

# IMRT in Neuruppin

Klinik für Strahlentherapie, Ruppiner Kliniken GmbH, A. Buchali, E. Blank



Erste Erfahrungen mit der Varian-Technik

Qualitätssicherung

Erste Patienten



# Klinik für Strahlentherapie

1998 - 2000



Bauphase 1998 - 2000

März 2001



Einweihung  
Erster Patient

August 2001



Erste Prostata-Spickung

Oktober 2002



Erste IMRT-Bestrahlung



Varian Clinac 2100 CD  
MLC Millennium-80



Filmloses Arbeiten mit Varis / Vision



gut organisiertes  
Arbeitssteam



# IMRT



HELIOS von Varian (CadPlan 6.3.5)

Phantome von PTW-Freiburg



QA-Auswerte-Programm  
EB-IMRT-Diff



# QA vor dem Patientenbetrieb

## **CadPlan:**

Basisdateneingabe in CadPlan nicht erforderlich

Eingabe der minimalen Gapweite

Eingabe der minimalen dosimetrischen Gapweite

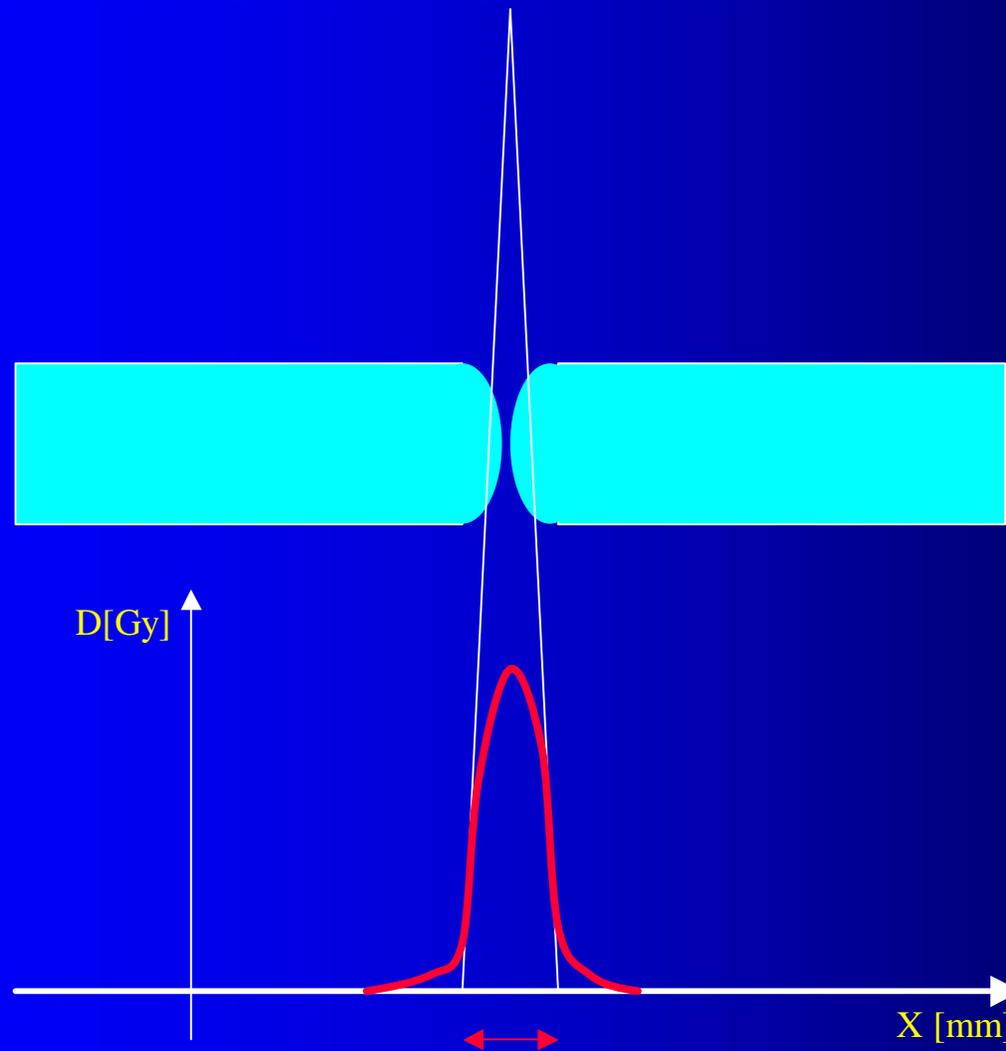
## **Dosimetrische Messungen:**

Bestimmung der  
minimalen dosimetrischen Gapweite

## **QA-Mittel:**

Bereitstellung  
geeigneter Messmittel / Phantome  
und geeigneter Methoden und Verfahren

# Minimale dosimetrische Gapweite



Transmission durch  
Abgerundete Leaf-Enden

Statische Methode:  
mit Film

Sweeping Leaf Methode:  
mit Ionisationskammer

# QA im Patientenbetrieb

**Dosimetrische  
Fluenz-Profil Kontrolle**



**IMRT-Phantom  
PTW**

**Dosimetrische  
Gesamtplan-Kontrolle**



**Isozentrum-Phantom  
PTW**

**absolutdosimetrische  
Punktdosis-Messung**



**Kopf-Hals-Phantom  
PTW**

**dMLC Verlaufskontrolle  
DynaLog-Viewer**

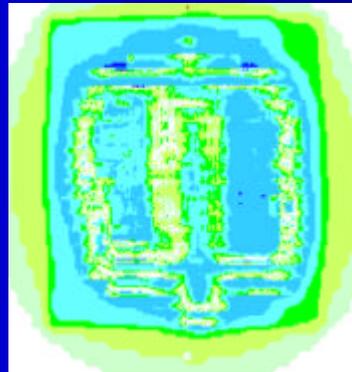
work in progress

# Erste Patienten

Oktober 2002 -- Erster Patient

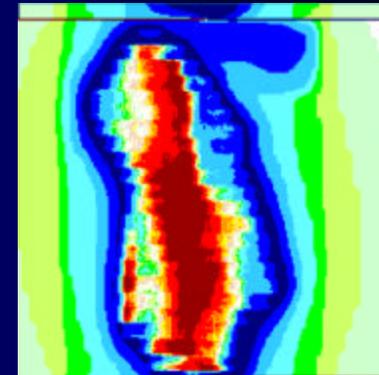
Bis jetzt -- 2 Patienten -- 3 Pläne

davon 2 gut befunden



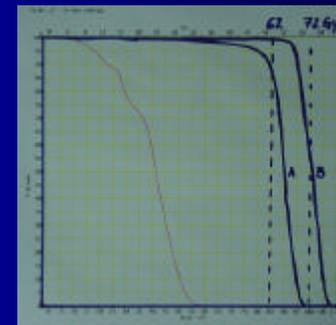
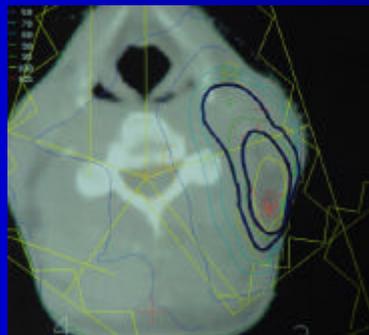
2 Gy  
Normal fraktioniert

einer schlecht



Dosisreduktion  
Hyperfraktionierung

davon 1 kongrumittierend

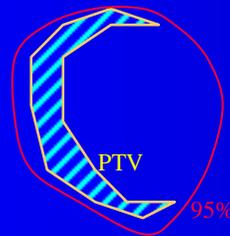


# PTV-Konturierung [SomaVision]

eigentlich nichts ungewöhnliches

Frage:

Optimierung auf Linie ?

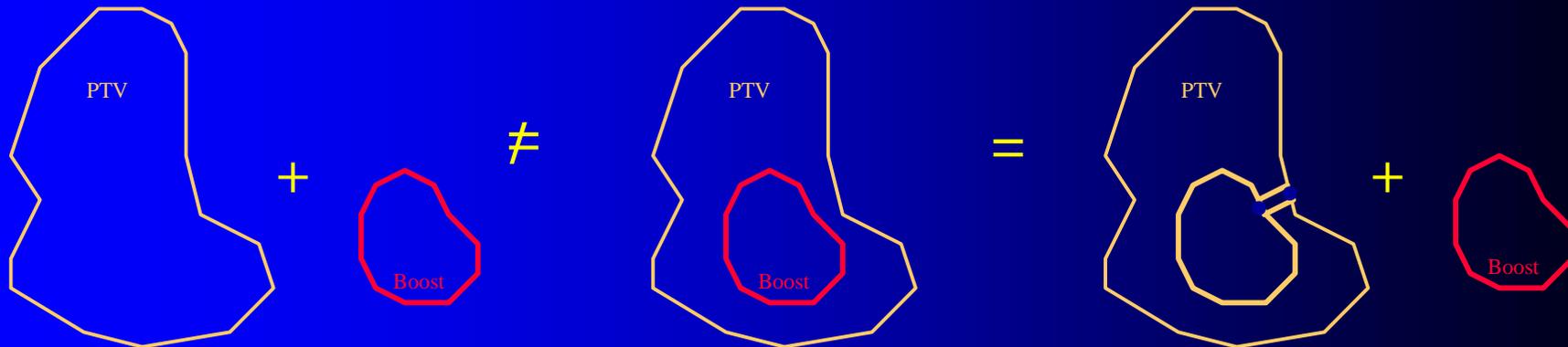


Optimierung auf Fläche ?



Problem:

Konturierung kongrumittierender Volumina

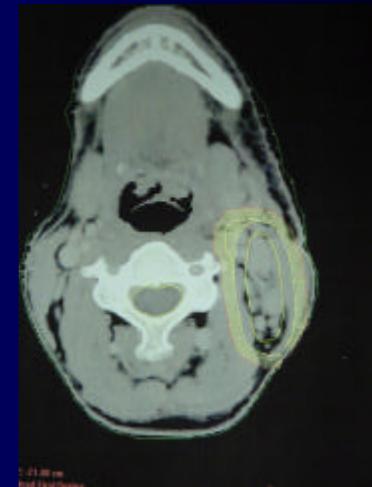
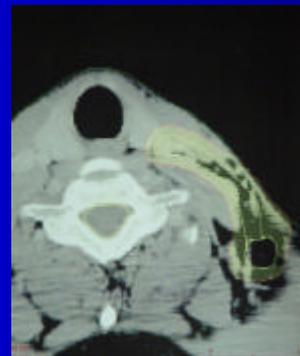
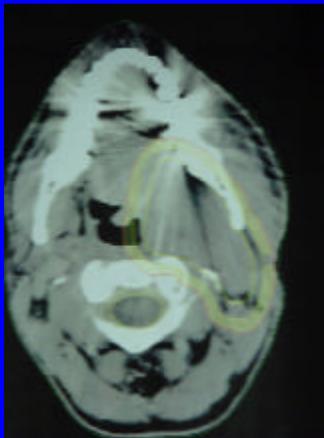
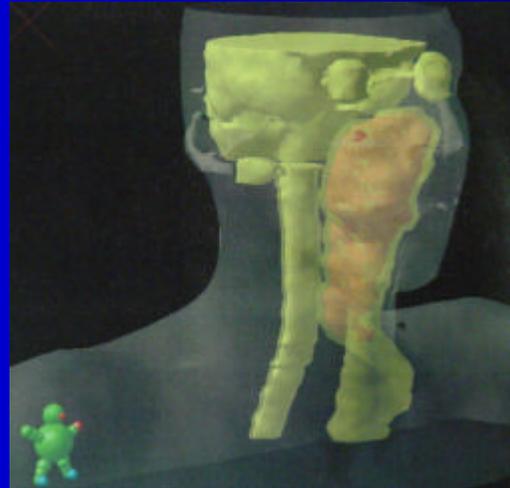
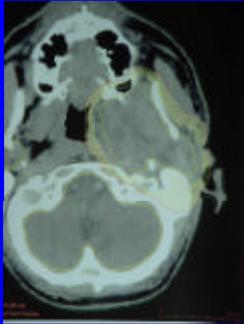


**Boolsche Volumen-Algebra**

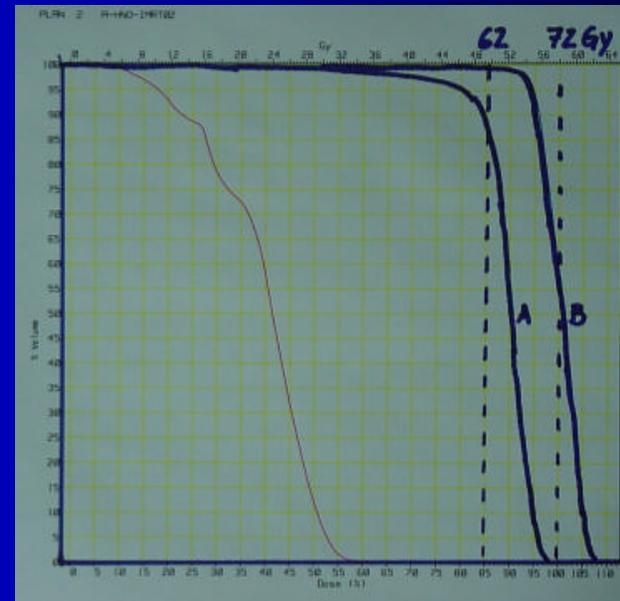
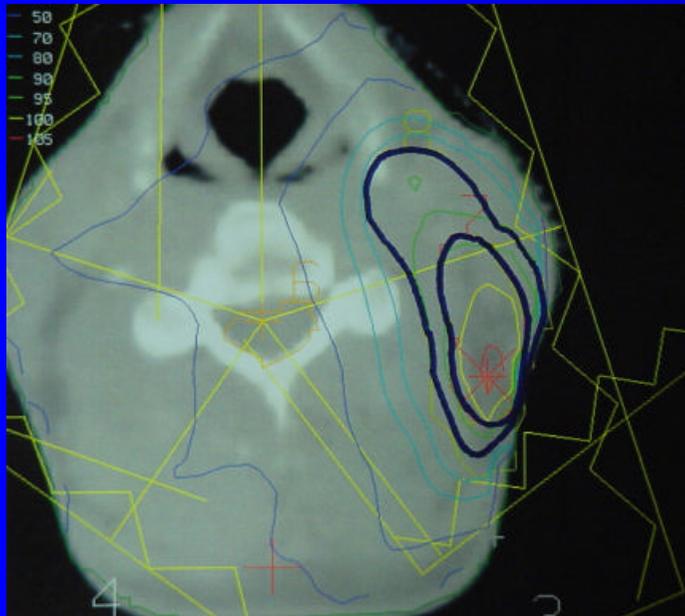


**Eclipse**

# Konkreter Kontouring-Fall : Kongrumittierende Boost-Bestrahlung Parotis-Tumor



# Konkreter Fall : IMRT-Optimierung und Planung



# Dosimetrische Plan-Kontrolle

## Dosimetrische Fluenz-Profil Kontrolle



## Dosimetrische Gesamtplan-Kontrolle



## absolutdosimetrische Punktdosis-Messung



## dMLC Verlaufskontrolle DynaLog-Viewer

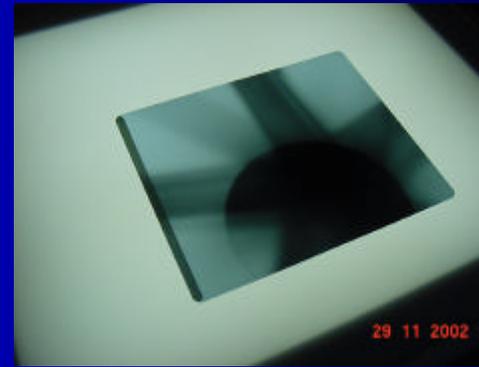
work in Progress

# Dosimetrische Plan-Kontrolle

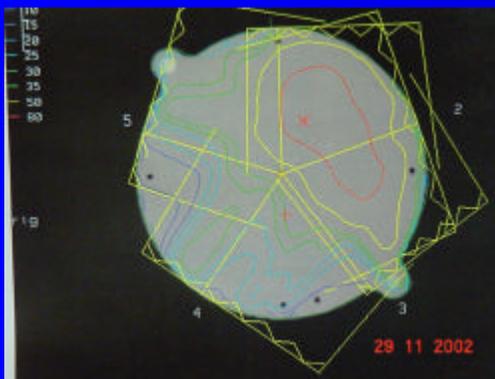
## Dosimetrische Fluenz-Profil Kontrolle



## Dosimetrische Gesamtplan-Kontrolle



## absolutdosimetrische Punktdosis-Messung



## dMLC Verlaufskontrolle DynaLog-Viewer

work in Progress

doesn't operate in AUtoFieldSequencing



- CadPlan Werte
- Film Werte
- WertelMatrix
- Film Bild
- CadPlan Bild
- Histogramm

Range: 5 20 98 162 222 28E 34E

10	36,9504	35,2148	54,6611	51,4214	
52	26,8264	170,975	127,776	64,8677	224,677
110	28,9256	182,586	144,520	91,5867	231,446
174	30,3388	163,628	116,975	53,5041	222,966
23E	32,6776	213,107	188,652	156,057	245,710
29E	30,3719	196,148	165,157	125,206	239,396

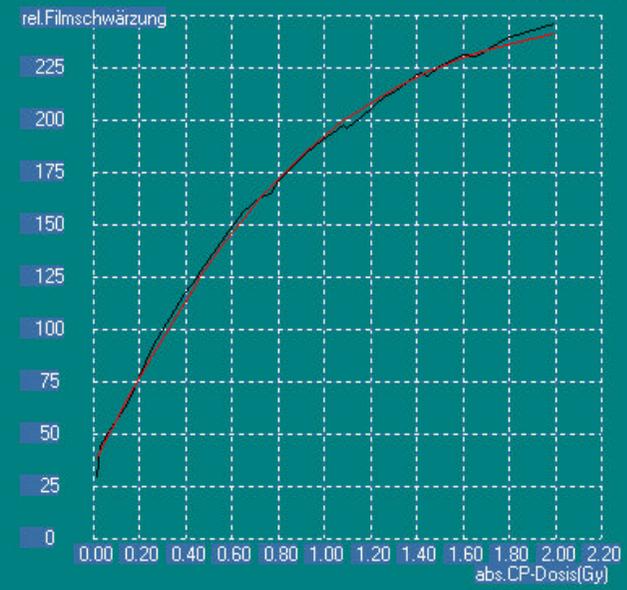
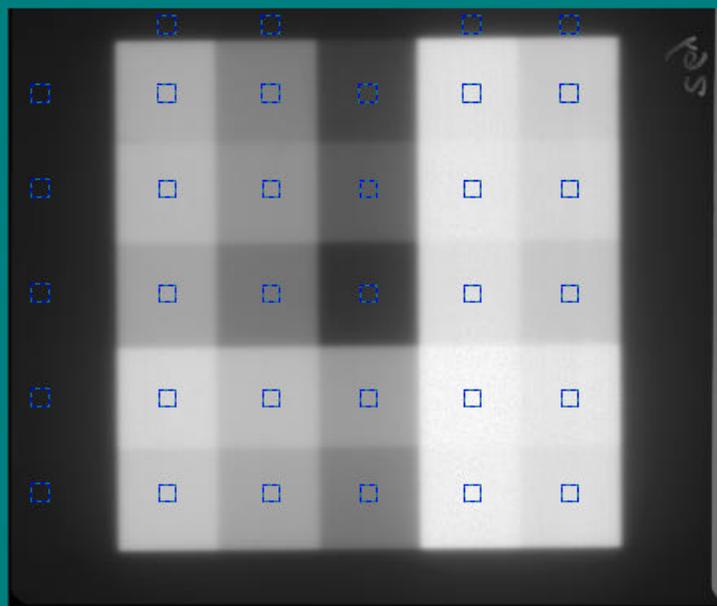
EichFilm laden Matrix berechnen speichern

automatischer Fit

Fehler zur Schwärzung:

x10	x1	+0,1	+0,01	+0,001	259,8763
Ampl.					259,87902
Anst.					259,86752
Versc.					259,92153
Schle.					259,92855
					259,94494

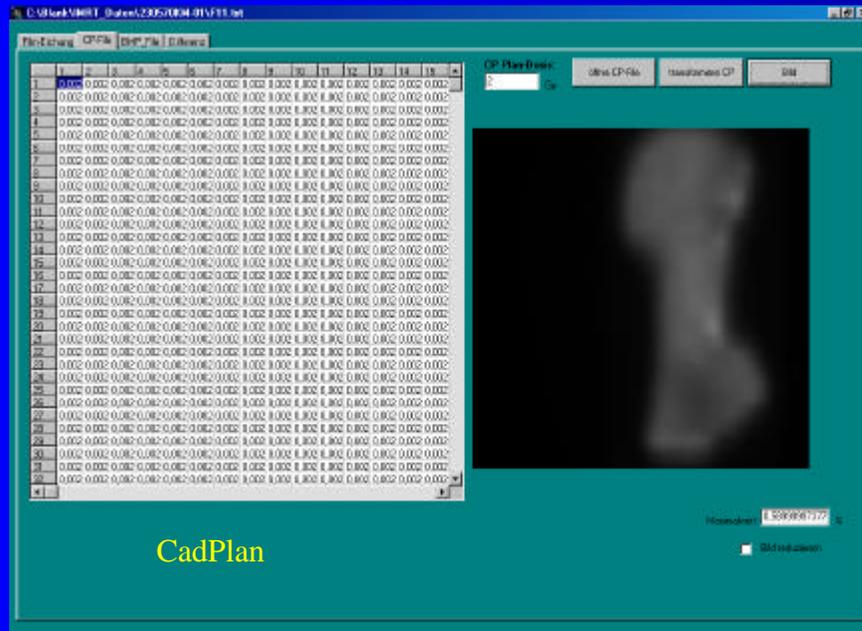
	1	2	3	4	5
1	29	E	2	A	5
2	29	E	2	A	9
3	29	E	2	A	16
4	29	E	2	A	16
5	29	E	2	A	14
6	29	E	2	A	14
7	29	E	2	A	14
8	29	E	2	A	14
9	29	E	2	A	14
10	29	E	2	A	14
11	29	E	2	A	14
12	29	E	2	A	14
13	29	E	2	A	14
14	29	E	2	A	14



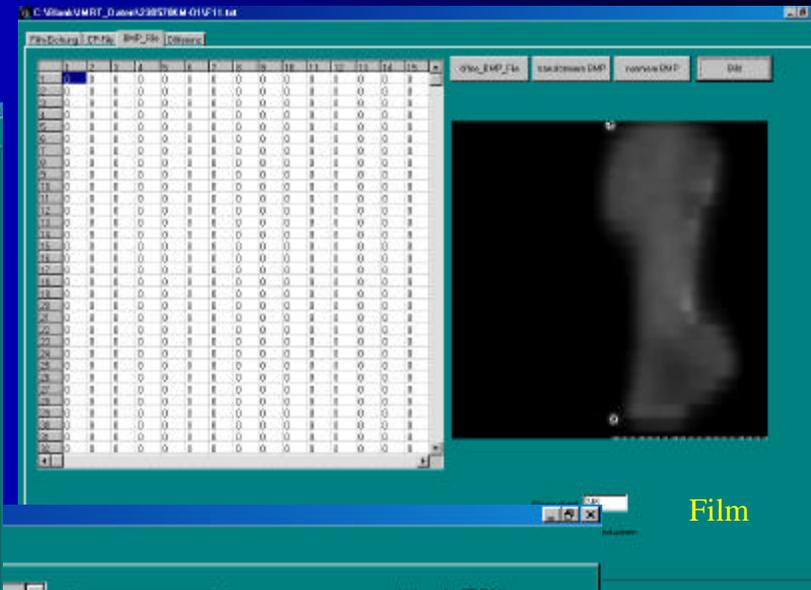
0.01	29.7	38.6
0.02	44.5	41.7
0.07	53.5	52.4
0.14	64.8	66.9
0.25	91.5	87.8
0.39	116.	112
0.44	125.	122
0.46	127.	125
0.57	144.	141
0.64	156.	152
0.72	163.	163
0.76	165.	168
0.80	170.	172
0.90	182.	183
0.96	188.	189
1.08	197.	199
1.09	196.	200
1.15	200.	205
1.26	211.	212
1.30	213.	215
1.41	222.	221
1.44	221.	223
1.48	224.	225
1.59	231.	229
1.65	230.	231
1.78	239.	236
1.99	245.	241

# Dosimetrischer Fluenz-Vergleich

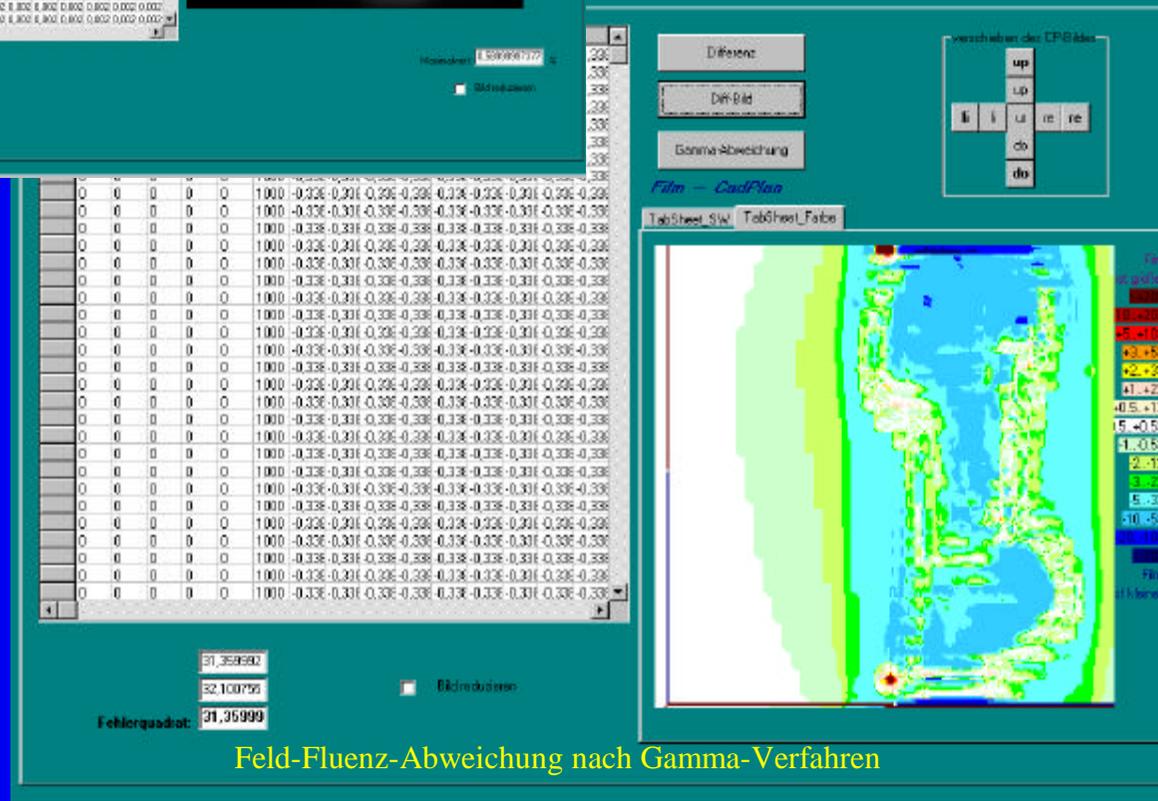
nach Low et al.



CadPlan



Film



Feld-Fluenz-Abweichung nach Gamma-Verfahren

# Dosimetrischer Vergleich des IMRT-Gesamt-Planes

C:\Blank\IMRT\_Daten\230570KM-01\PK\_pos45.txt

Film-Eichung CP-File BMP\_File Differenz

0	0	0	0	0	-235,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-242,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-249,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-256,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-263,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-269,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-276,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-283,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-290,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-297,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-304,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-311,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-318,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-325,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-332,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-339,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-346,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-352,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-359,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-366,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-373,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-380,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-387,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-394,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-401,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-408,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-415,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-422,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-429,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-436,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-442,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-449,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Differenz

Diff-Bild

Gamma-Abweichung

verschieben des CP-Bildes

up  
up  
li li ur re re  
do  
do

Film - CadPlan

TabSheet\_SW TabSheet\_Farbe

Film ist größer  
+20%  
10..+20%  
+5..+10%  
+3..+5%  
+2..+3%  
+1..+2%  
+0.5..+1%  
0.5..+0.5%  
-1..-0.5%  
-2..-1%  
-3..-2%  
-5..-3%  
-10..-5%  
-20..-10%  
-20%  
Film ist kleiner

726,00395  
726,36535  
Fehlerquadrat: 726,0039

Bild reduzieren

# Summa-Summarum



## sehr gute Varian Hardware

dMLC (Millennium-80) gut für IMRT vorbereitet

Stabiles Zusammenspiel von dMLC  
und dynamic Dose Rate

## gute Varian Software

Geringster Einmess- und Implementierungsaufwand

sicher laufendes Optimierungs-Tool HELIOS  
(schon bei CadPlan 6.3.5)

interaktives Optimieren möglich  
(schon bei HELIOS v. CadPlan 6.3.5)

## Manko's (bis Cadplan 6.3.5)

Plan-Transfer zu SomaVision funktioniert nicht

dynaLog-Saver und dynaLog-Viewer unbequem zu bedienen  
im AutoFieldSequenzing nicht möglich

keine boolsche Volumen-Algebra (CadPlan 6.3.5)

**Dank!**



**Varian**

Kooperationsvertrag

**Dr. J. Bohsung**

Charité Berlin

**Team  
unserer Strahlentherapie**

Chefarzt Dr. A. Buchali

Physiker G.Koebe, Dr. D. Sidow