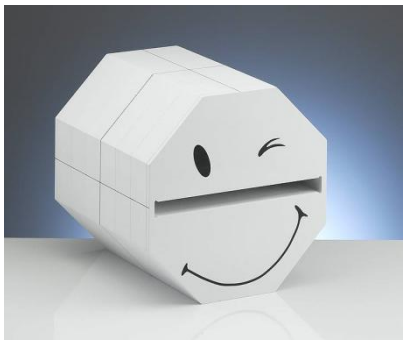
IMRT-QA mit dem PTW-*Octavius* Phantom + 2D Array *seven29*

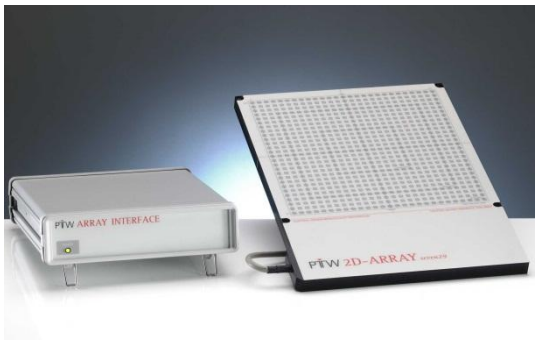
U. Heinrichs, C. Bornemann, A. Schmachtenberg

Klinik für Strahlentherapie
Universitätsklinikum Aachen

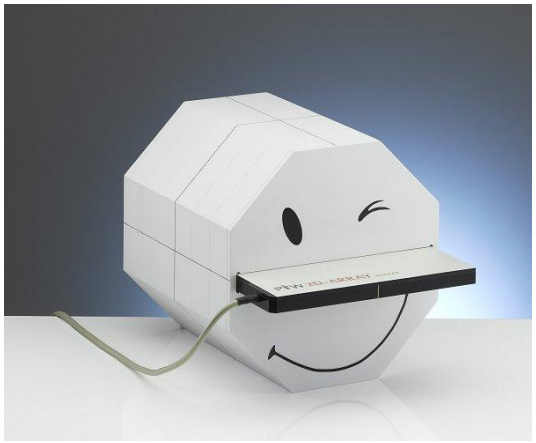
Das Equipement



+



=



Octavius-Phantom

- Maße: ∅ = 32 cm
  L = 32 cm
- Gewicht: ~ 24 kg
- Dichte: 1,04 g/cm³
- Material: Polystyrol
- Separates LINAC- und CT-Unterteil

2D-Array

- Detektoren: 729
- Detektor Größe: 0,125 cm³ (0,5x0,5x0,5 cm³)
- Detektor Abstand: 10 mm (center-to-center)
- Max. Feldgröße: 27 x 27 cm²
- Array Maße: 30 cm x 42 cm x 2,2 cm (WxDxH)
- Gewicht: ~ 5,7 kg

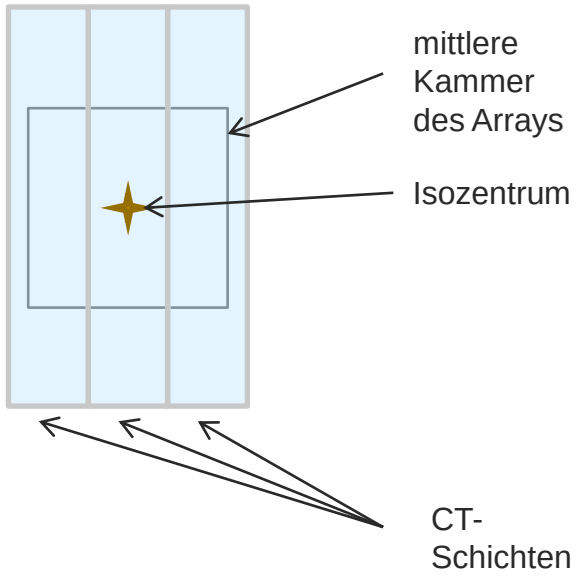
Bilder: www.ptw.de

Übersicht

- CT-Scan des Phantoms inkl. Array
- Planung mit Pinnacle
- Bestrahlung des Phantoms mit QA-Plan
- Auswertung mit VeriSoft
- Patientenbeispiele
- Zusammenfassung

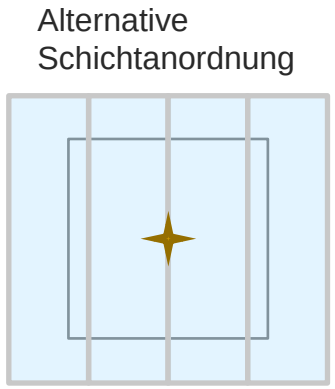
CT-Scan

- Siemens Somatom Emotion
- Schichtdicke 2 mm
- 177 Schichten
- 512 x 512 Pixel



Offene Fragen:

- Optimale Schichtdicke?
- Optimale Schichtanordnung?



Planung mit Pinnacle – Ablauf

- Übertragung des Patientenplans auf das Phantom
- Neuordnung der Strahlrichtungen auf 0°
  (senkrechte Bestrahlung des Arrays)
- Rechenraster 2 x 2 mm²
- Export
  - QA-Plan zur Bestrahlung an Mosaiq
  - 2D-Dosisverteilungen für Einzelfelder und Summenfeld
    (.img + .header Files)
  - Dosiswürfel im DICOM-Format möglich

Offene Fragen:

- Optimales Rechenraster?

Planung mit Pinnacle – IMRT-Parameter

Pinnacle:

- Mindest-MUs / Segment: 5
- Mindestsegmentfläche: 2 cm^2
- Max. Iterationen: 25

Bestrahlung:

- Gesamtdosis: 45-80 Gy
- Dosis/Fraktion: 1,6-2,2 Gy
- Anzahl Fraktionen: 10-38
- Anzahl Strahlrichtungen: 3-8
- Segmente / Richtung: 8-22
- Gesamtsegmente: 40-100

Offene Fragen:

- Optimale Auswahl der Parameter?
- Was bedeutet optimal? Für Patient? Für QA?

Planung mit Pinnacle – Beispiele

Entität	Dosis / Gy	Felder	Segmente	Seg./Feld (im Mittel)
Hirntumore	0-50/56	4	46	11
KHT + LAW li v re + LAW li/re	0-60/60/54	7	86-90	12-13
BC	0-50	3	60-65	20-22
Mamma + SIA	0-50/54	4	85	21
Magen	0-45	6	55	9
Prostata -Loge/+SB/+int. Boost	0-66 / 0-76 / 0-76/80	5	69/48/66	14/10/13
Becken / +Leisten	0-45 / 0-50/42	5/8	43/100	8/12
Anal-Ca	0-56	7	88	13

Bestrahlung

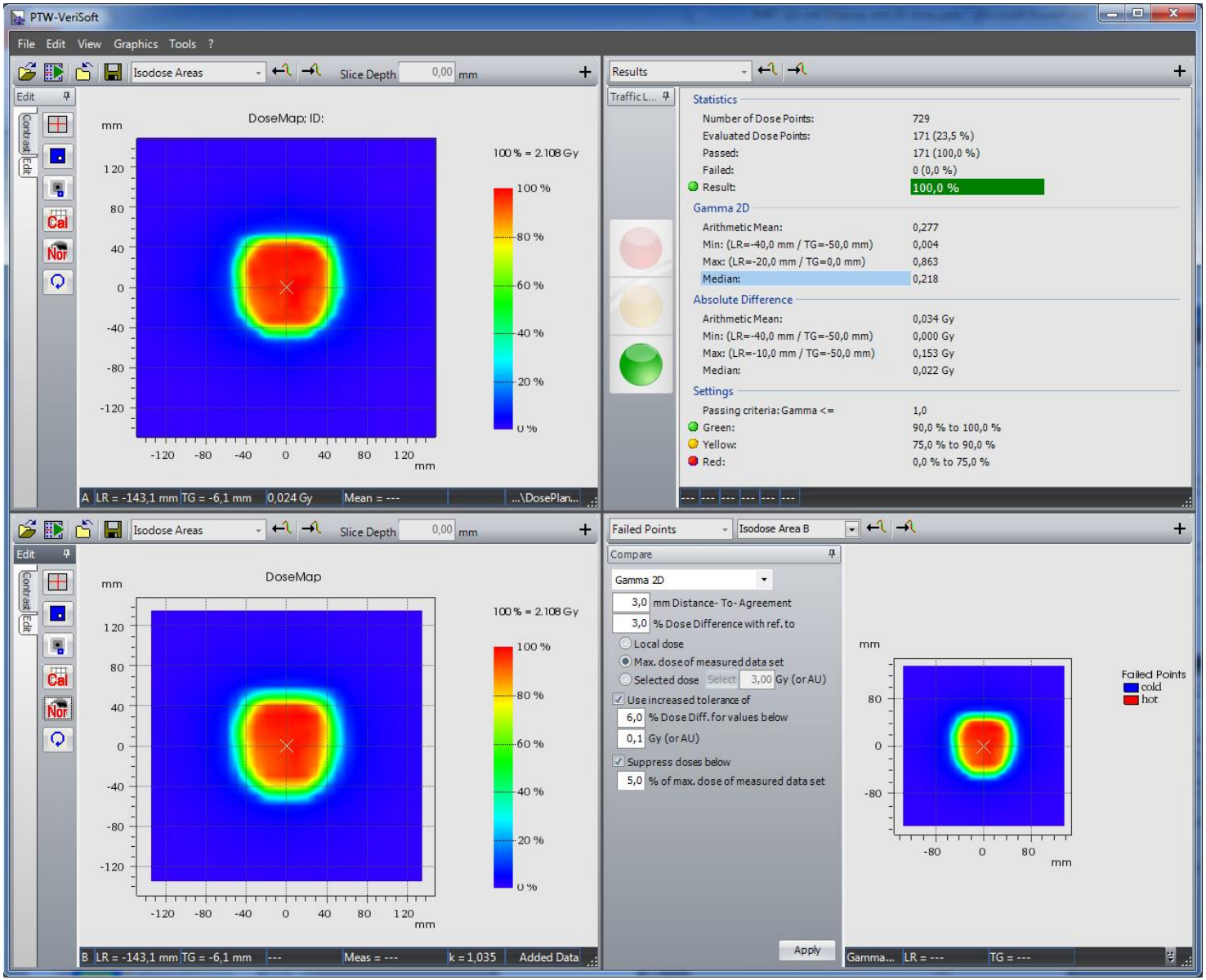
- Referenzfeld 10 x 10 cm²
  - geplant: 2 Gy in der Zentrumskammer, jeweils für 6, 10 und 15 MV
- Verifikation mit 0,3 cm³-Stielkammer
  - Korrigiert mit Prüfnormal und nach DIN 6800-2 (2008-03)
  - Ergebnis im Bereich ± 1%
- Bestrahlung des 2D-Arrays mit Referenzfeld
  - 3x pro Energie ohne Korrekturwert
  - => Mittelwert (Messwerte stabil!)
  - Bestimmung eines Korrekturfaktors pro Energie
    - Korrekturfaktor = Messwert Zentrumskammer / 2Gy
- Abstrahlen der Patientenpläne
  - Speicherung der Einzelfelder
- Am Ende Wiederholung der Messungen des Referenzfeldes mit 2D-Array und Bestimmung der Korrekturfaktoren

Auswertung mit VeriSoft

- Öffnen der 2D-Dosisverteilung des Summenfeldes aus Pinnacle
  - Pinnacle exportiert das Summenfeld in cGy => Umwandlung in Gy
- Öffnen der gemessenen Felder
  - Aufaddieren der einzelnen Felder beim Laden
  - Anwendung des zuvor bestimmten Korrekturfaktors
- Auswertungsparameter 2D
  - ± 3,0 mm Abstandstoleranz
  - ± 3,0 % Dosistoleranz bezogen auf Maximumsdosis der Messdaten
  - Erhöhte Toleranz von ± 6,0 % bei Dosiswerten <0,1 Gy
  - Unterdrückung von Dosiswerten <5,0 % des Messdatenmaximums
- Ergebnisampel:
  - $\geq$ 90% der Punkte **Grün**
  - $\geq$ 75% und < 90% der Punkte **Gelb**
  - < 75% der Punkte **Rot**

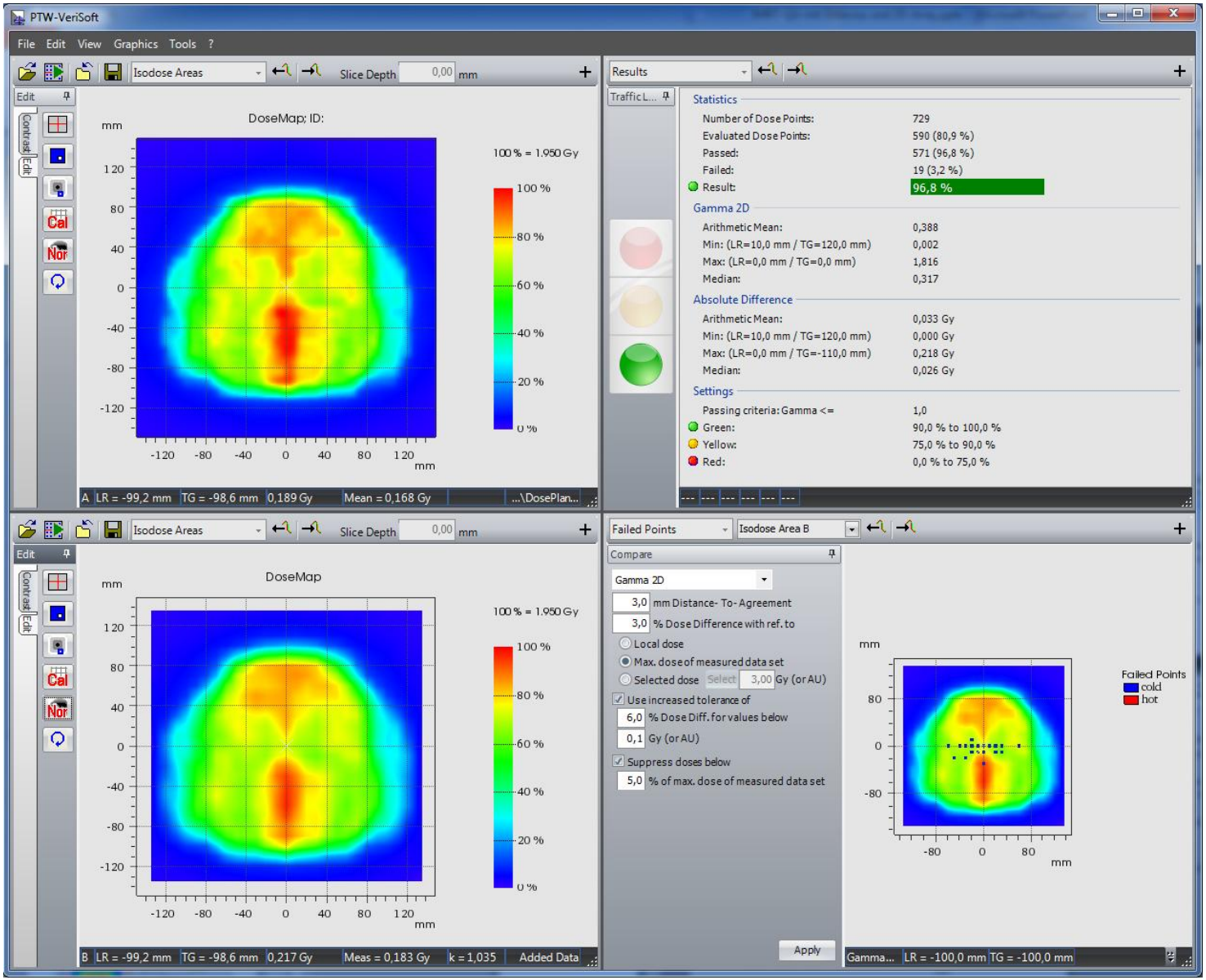
Beispiele – Prostata-Ca 15MV (2D-Array)

UNIVERSITÄTSKLINIKUM AACHEN
Klinik für Strahlentherapie



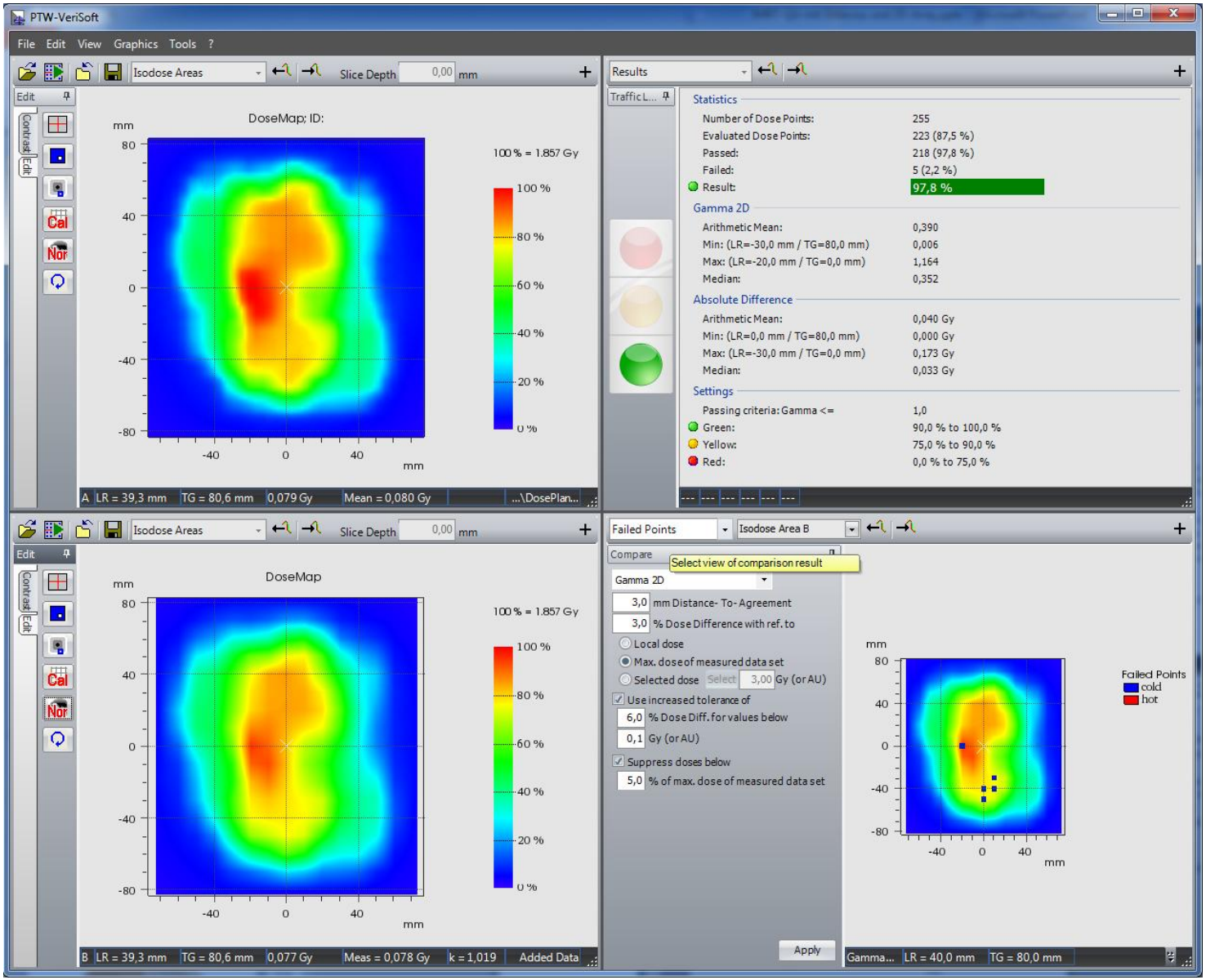
Beispiele – Anal-Ca 15MV (2D-Array)

UNIVERSITÄTSKLINIKUM AACHEN
Klinik für Strahlentherapie



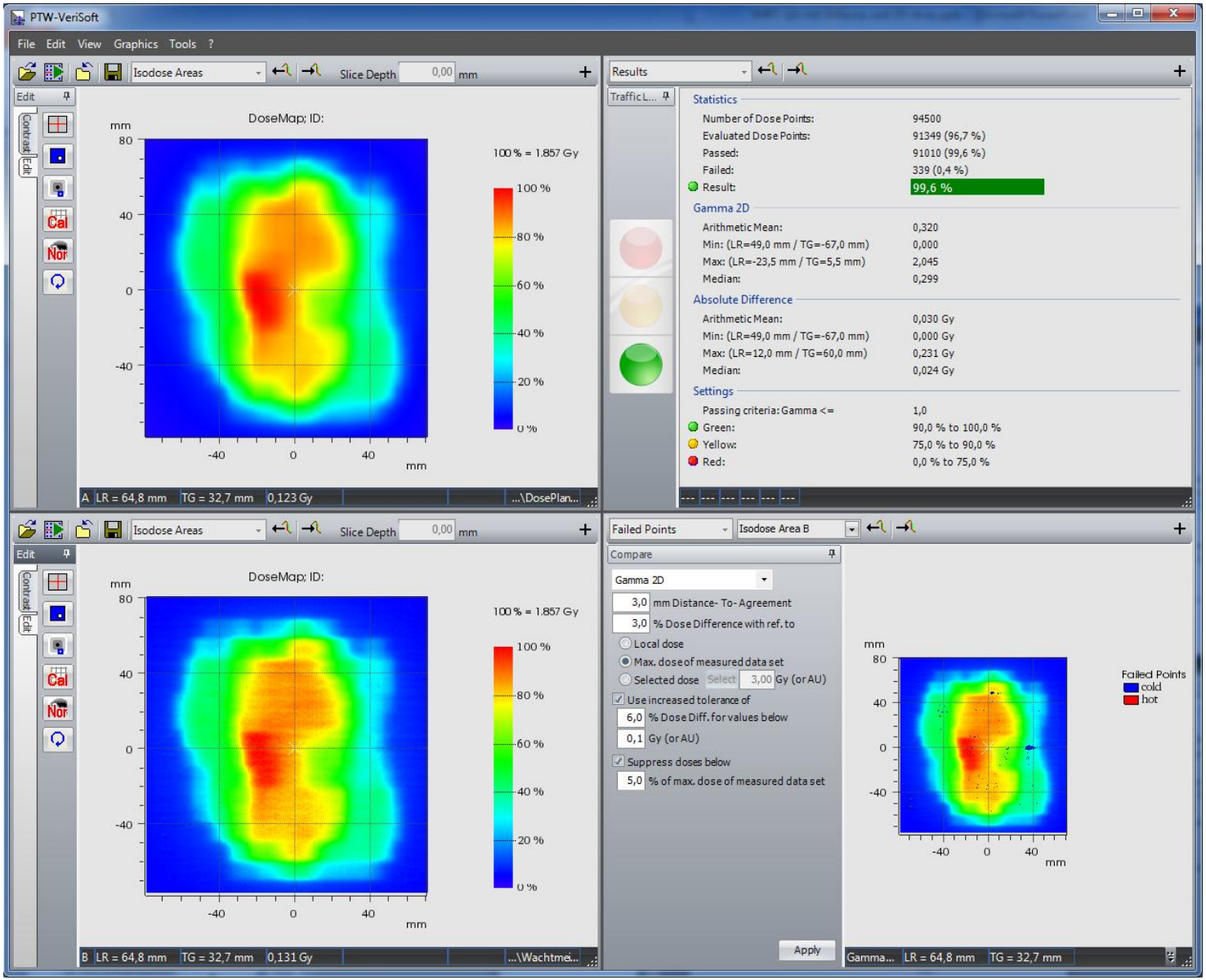
Beispiele – Kieferhöhlen-Ca 6MV (2D-Array)

UNIVERSITÄTSKLINIKUM AACHEN
Klinik für Strahlentherapie

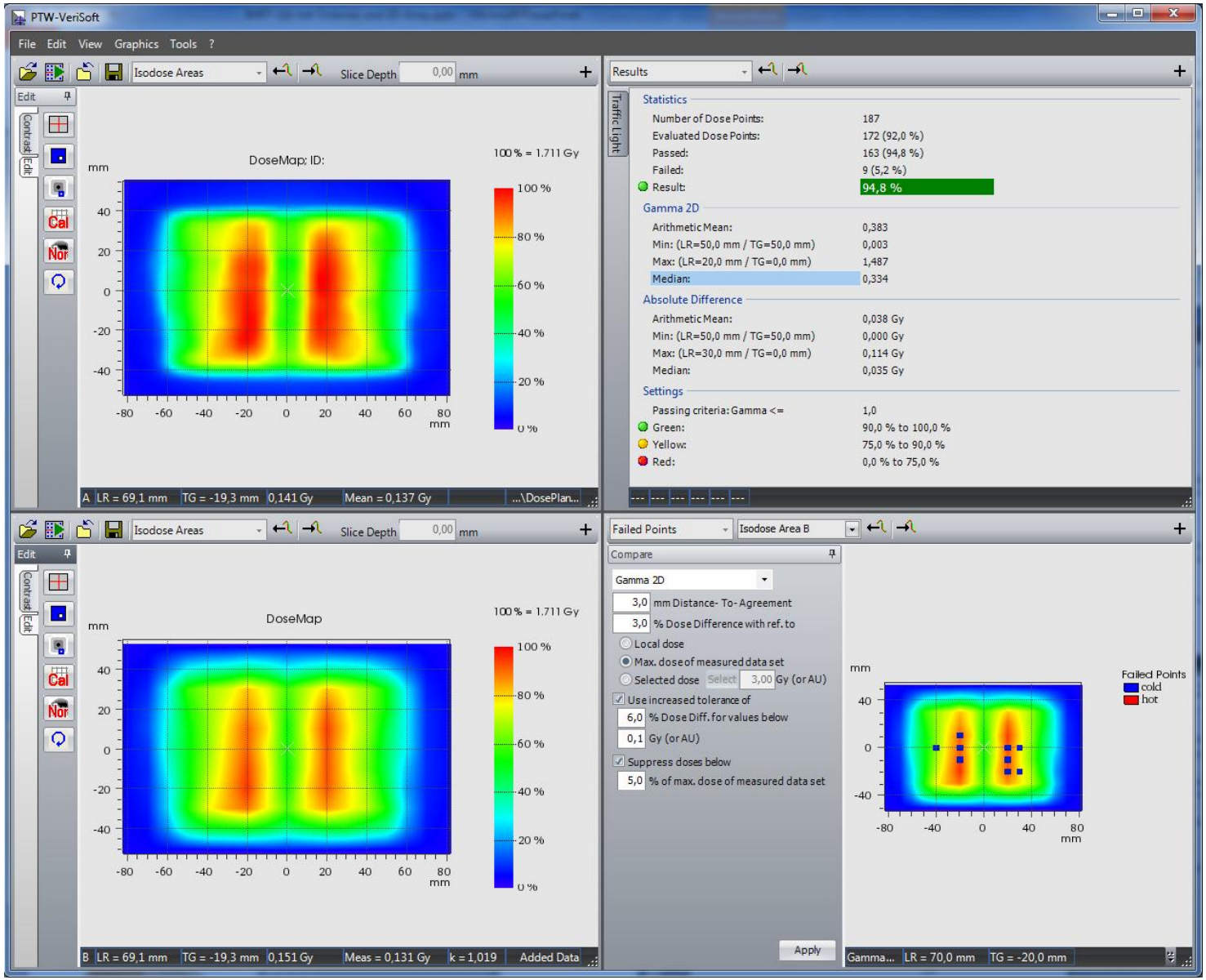


Beispiele – Kieferhöhlen-Ca 6MV (Film)

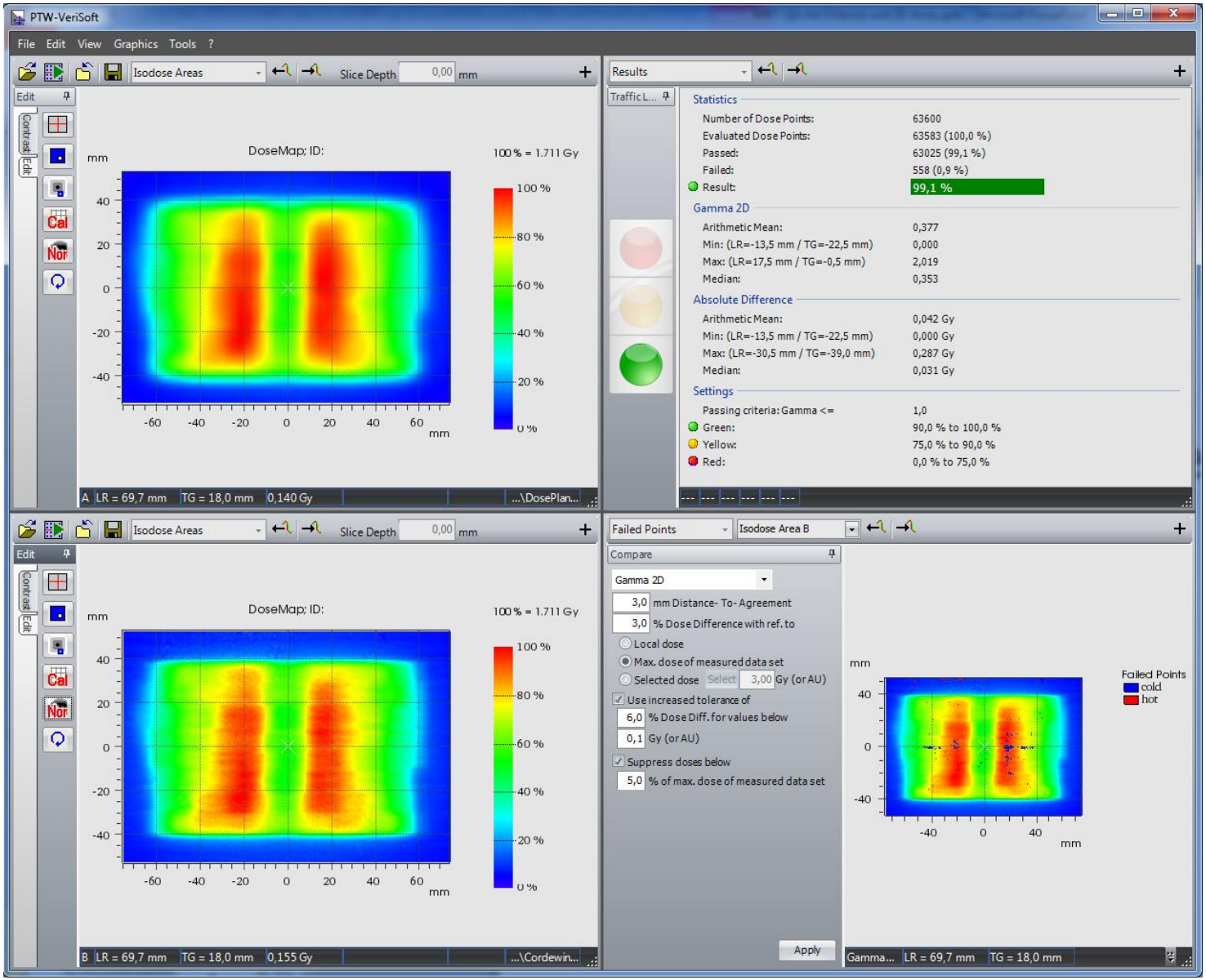
UNIVERSITÄTSKLINIKUM AACHEN
Klinik für Strahlentherapie



Beispiele – LWK 4 mit 6MV (2D-Array)

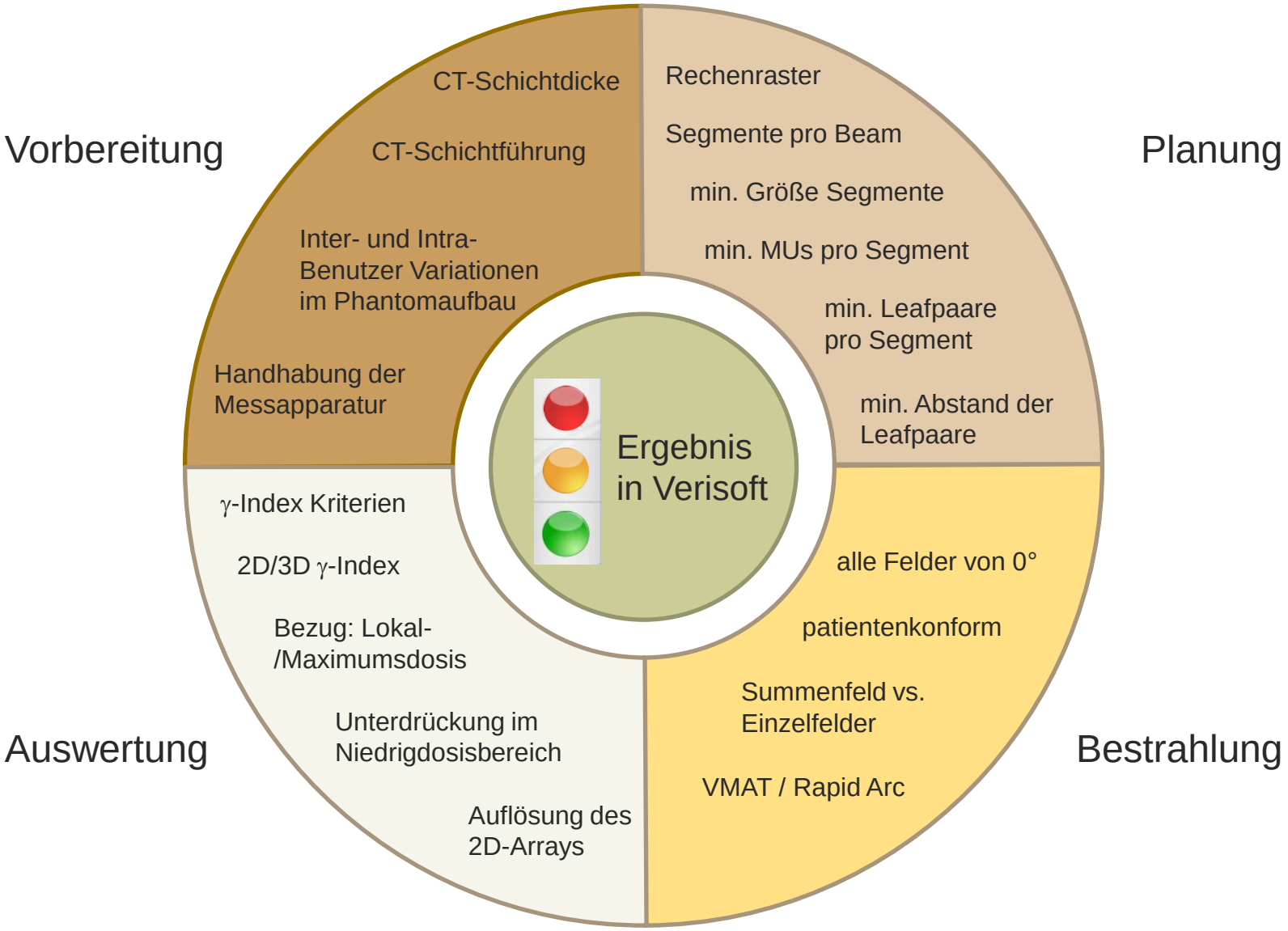


Beispiele – LWK 4 mit 6MV (Film)



Zusammenfassung

UNIVERSITÄTSKLINIKUM AACHEN
Klinik für Strahlentherapie



Vielen Dank ...

UNIVERSITÄTSKLINIKUM AACHEN
Klinik für Strahlentherapie

... für Ihre Aufmerksamkeit!