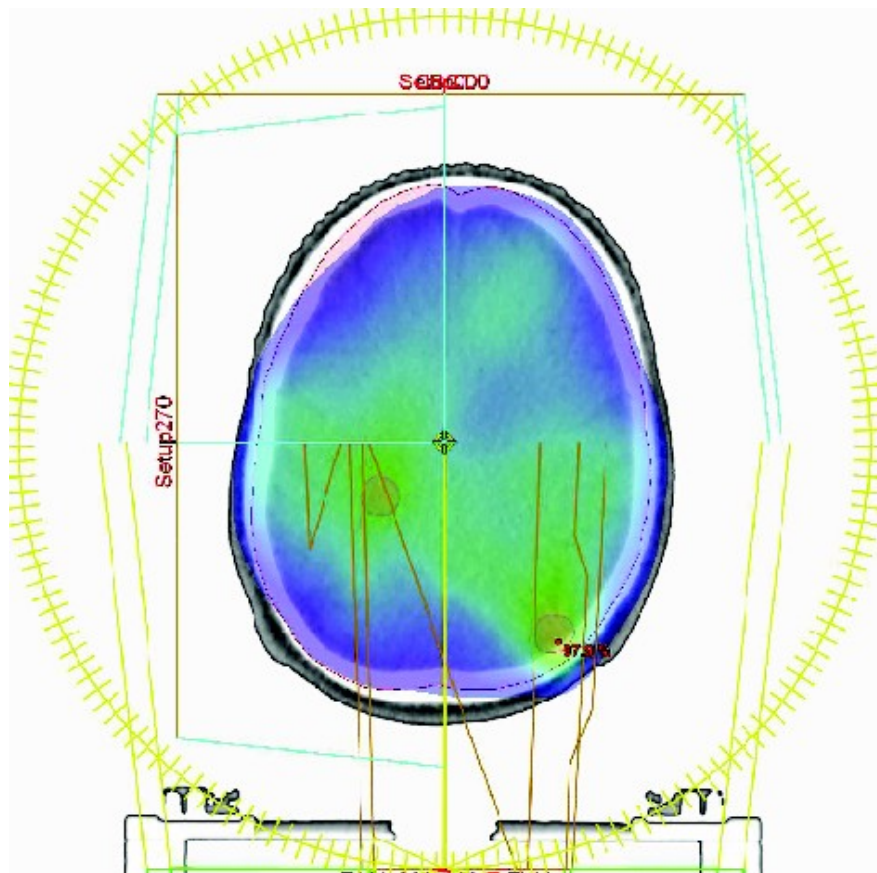
Beispiel 1-2: Lungen-Ca. - Hilfskontur "PTV-D95"



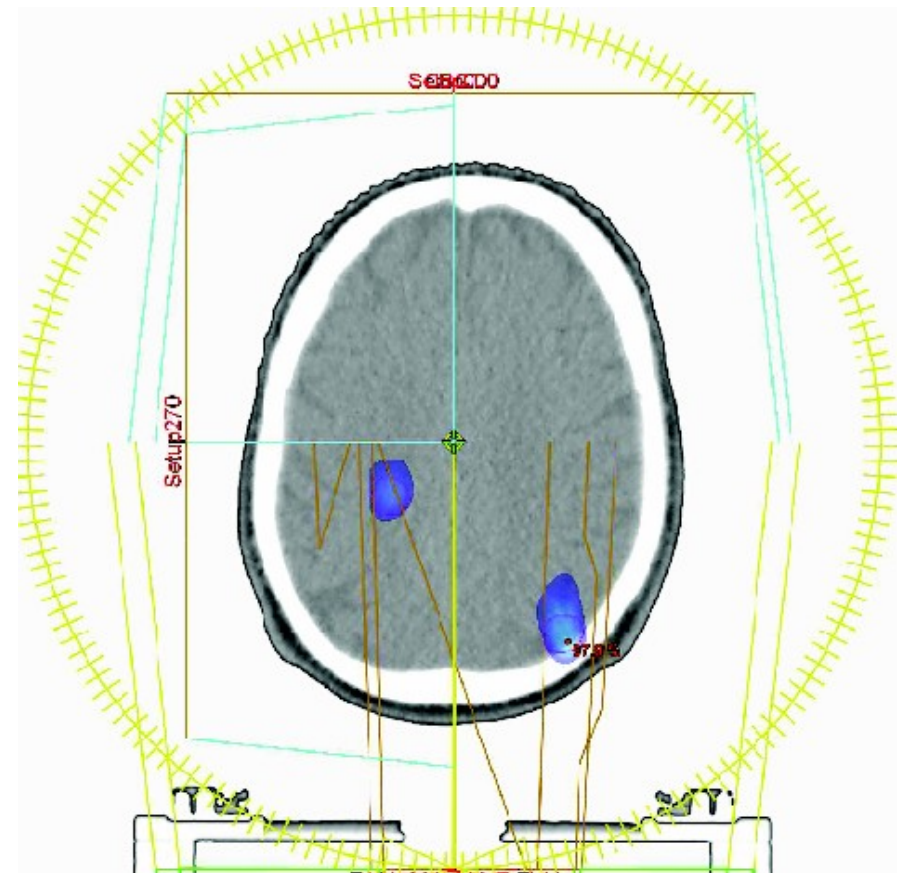
Beispiel 1-3: Verbesserung nach Iteration



Beispiel 2-1: Ganzhirn (20 Gy) mit 8 simultan integrierten Boostvolumina (SIBs; 30 Gy)

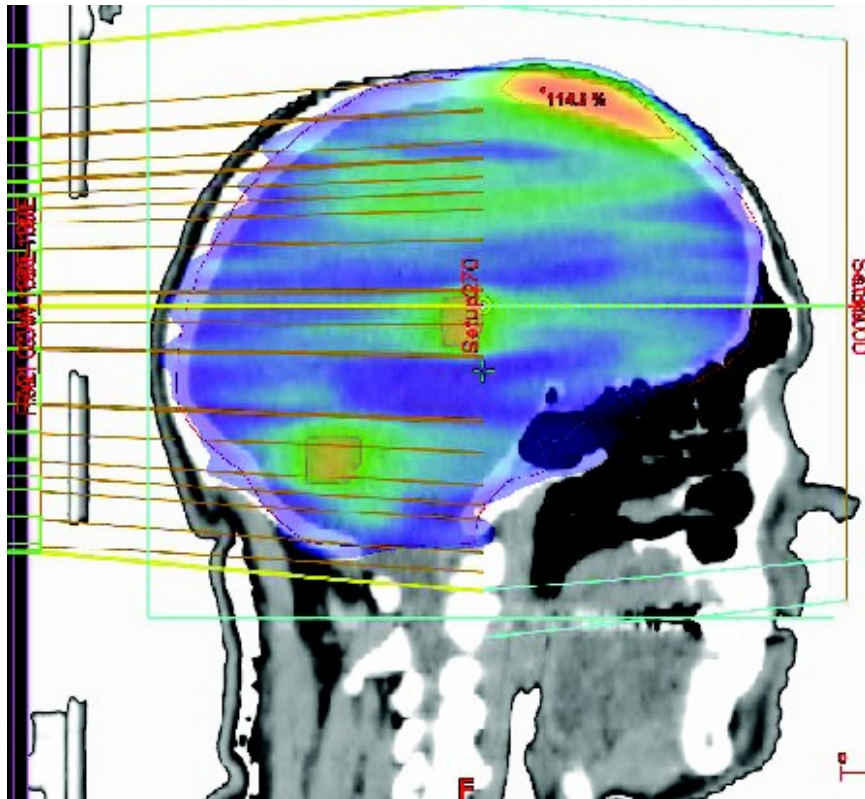


D > 90% von 20 Gy

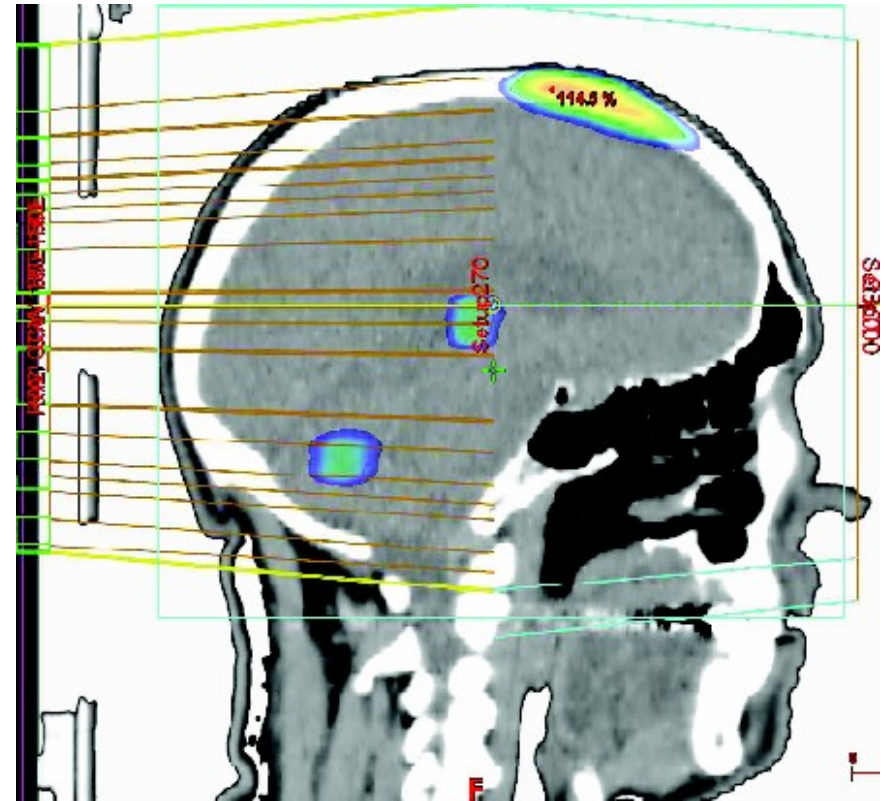


D > 90% von 30 Gy

Beispiel 2-2: Ganzhirn (20 Gy) mit 8 simultan integrierten Boostvolumina (SIBs; 30 Gy)



D > 90% von 20 Gy



D > 90% von 30 Gy

Vor- und Nachteile von Rapid Arc für eine "normale" Klinik



Vorteile:

- deutlich schematisierterer Planungsprozeß
- mehr Freiheitsgrade für die Optimierung
 - bessere Resultate, speziell bei Plänen mit integriertem Boost
- nur ein bis zwei Gantry-Rotationen
 - Bestrahlungsablauf zügiger als bei IMRT-Techniken

Nachteile:

- Planungsprozeß: durch Iterationen z.T. erheblich verlängert (im Vergleich zur IMRT-Planung)
- Optimierung benötigt große Rechenleistung; Herstellerangaben zur Ausstattung beachten und befolgen!

Patientenbezogene Qualitätssicherung

- Standardverfahren:

Messung der Dosisverteilung eines Planes mit dem PTW-2D-Array im Octavius-Phantom (3mm, 3% lokal, <5% von D_{max} unterdrückt)

- Problem:

hoher Zeitaufwand (ca. 3 Stunden pro Woche)

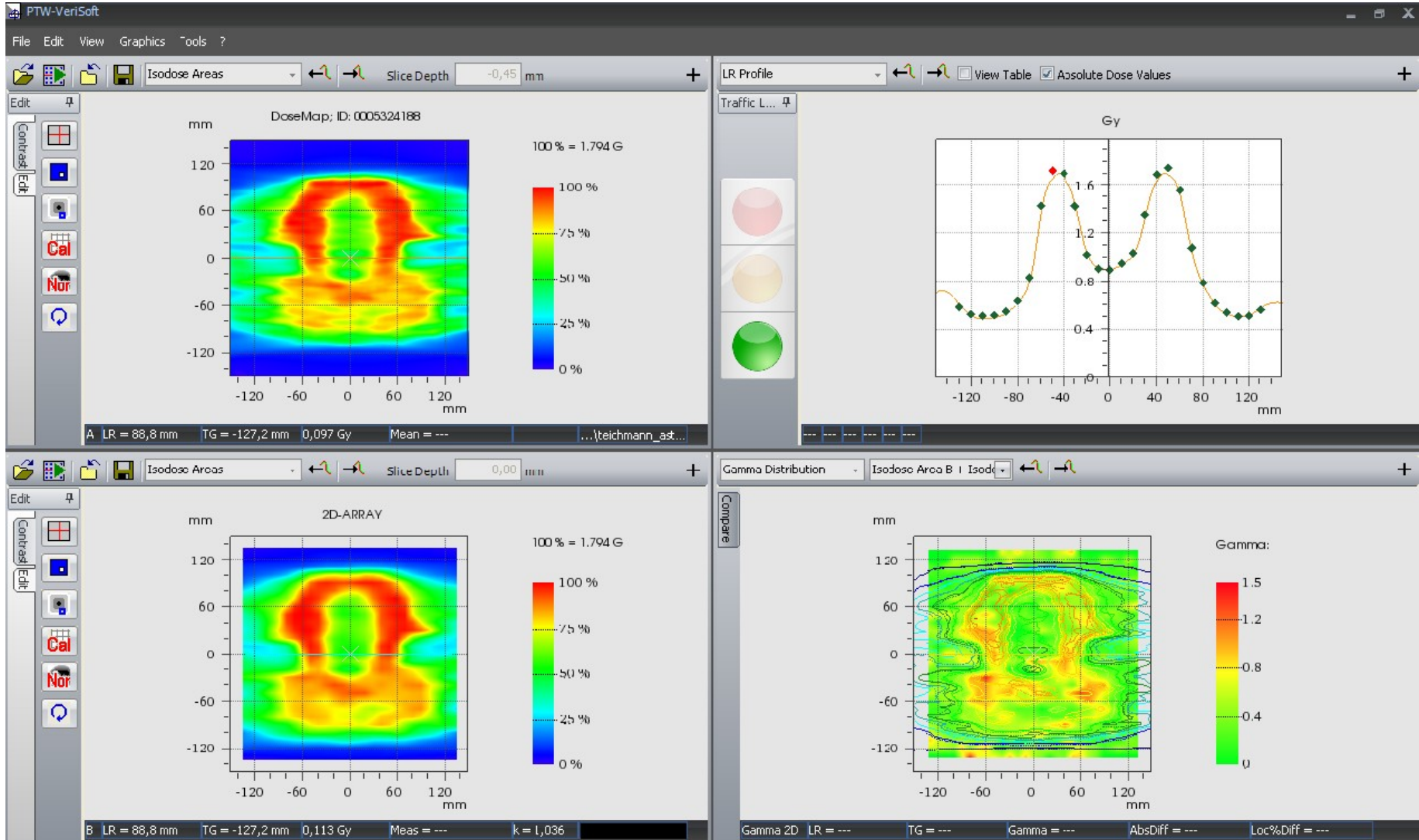
- Mögliche Lösung:

Verwendung der "Portal Dosimetry" (seit ARIA 10 auch für Rapid Arc)

Aber: Kein Test auf fehlerhafte Gantryposition möglich!



Beispiel für ein Testergebnis (Anal-Ca. mit Leisten)



Zusammenfassung und Ausblick

- Klinik im Patientenbetrieb seit Ende 2009
- konsequenter Einsatz der vorhandenen ARIA-Software ("digitale Akte")
- Einsatz der Varian-Rapid-Arc-Methode als Standardbestrahlungstechnik
- übliche Meßmethoden zur patientenbezogenen Qualitätssicherung (PTW-Octavius-Phantom und PTW-2D-Array)

Ausblick:

- Einführung der "Portal Dosimetry" für die Rapid-Arc-Technik
- Einführung der atemgetriggerten Bestrahlung
- Erweiterung der Klinik um einen zweiten Beschleuniger

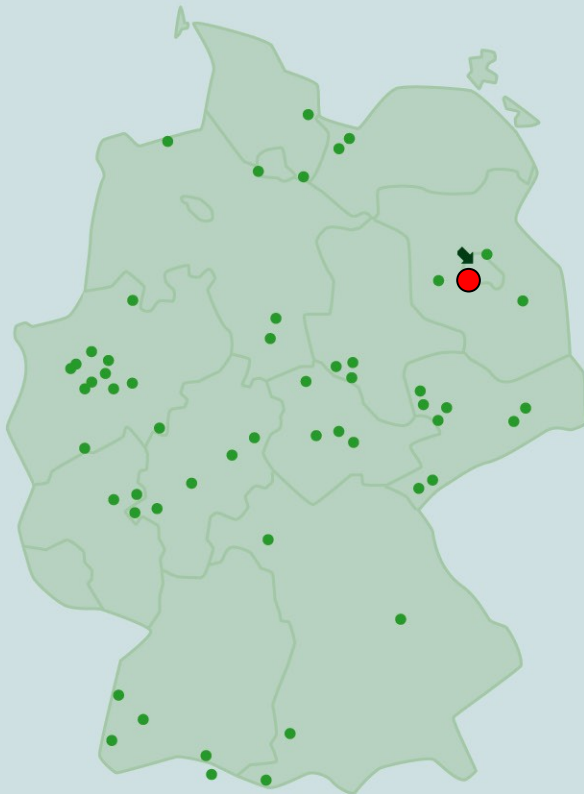


Vielen Dank!

HELIOS-Klinikum „Emil von Behring“, Berlin-Zehlendorf

www.helios-kliniken.de

<http://www.helios-kliniken.de/klinik/berlin-zehlendorf/fachabteilungen/strahlenklinik.html>



Jeder Moment ist Medizin