

IMRT am
Universitätsklinikum Ulm

T. Friedmann

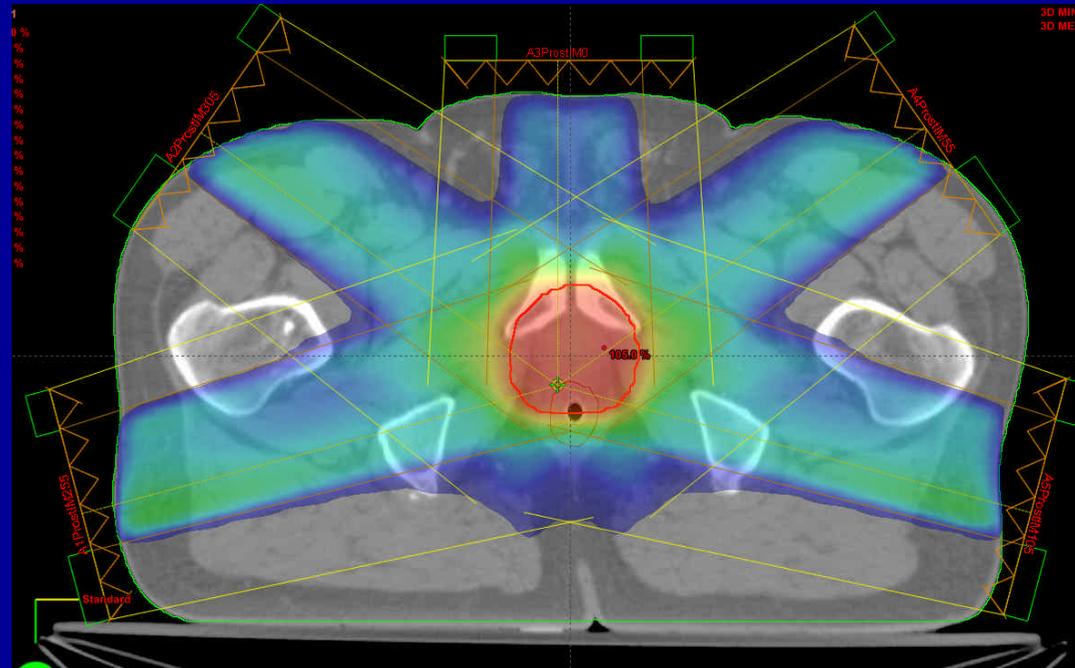
IMRT-Ausstattung Ulm

- 2x Varian Clinac 2300CD, 6 MV + 18 MV
- Multileaf-Kollimator 80 Leaves
- Varian CadPlan (bis 11/06) mit Helios
Varian Eclipse mit Helios
- IMRT mit DMLC, Dose Rate = 400 MU/min
- Filmdosimetrie mit Kodak X-Omat
- Ionisationskammerdosimetrie im „Bohsung-Phantom“
- PTW 2D-Array 729

IMRT-Patienten

seit Mai 2006

Prostata	39
HNO	27
Sonstige	6
Summe	72



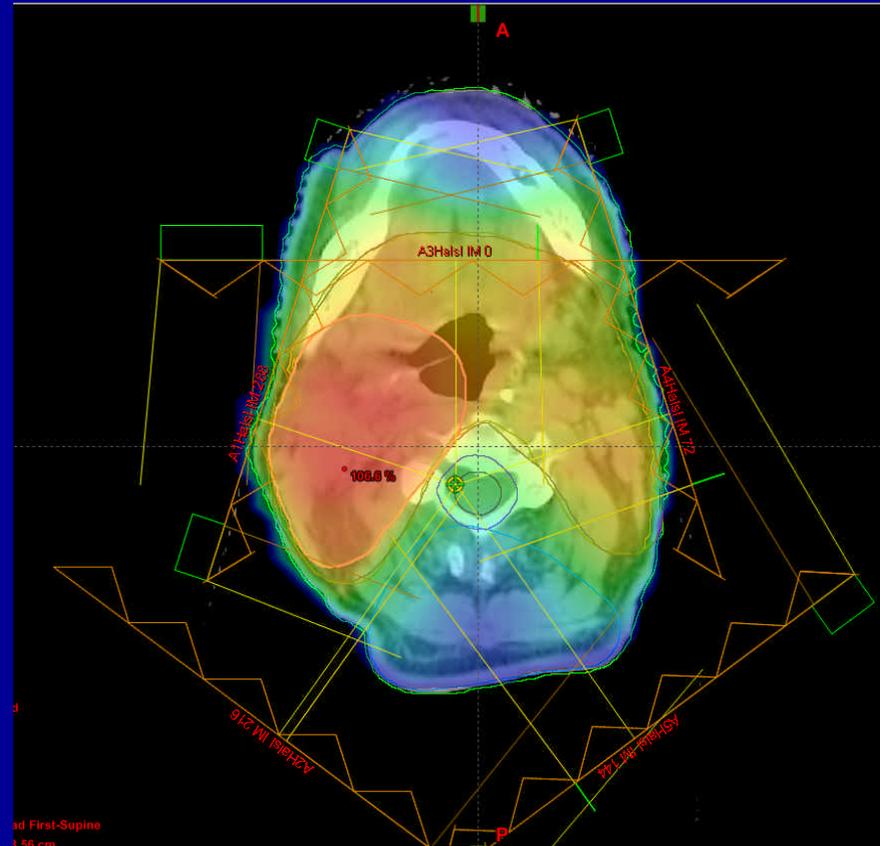
5-Felder Prostata

Lokalisation mit implantierten Gold-Seeds
Standard-Dosierungskonzepte
teilweise mit integriertem Boost

IMRT-Patienten

seit Mai 2006

Prostata	39
HNO	27
Sonstige	6
Summe	72

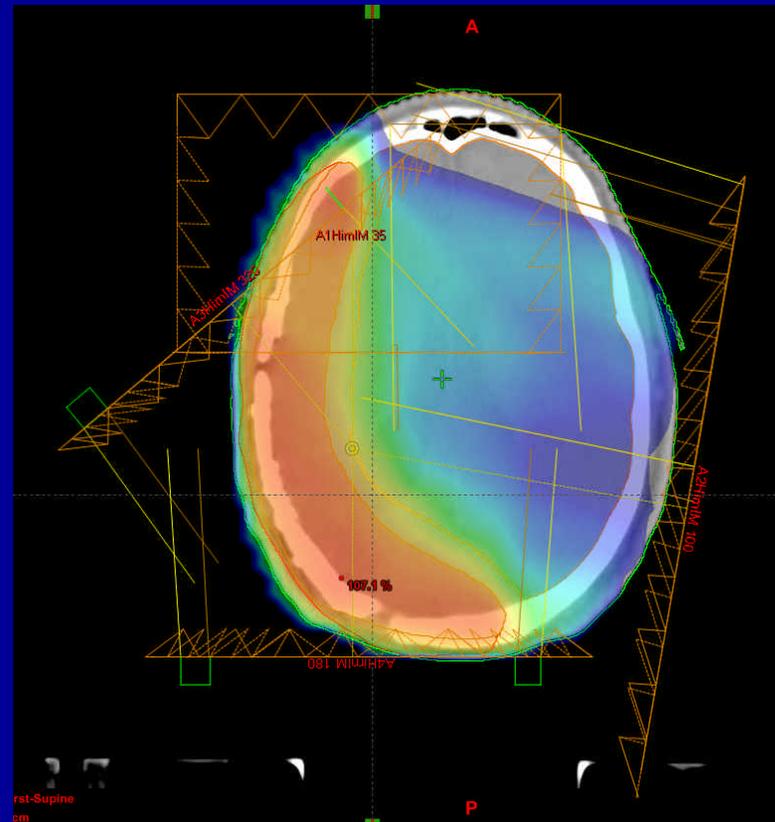


5-Felder Hals mit Lymphabfluss
Rückenmark- und Parotisschonung
Simultan integrierter Boost (SIB) mit
Einzeldosen von 1.7, 1.8, 2.1 Gy

IMRT-Patienten

seit Mai 2006

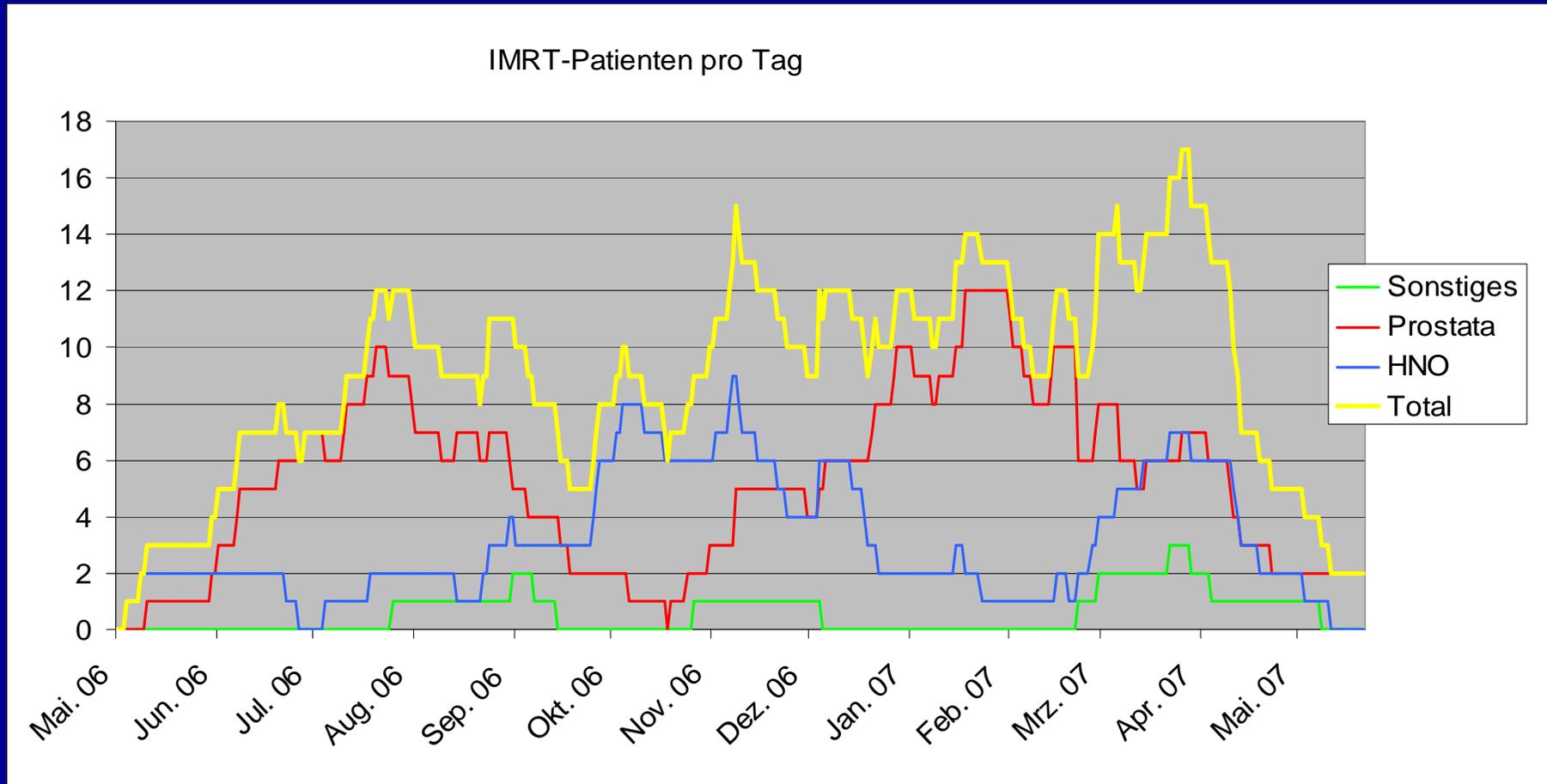
Prostata	39
HNO	27
Sonstige	6
Summe	72



Besonders ungünstige Lokalisationen (z.B. Rückenmarksnähe, Vorbestrahlungen)

Sehr konkav geformte Zielvolumina

IMRT-Patienten pro Tag



Summe

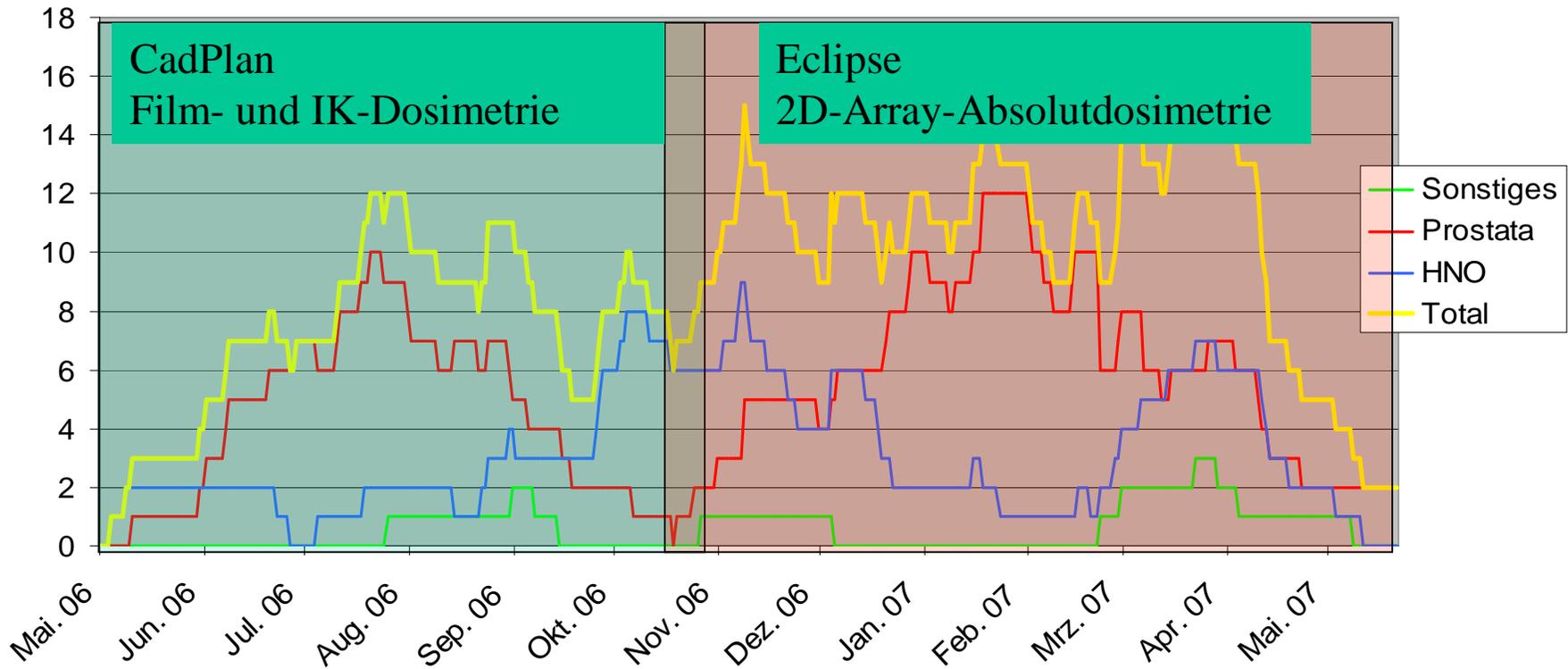
72

im Mittel 10-12 Patienten/Tag

⇒ ca. 2 (0-5) neue Patienten/Woche

IMRT-Verifikation

IMRT-Patienten pro Tag



Summe

72

Für alle Patienten:
Einzelfeldverifikation
IZ-Dosis-Verifikation (bis 10/06)

IMRT-Verifikation

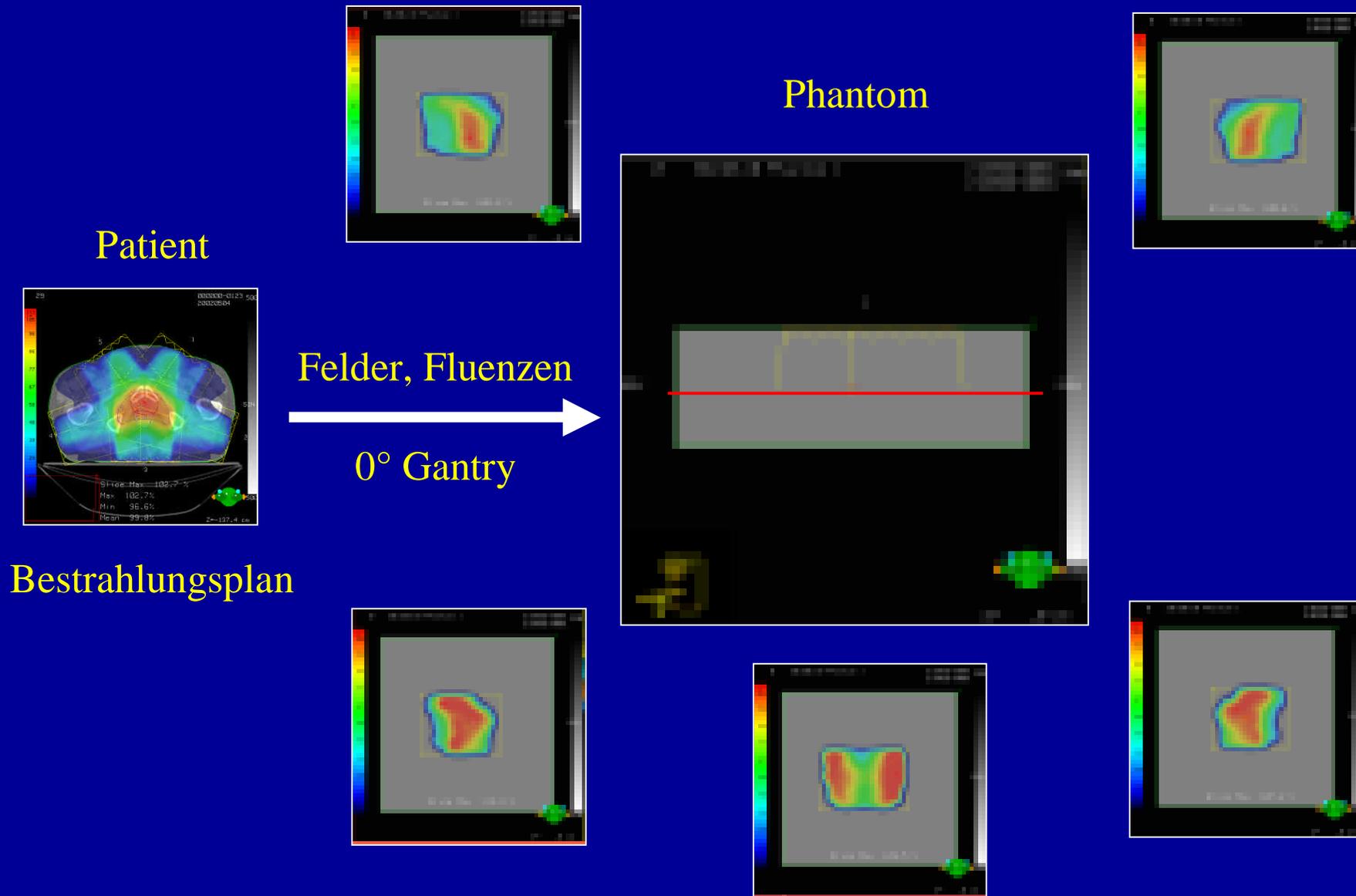
Manuelle MU Berechnungen (Tabellen) nicht einfach möglich.

Intensitätsmodulierte Felder (Fluenzen) nicht durch herkömmliche Feldkontrollen verifizierbar.

⇒ Patienten- und planbezogene absolut- und relativ-dosimetrische Verifikation notwendig
(„pre-treatment QA“)

Einzelfeld-Verifikation

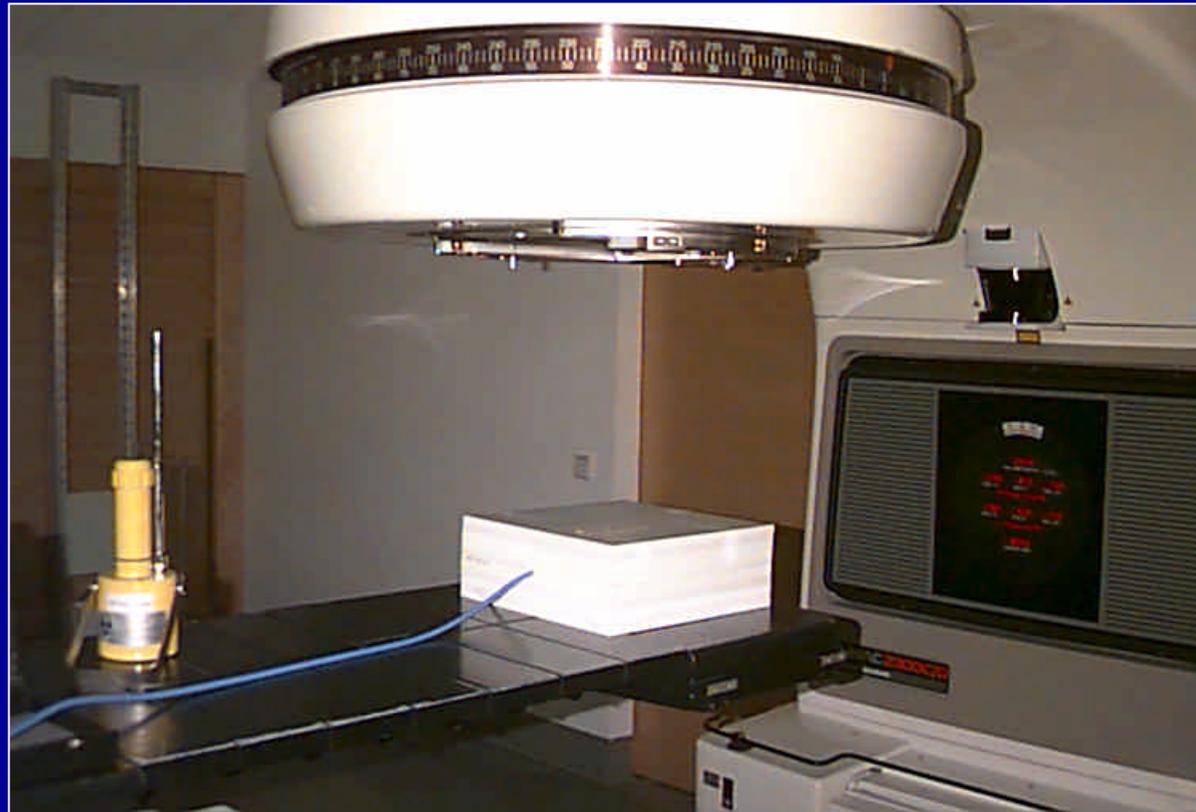
Vorbereitung



Einzel Feld-Verifikation

Messung

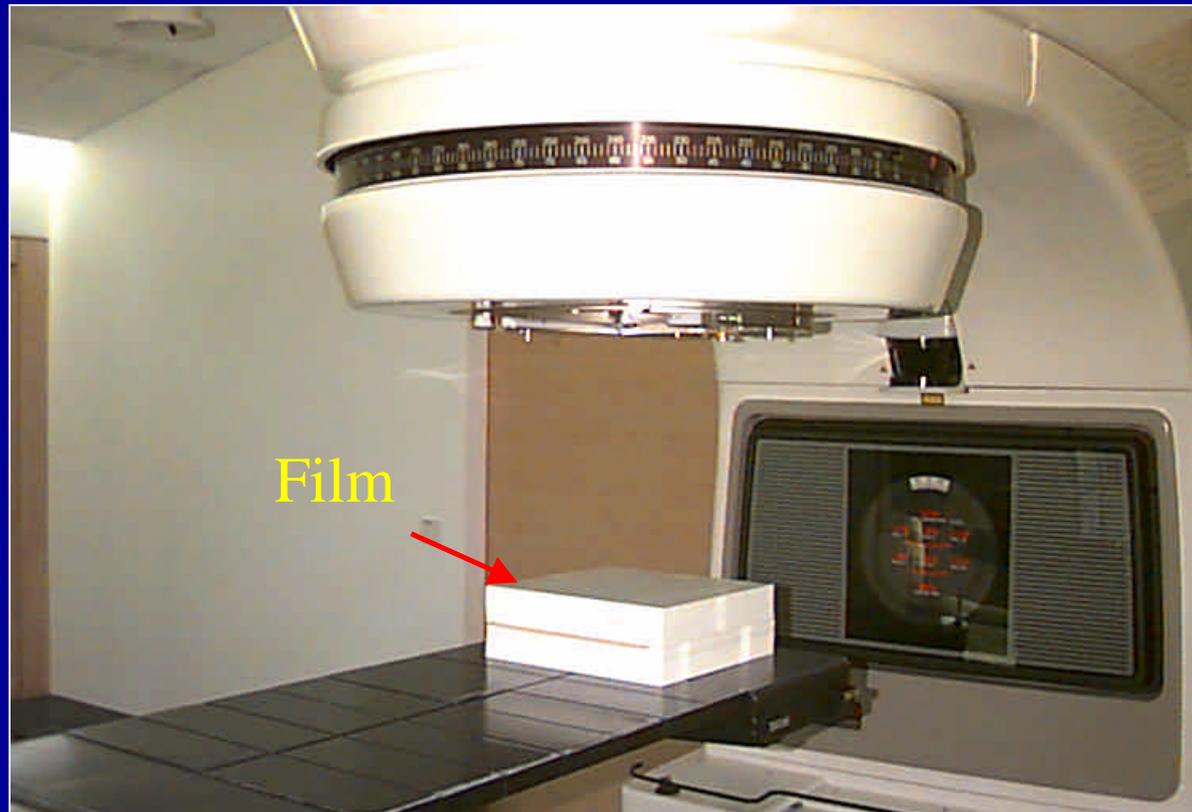
Messung mit Ionisationskammer zur Verifikation der Absolutdosis in zwei repräsentativen Punkten (Hoch- und Niedrigdosisbereiche mit geringem Dosisgradienten)



Einzel Feld-Verifikation

Messung

Messung mit Film zur Verifikation der Dosisverteilung
+ Kalibrier-Filme

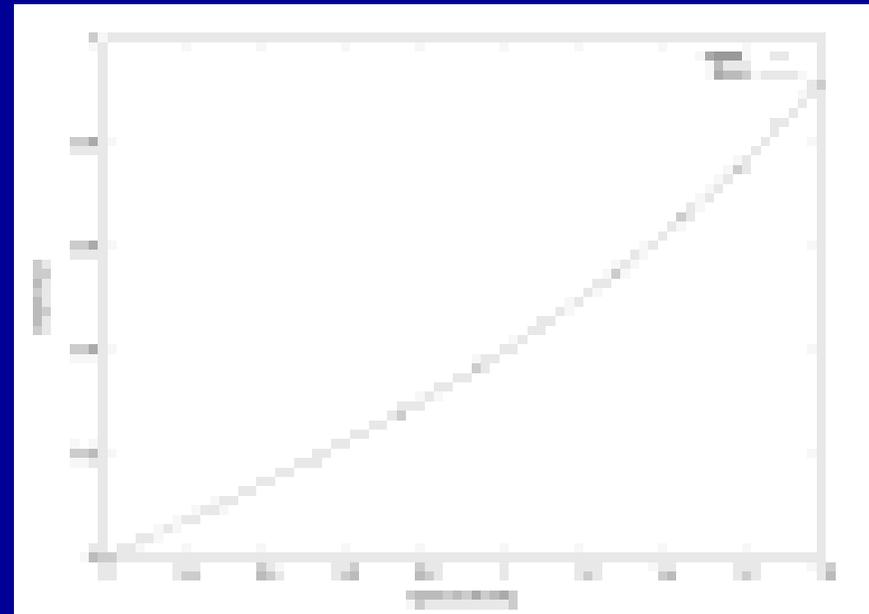
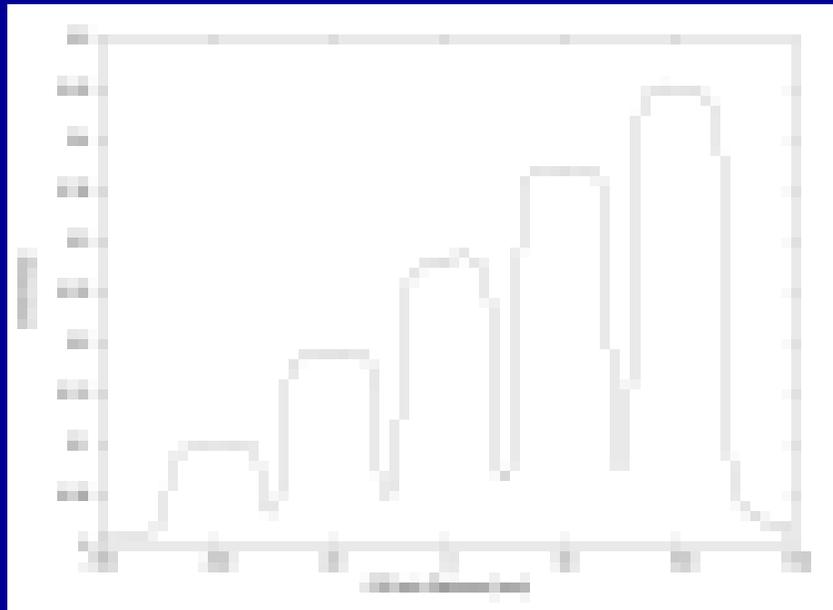


Einzelfeld-Verifikation

Filmkalibrierung



Kalibrierung durch 2 Step-Filme im Dosisbereich von 0.0 – 1.0 Gy



Zeitaufwand Film- und Kammerdosimetrie (CadPlan)

- Vorbereitung: Übertragung des Planes auf Phantom: 20 min.
- Messung IK + Film + Kalibrierfilme: 60 min.
- Auswertung (Filme einscannen und auswerten): 120 min.
- Gesamtdauer pro Patient > 3 h

Einzelfeld-Verifikation Auswertung

IDAS: IMRT Dose Analysis System

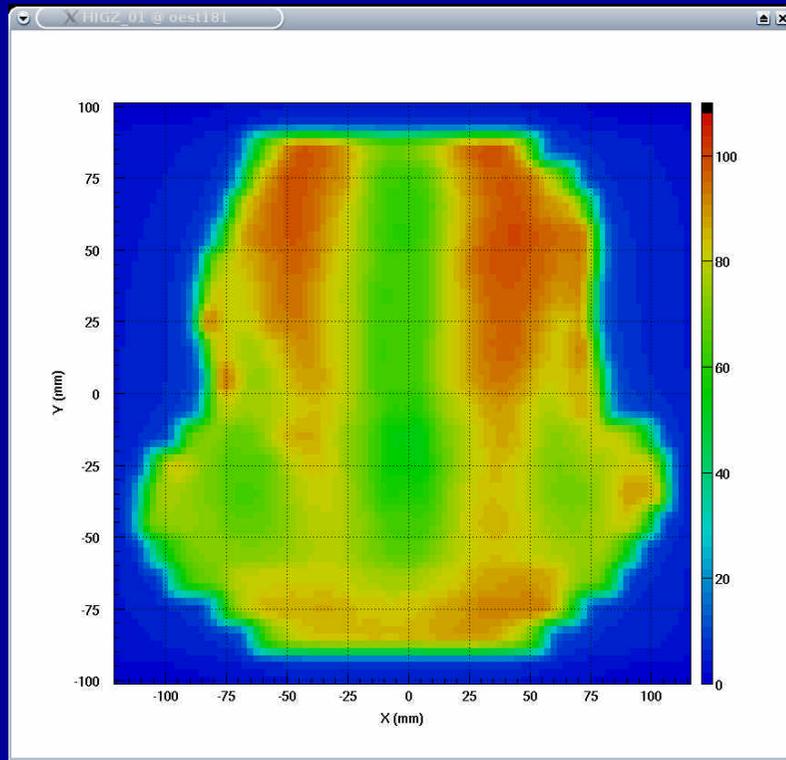
The screenshot displays the IDAS software interface with several windows open:

- Main Plot:** A 3D surface plot titled "Field 3 (Calculated)" showing a dose distribution. The vertical axis ranges from 0 to 100, and the horizontal axes range from -100 to 100.
- Main Window (IDAS):** Contains a menu bar (File, Display, Tools, Macro, Help) and a central control panel. The "Dose Display" section has a dropdown menu set to "3D coloured" and buttons for "Calculated" and "Measured". The "Profiles" section has buttons for "X/Y-Profiles", "X-Profile", and "Y-Profile". The "Analysis" section has buttons for "Isodose Overlay", "Isodose Options ...", "Difference", "Dose Diff. Hist.", "Gamma-Eval.", and "Gamma Vol. Hist.". The patient information at the bottom reads "Patient: Amdt Theodor (20030453)".
- Set 3D Options:** A dialog box with two vertical sliders for "Theta" and "Phi", both ranging from -180 to 180. The "Theta" slider is set to 40 and the "Phi" slider is set to -40. There are "Apply", "Ok", and "Cancel" buttons.
- Gamma Evaluation in Progress ...:** A small dialog box with a progress bar and a "Stop" button.
- Page Size Parameters:** A dialog box with "Page Size Parameters" (X (cm): 20, Y (cm): 20) and "Page Zone Parameters" (X: 1, Y: 1, 1st: 1). It also has a dropdown for "subsequent pictures" and "current picture".
- Rescale Distribution:** A dialog box with a "Scale Factor" of 1.000 and checkboxes for "Calculated" and "Measured".
- Select a color:** A color selection dialog box with "Base colors" and "User colors" sections, a color wheel, and a vertical gradient bar.

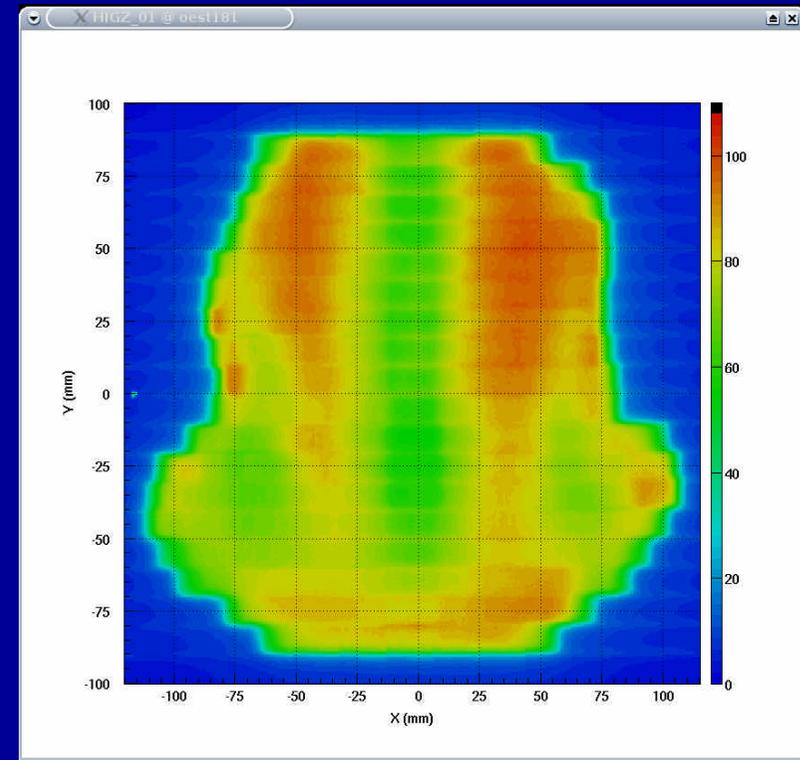
Einzelfeld-Verifikation

Auswertung

Verifikationsmessung Feld 1 (0°)



Rechnung

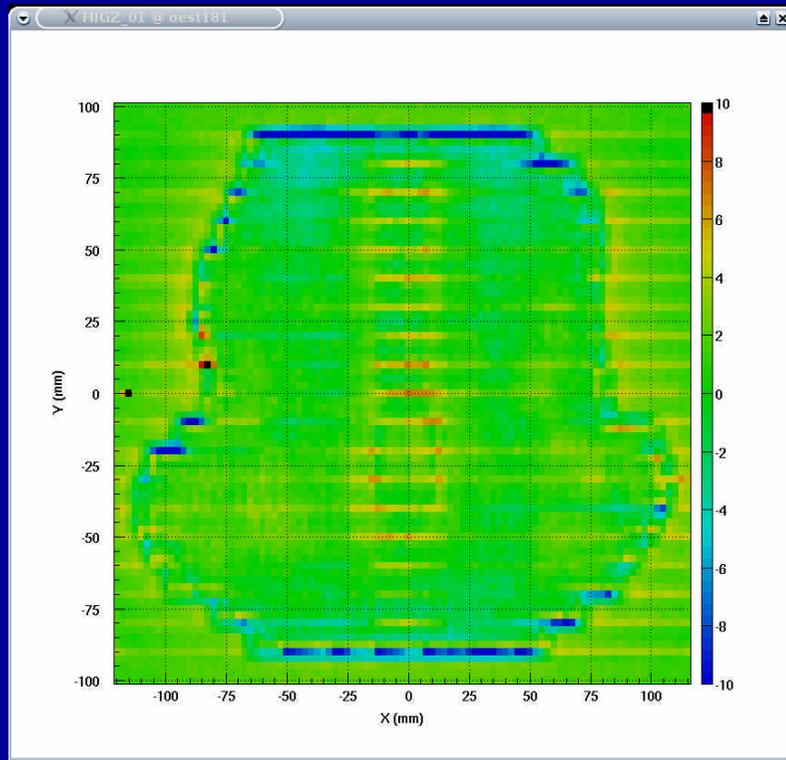


Filmmessung

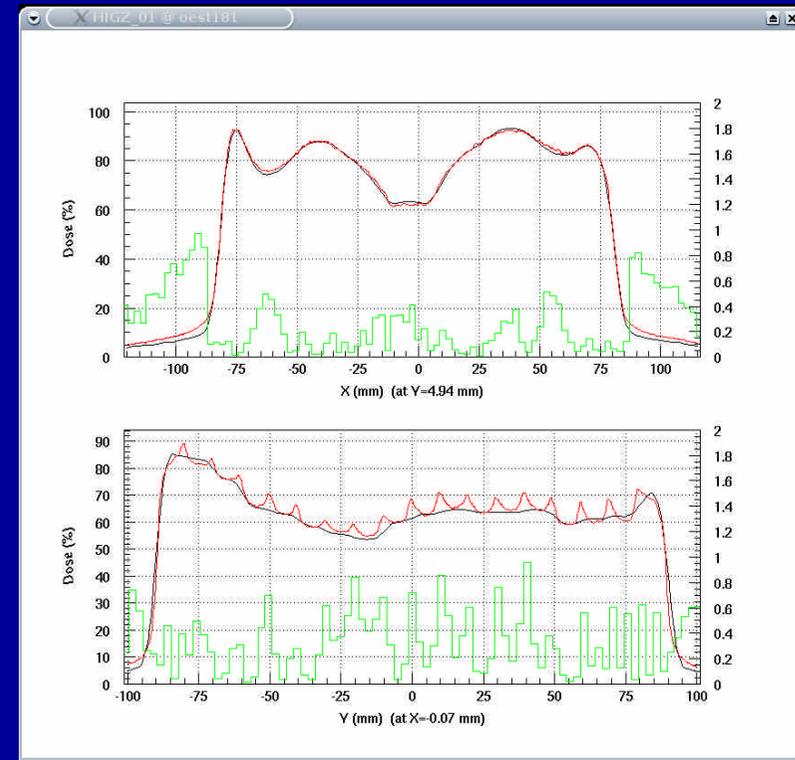
Einzelfeld-Verifikation

Auswertung

Verifikationsmessung Feld 1 (0°)



Dosis-Differenz

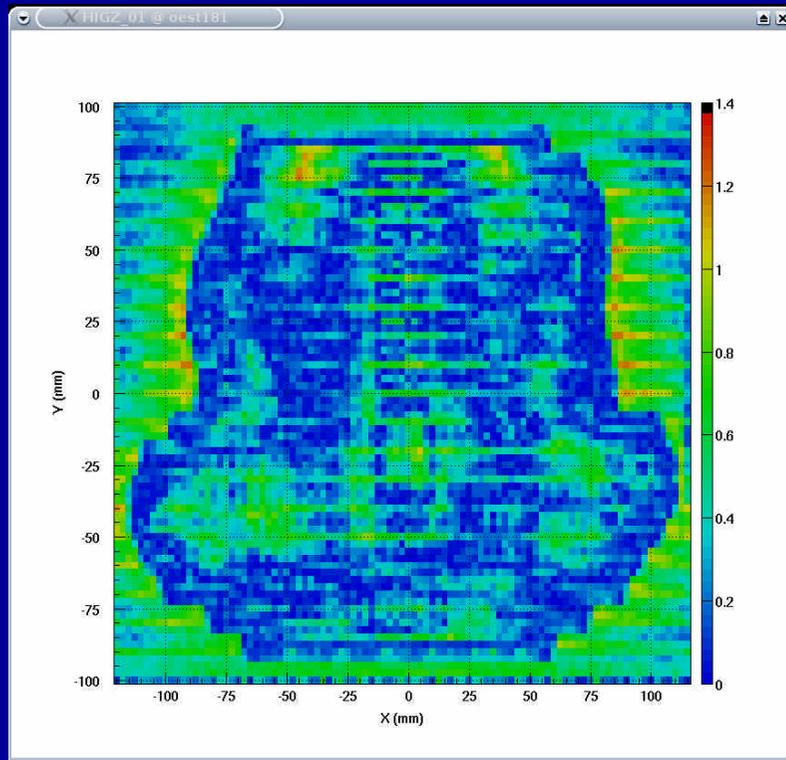


x- und y-Profil

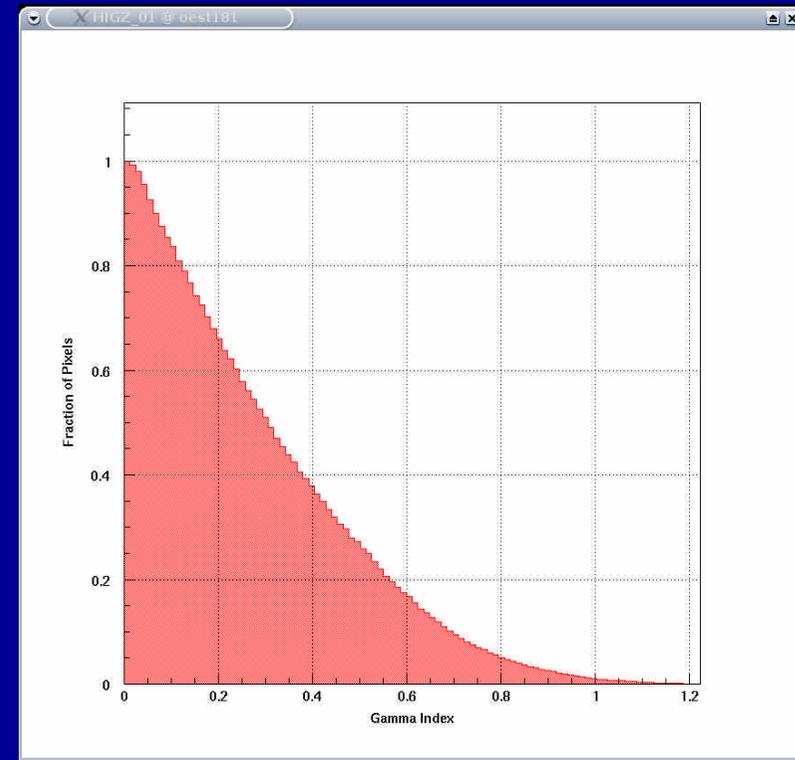
Einzelfeld-Verifikation

Auswertung

Verifikationsmessung Feld 1 (0°)



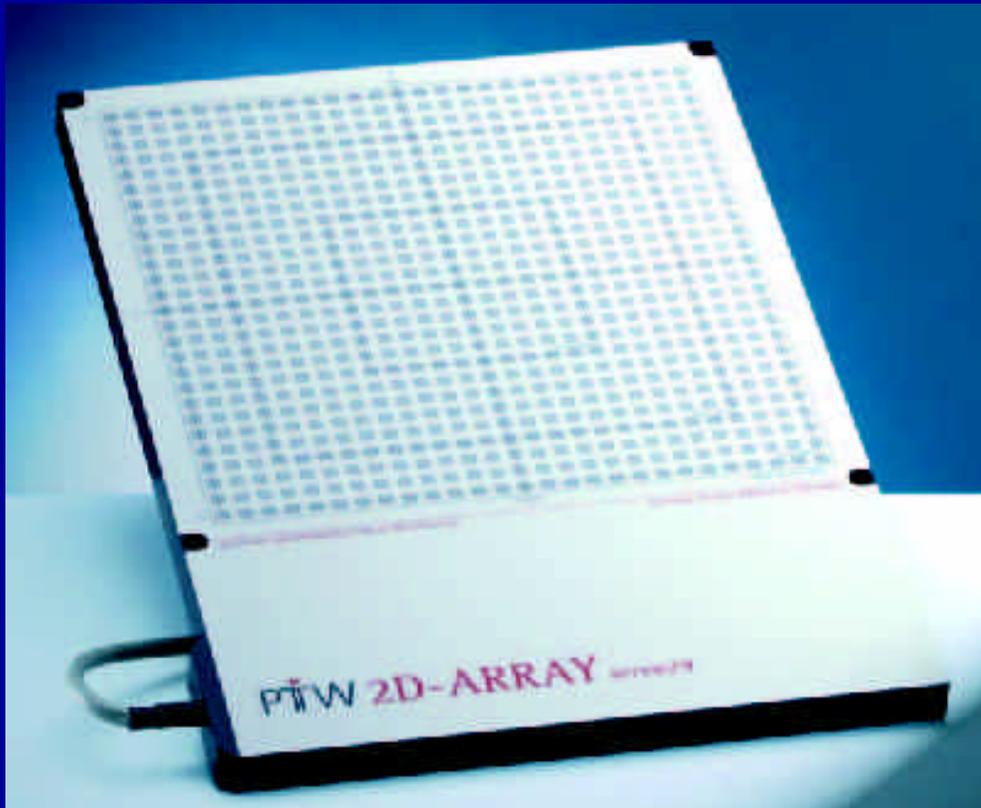
γ -Evaluation



γ -Volumen-Histogramm

Einzelfeld-Verifikation

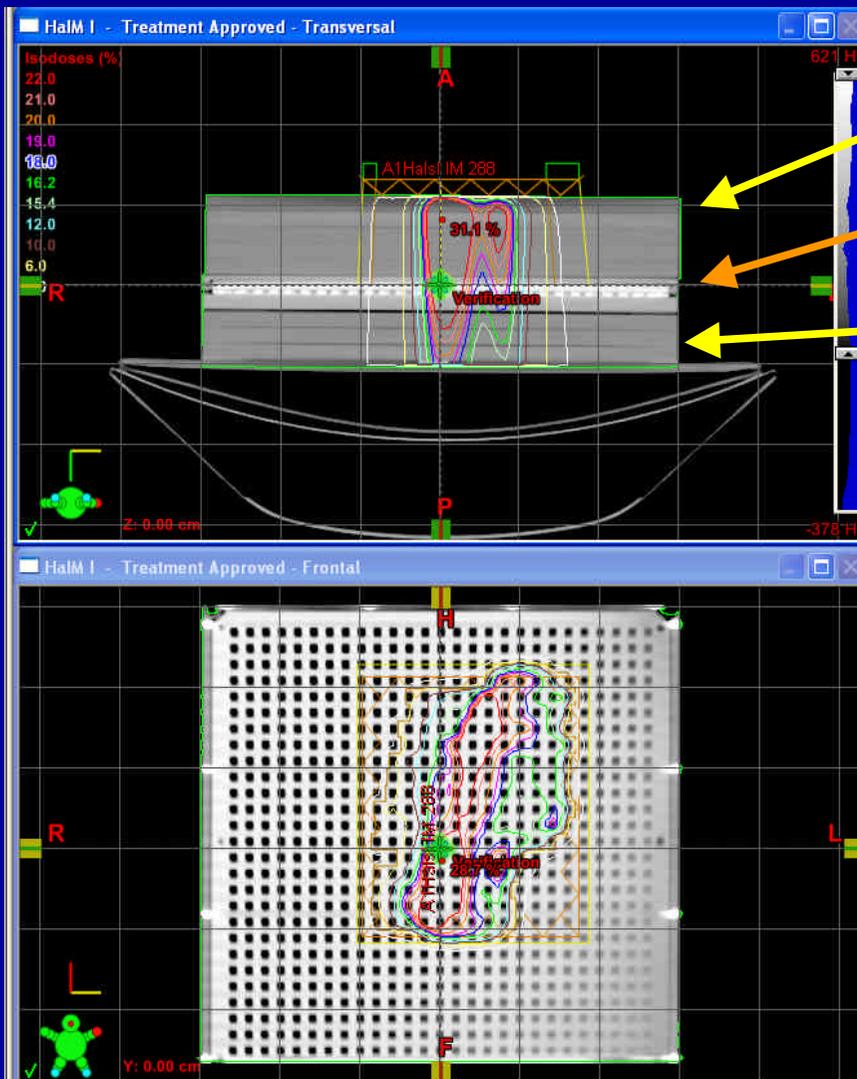
seit Herbst 2006: PTW 2D-Array 729



- $27 \times 27 = 729$ Ionisationskammern (0.125 cm^3)
- 1 cm Abstand zwischen den Kammern
- Geeignet für gleichzeitige Absolut- und Relativedosimetrie
- inkl. Auswertesoftware „Verisoft“ zur Online-Auswertung
- Preis ca. 30.000 Euro

Einzel Feld-Verifikation

Vorbereitung – 2D-Array und Eclipse



5 cm RW3-Platten

2D-Array

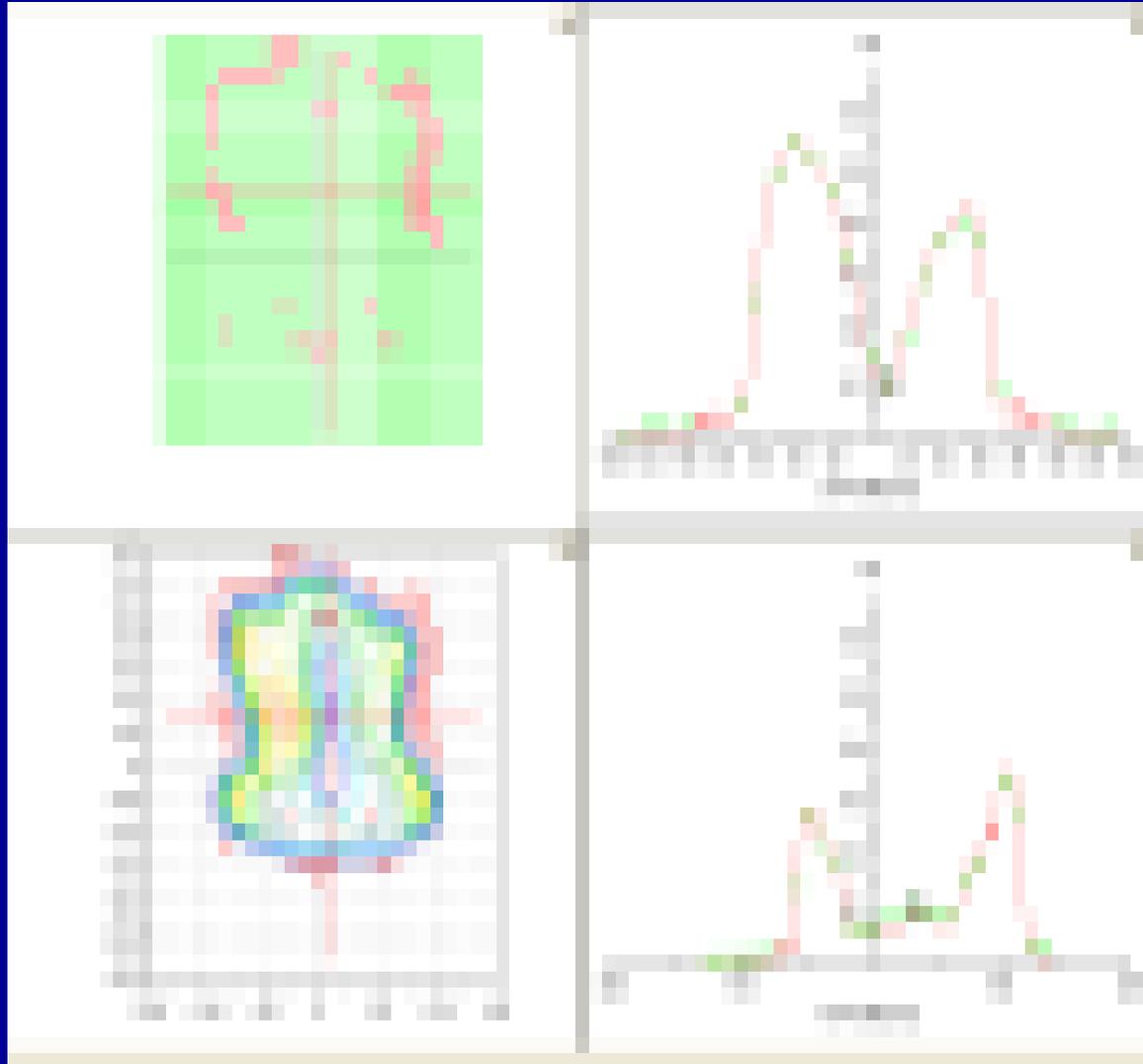
3 cm RW3-Platten

- Eclipse: automatische Erzeugung von Einzel Feld-Verifikationsplänen auf 2D-Array CT-Datensatz
- Schnelle Solldosisberechnung, Dosisexport und „Scheduling“

Zeitaufwand: 10 min

Einzelfeld-Verifikation

Messung und Auswertung mit „Verisoft“

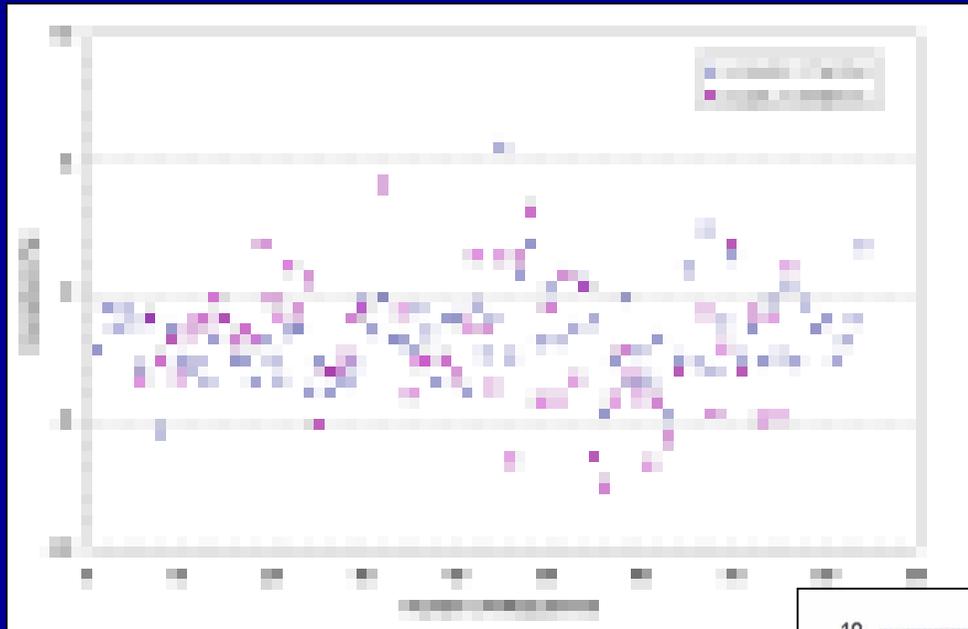


- Einzelfeldmessung mit 2D-Array (0.5cm Verschiebung gegen Isozentrum, um unter den Leaves zu messen)
- „Absolutdosis“ (ohne Kontrollvorrichtung) mit p-T-Korrektur
- Online-Auswertung mit „Verisoft“
- Differenz-, Gamma-, Linienprofilauswertung

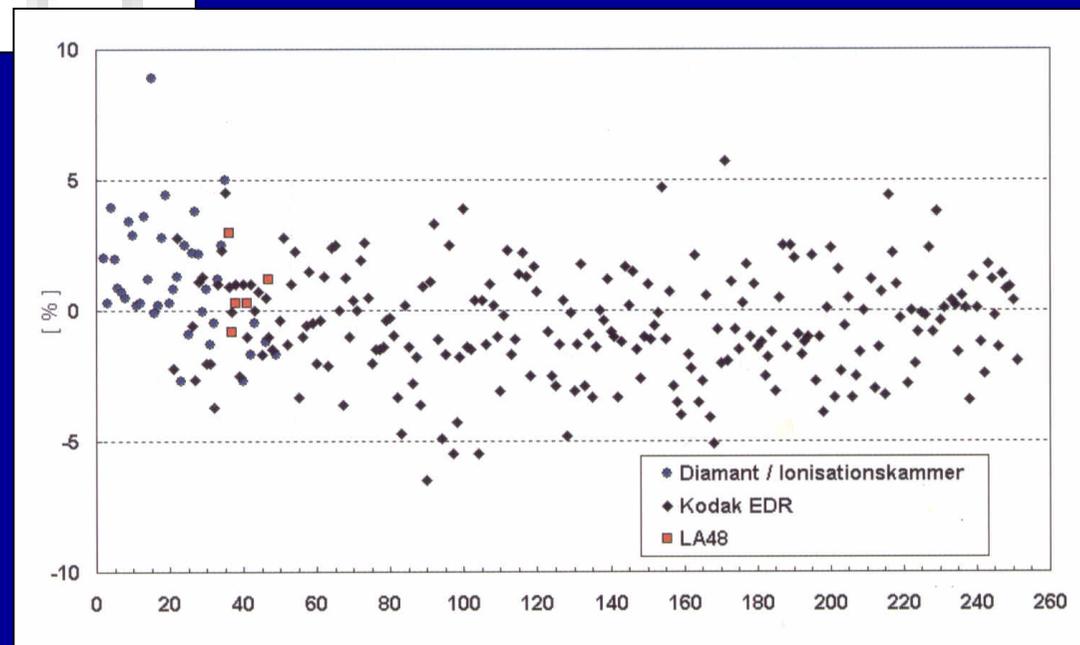
Zeitaufwand: 1h / 3 Pat.

Gesamtaufwand: 30 min

Verifikation Absolutdosis



Universitätsklinikum
Ulm



DKFZ Heidelberg

Rhein et al., Z. Med. Phys., 12(2002)2

Zusätzliche Arbeiten

- Kommissionierung der Dosisberechnung im Planungssystem: Bestimmung dosimetrischer Parameter des MLCs (DLS = dosimetric leaf separation, Leaftransmission, Interleaf-Leakage, MLC-Kalibrierung)
- Regelmäßige QA-Prozeduren des MLCs: Garden-Fence-Test (Leafkalibrierung), Sliding-Gap-Test (Leafgeschwindigkeit, -kalibrierung), Gravity-Check (Leafgeschwindigkeit gegen Schwerkraft)
- Erarbeitung von Dosierungskonzepten (zusammen mit Ärzten), insbesondere bei SIB-Konzepten
- ggf. Entwicklung von Lagerungshilfen, z.B. IMRT-Hals-Board zur „überhängenden“ Lagerung von HNO-Patienten zur Vermeidung von übermäßiger Tischabsorption