

Maßnahmen zur Verbesserung der Ergebnisse der IMRT-Verifikation

Klinik für Strahlentherapie Städtische Kliniken Bielefeld

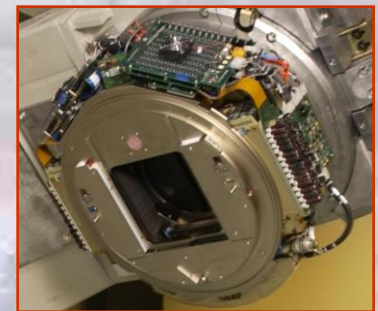
Dipl. Ing. FH Dietmar Hahm



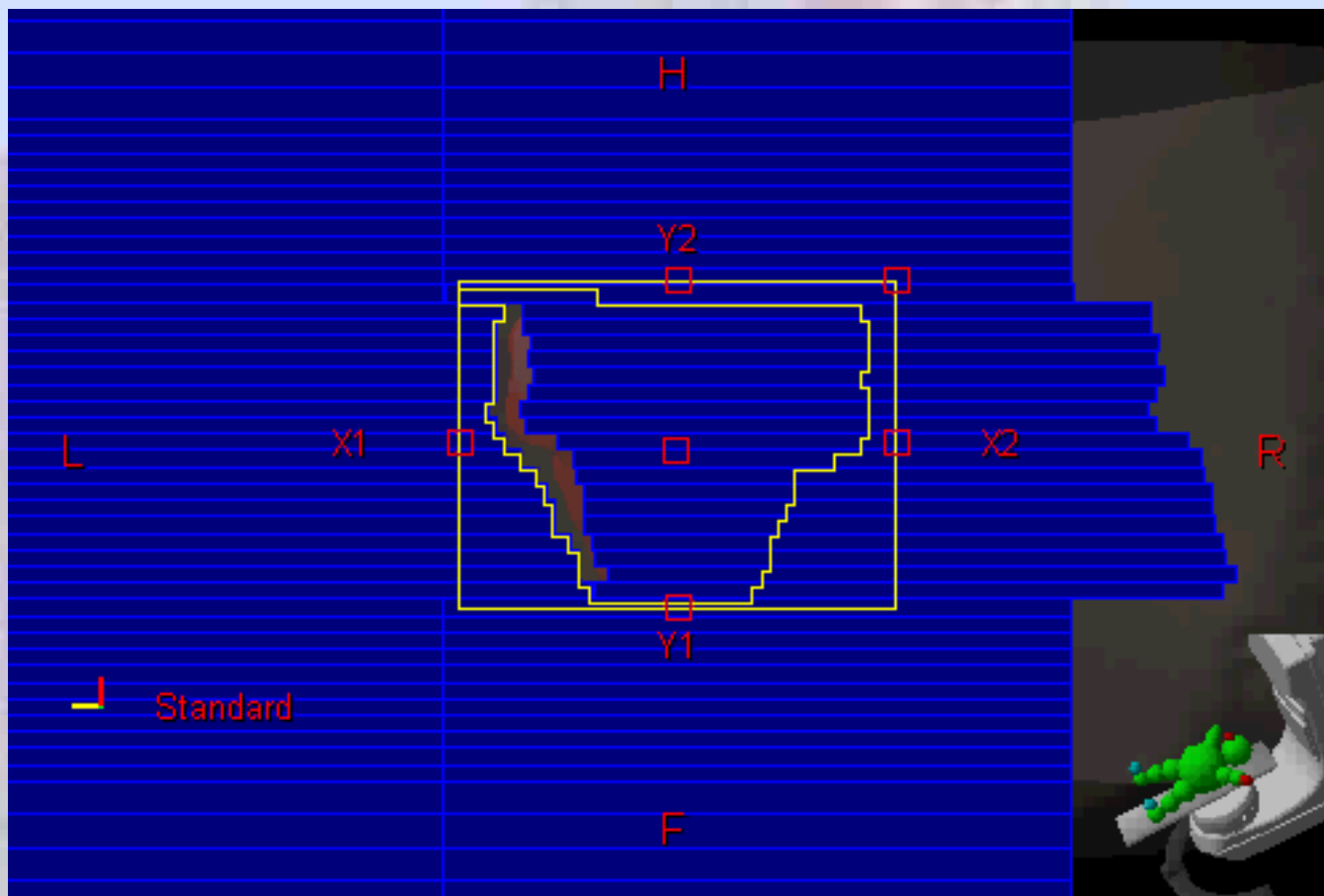
Städtische Kliniken Bielefeld Klinik für Strahlentherapie

-Ausstattung für die IMRT Bestrahlungen:

- Linearbeschleuniger: VARIAN CL2100
- 6 and 15 MeV Photonen
- Multi Leaf Collimator (80 Leafs)
- Portal Imaging System amorphes Silizium
- Planungssystem, Eclipse (ARIA)



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Varian:

Spezifikationen für den CL2100 C:

$$D_{80} / D_{240} \quad 2\%$$

$$D_{400} / D_{240} \quad 2\%$$

Prüfverfahren: Es werden 100 ME jeweils mit einer Monitorrate von 80, 240 und 400 abgestrahlt. Die gemessenen Dosen (D_{80} ; D_{400}) dürfen um maximal 2% von D_{240} abweichen.

Vor der Kalibrierung:

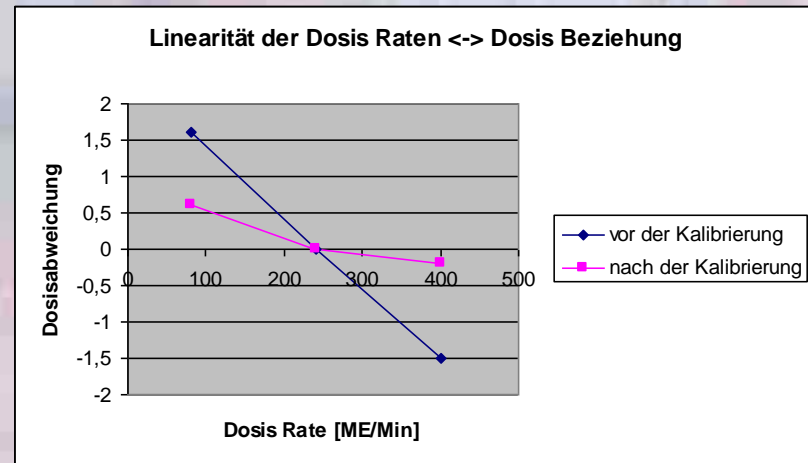
$$D_{80} / D_{240} = + 1.6\%$$

$$D_{400} / D_{240} = - 1.5\%$$

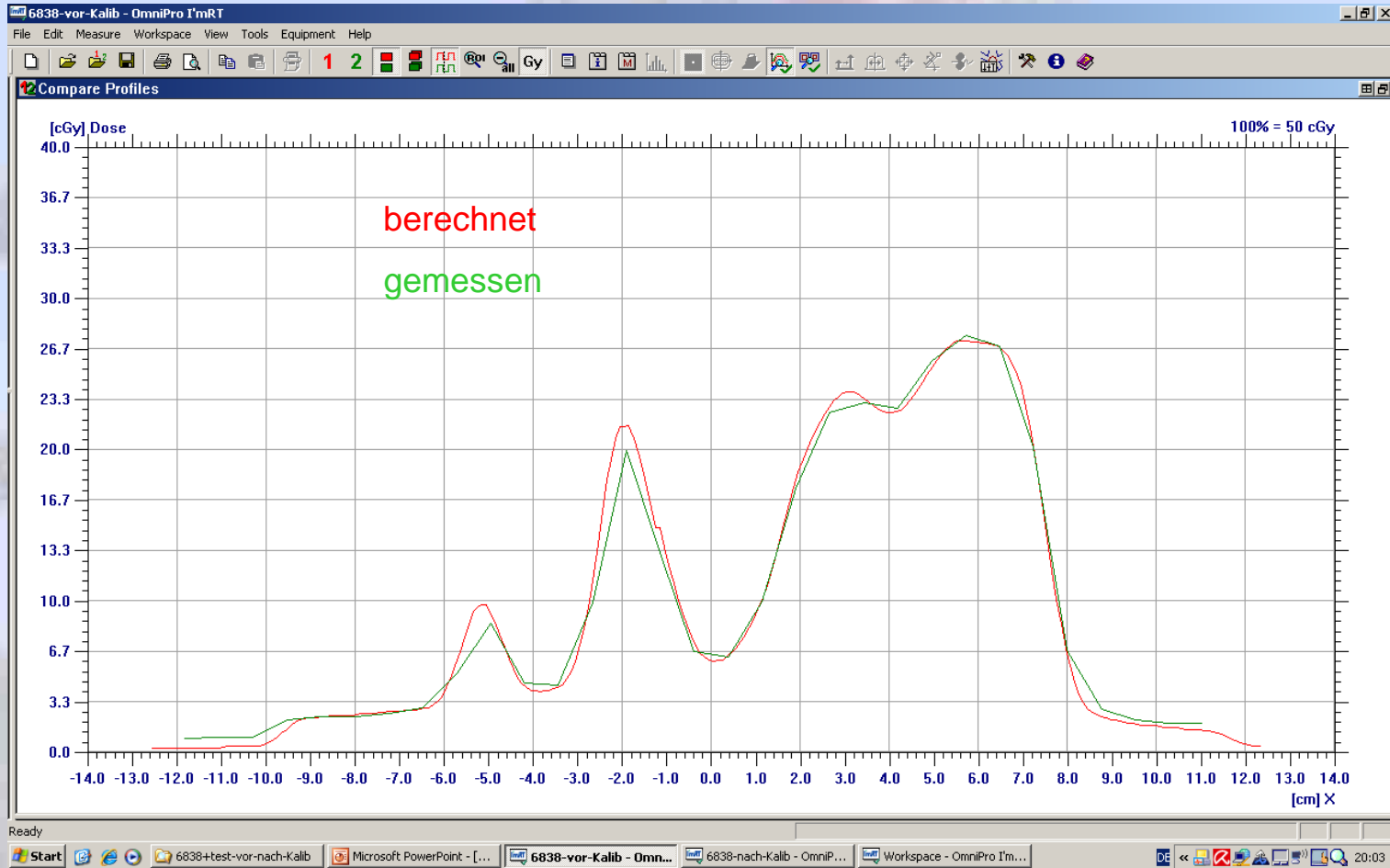
Nach der Kalibrierung:

$$D_{80} / D_{240} = + 0.6\%$$

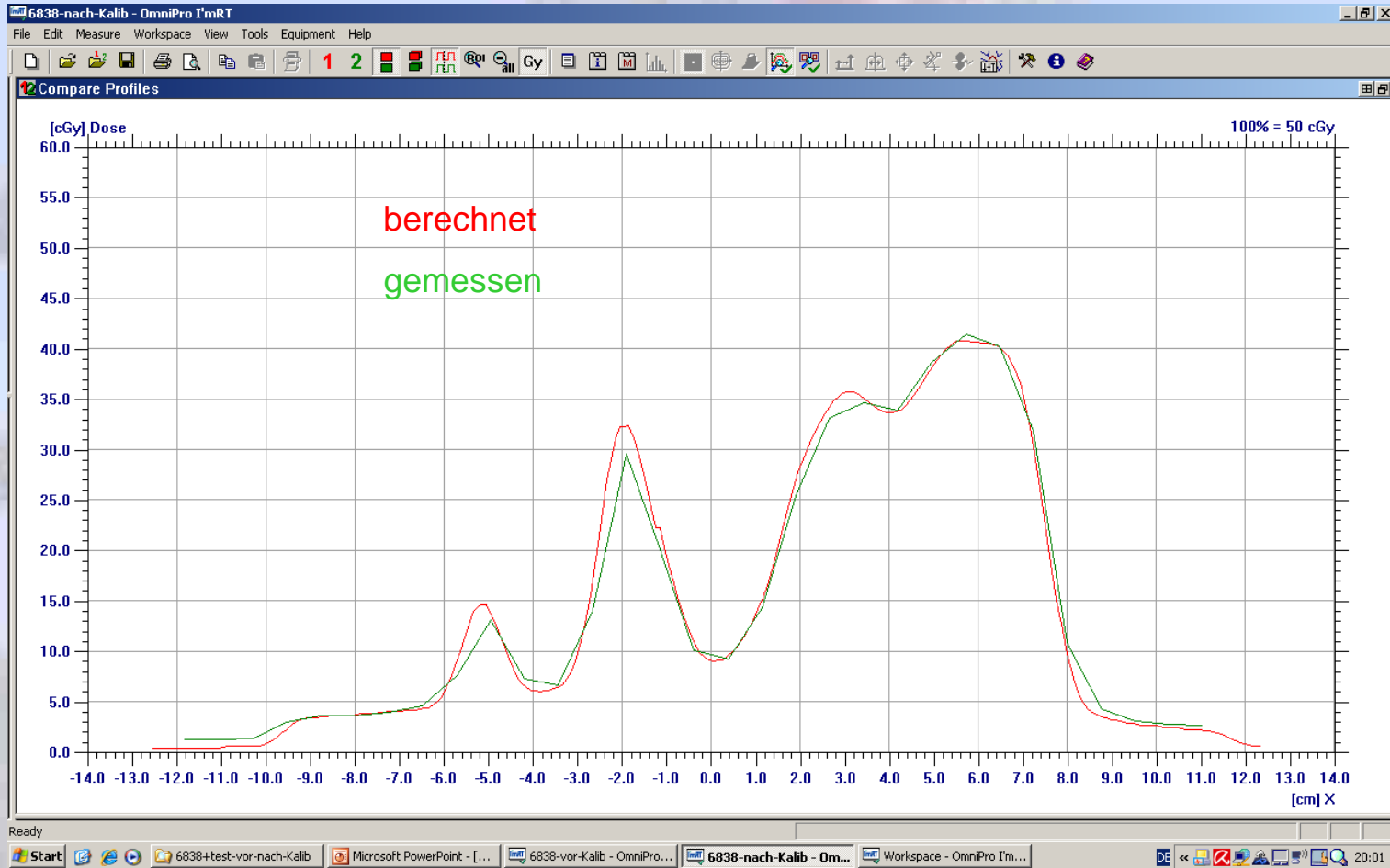
$$D_{400} / D_{240} = - 0.2\%$$



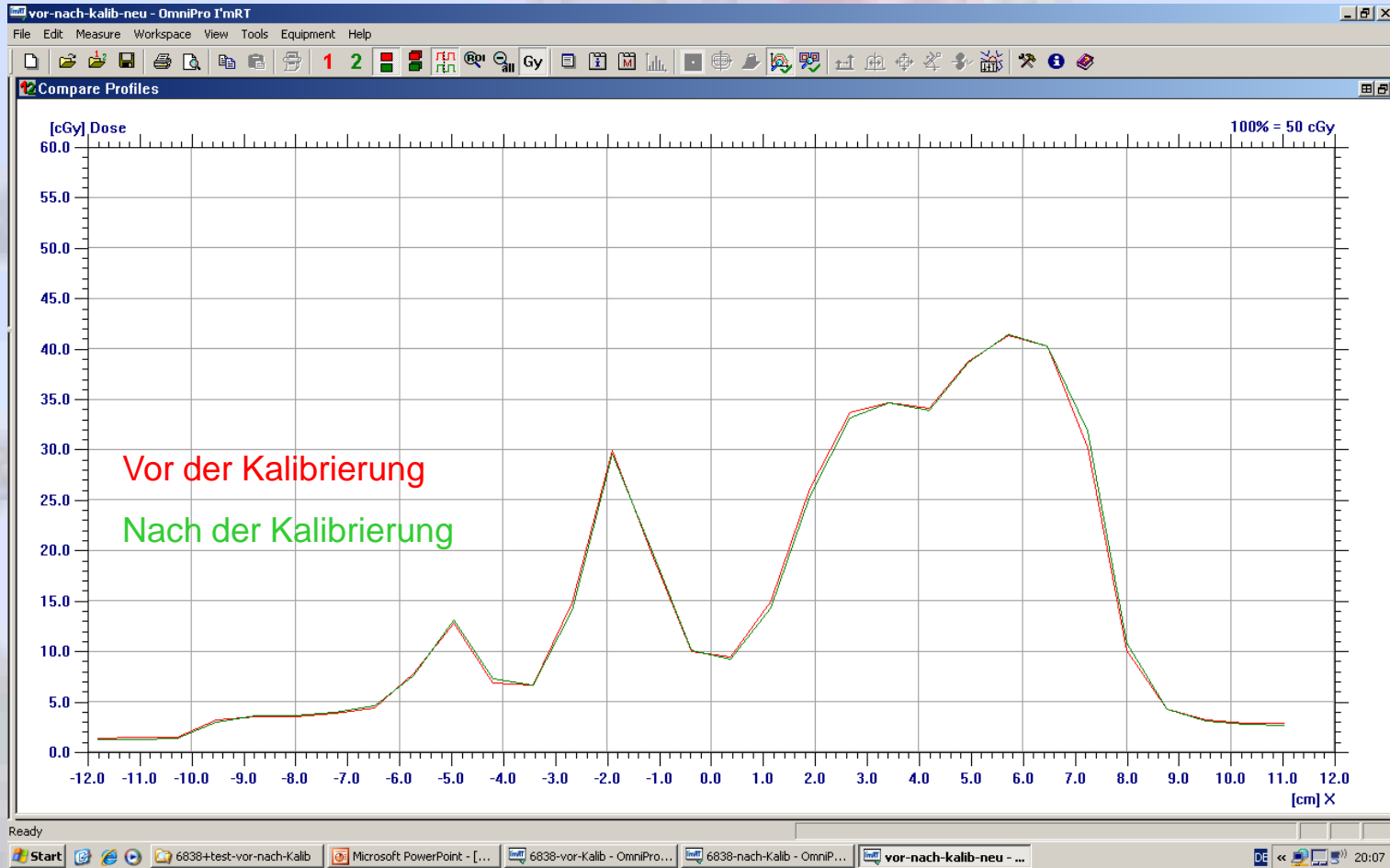
Vor der Kalibrierung der Dose-Rate



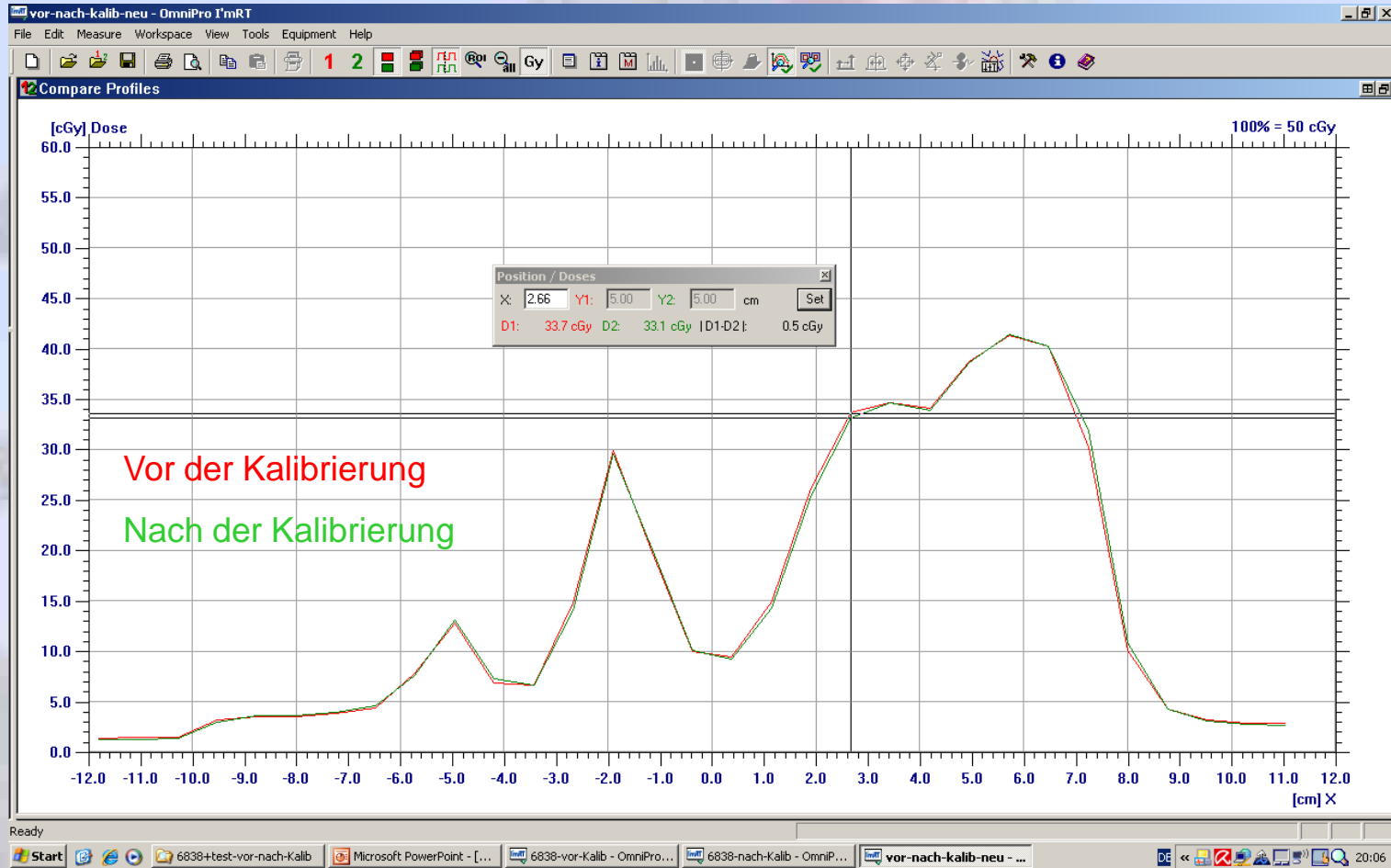
Nach der Kalibrierung der Dose-Rate



Vor und Nach der Kalibrierung der Dose-Rate



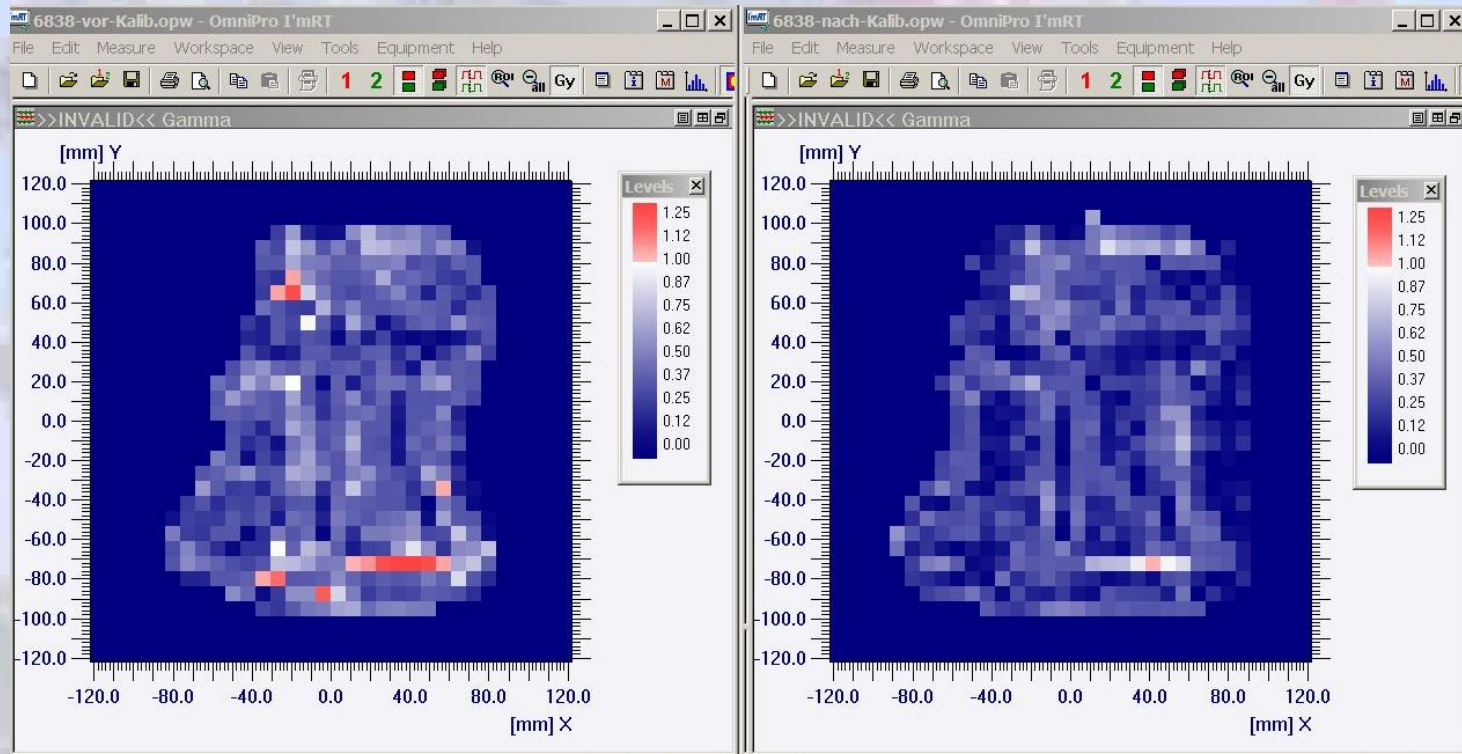
Nach der Kalibrierung der Dose-Rate



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

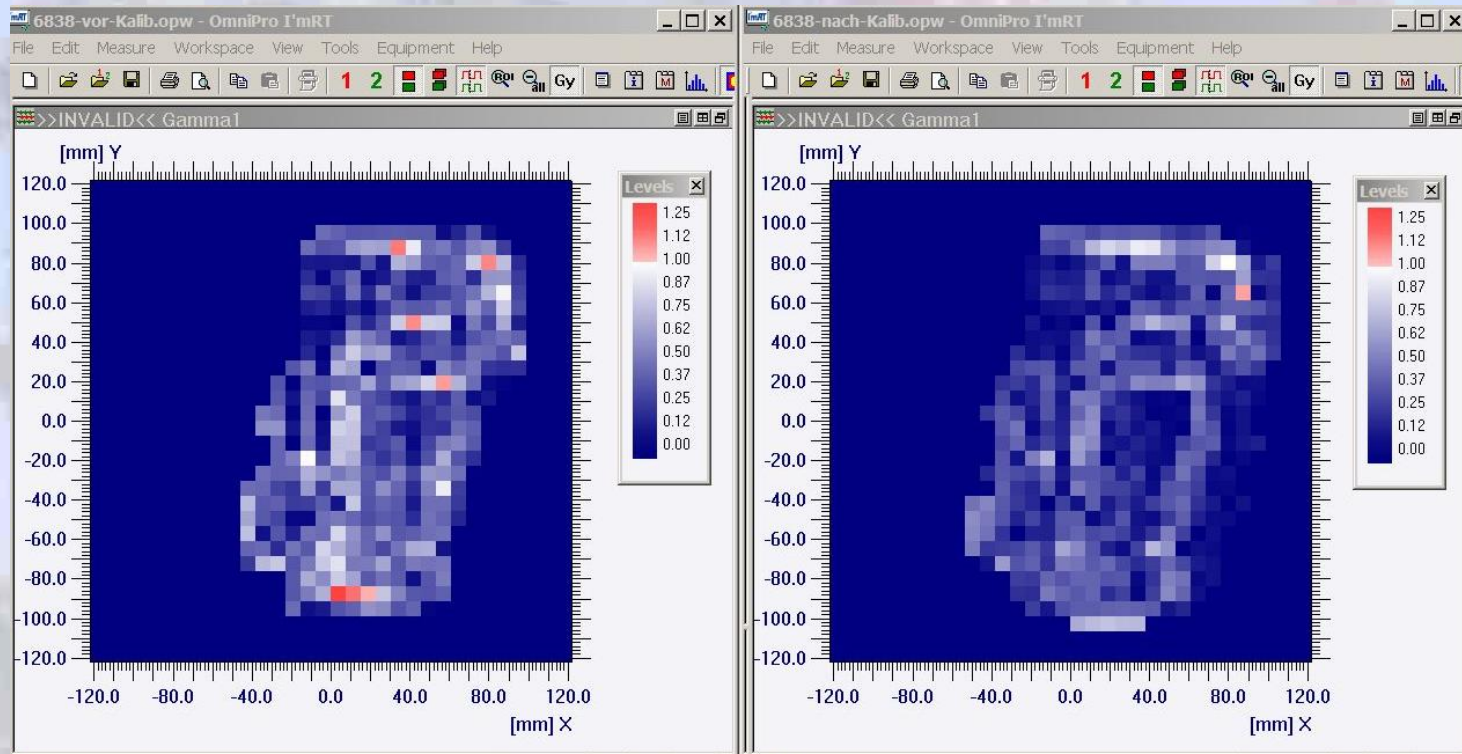
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

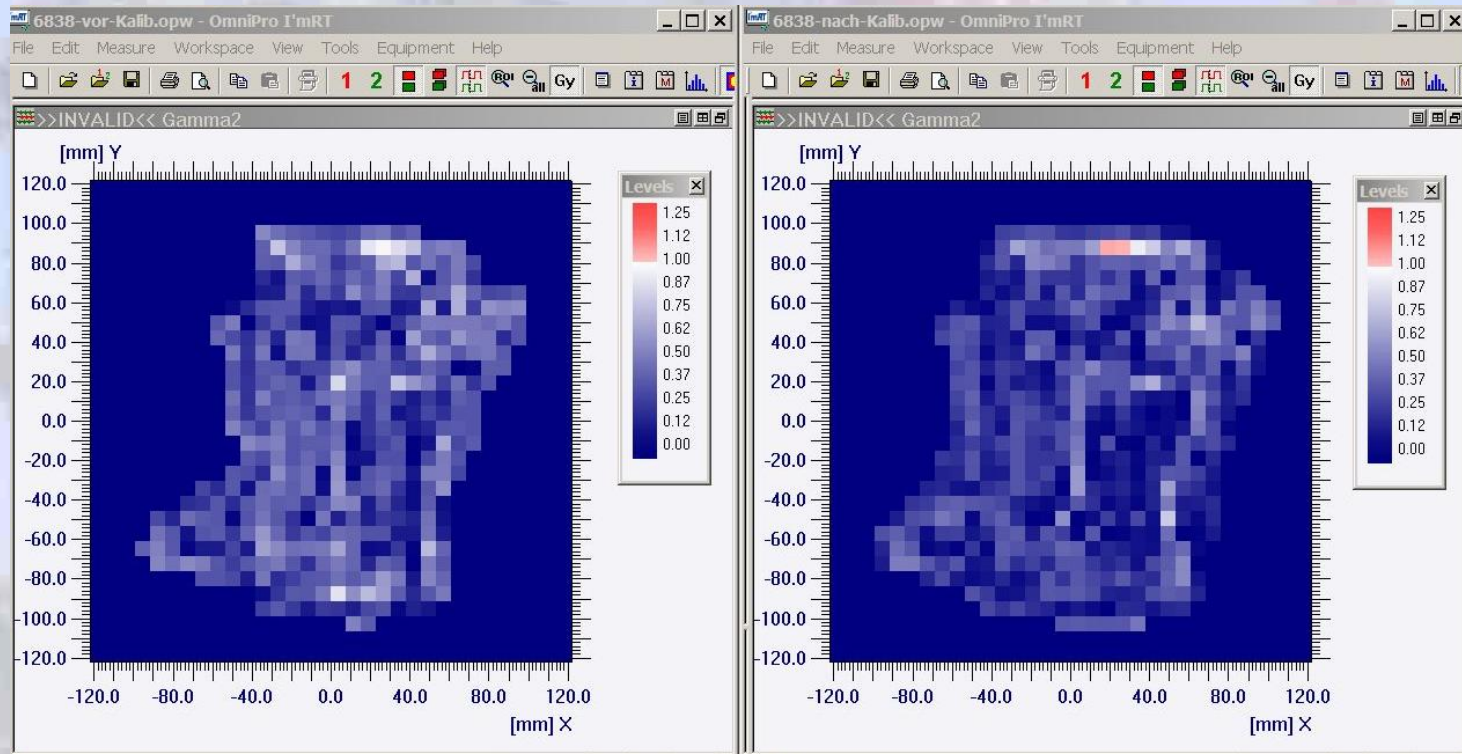
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

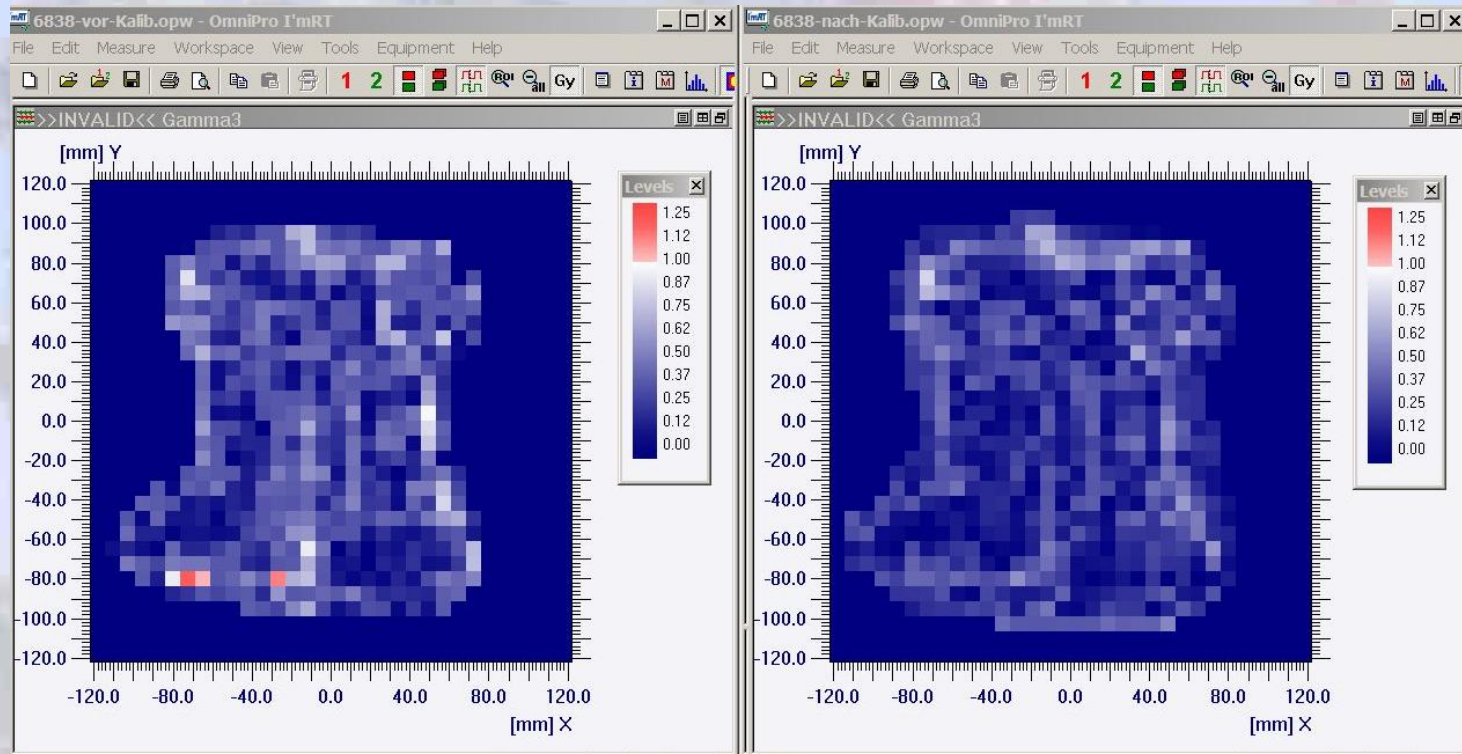
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

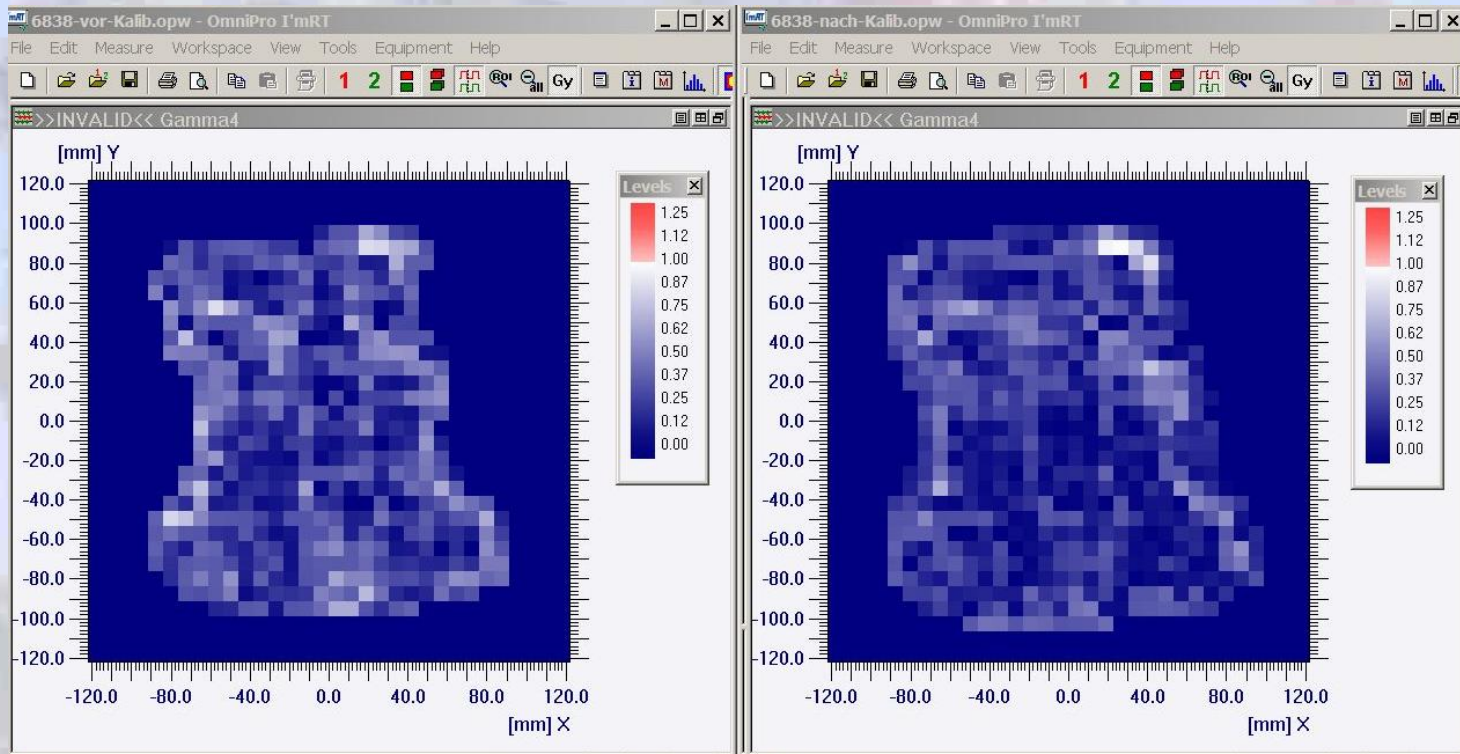
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

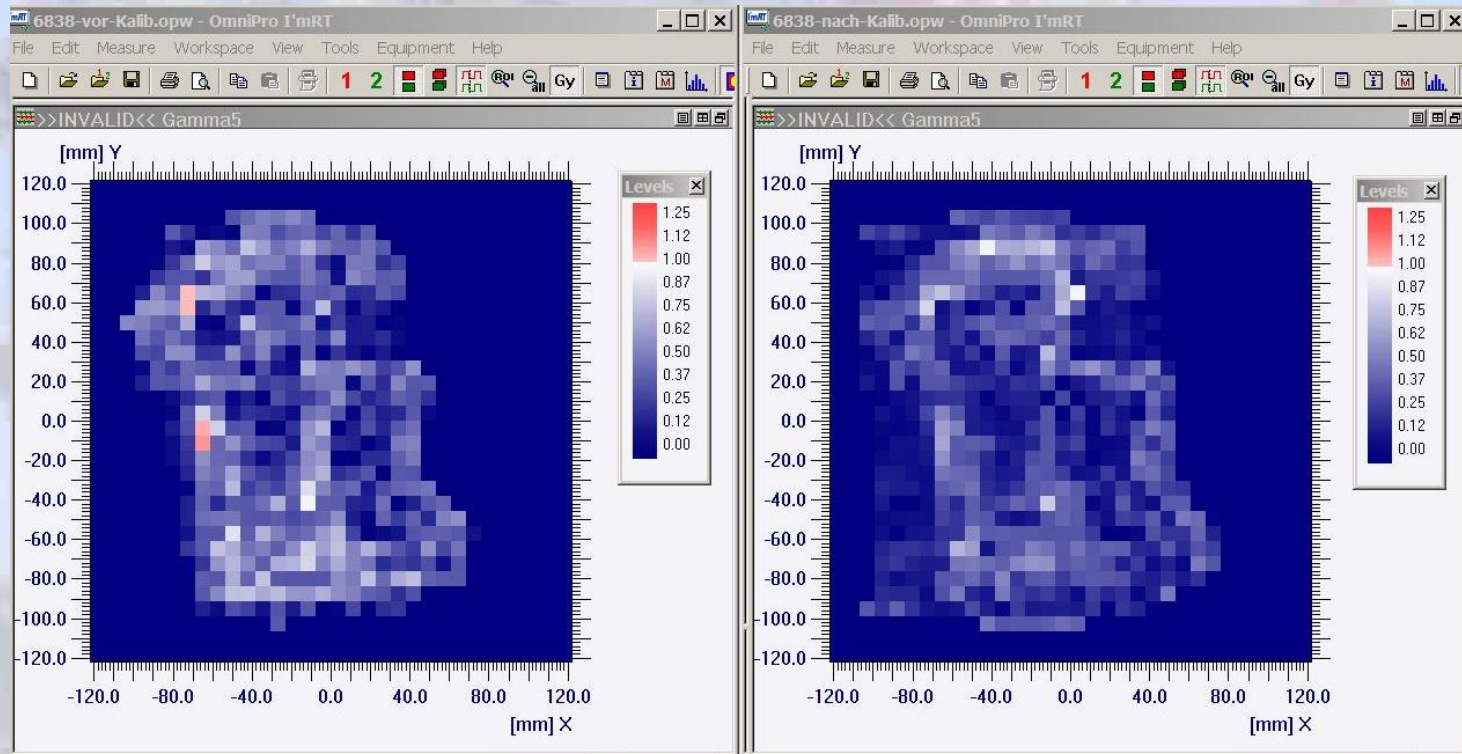
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

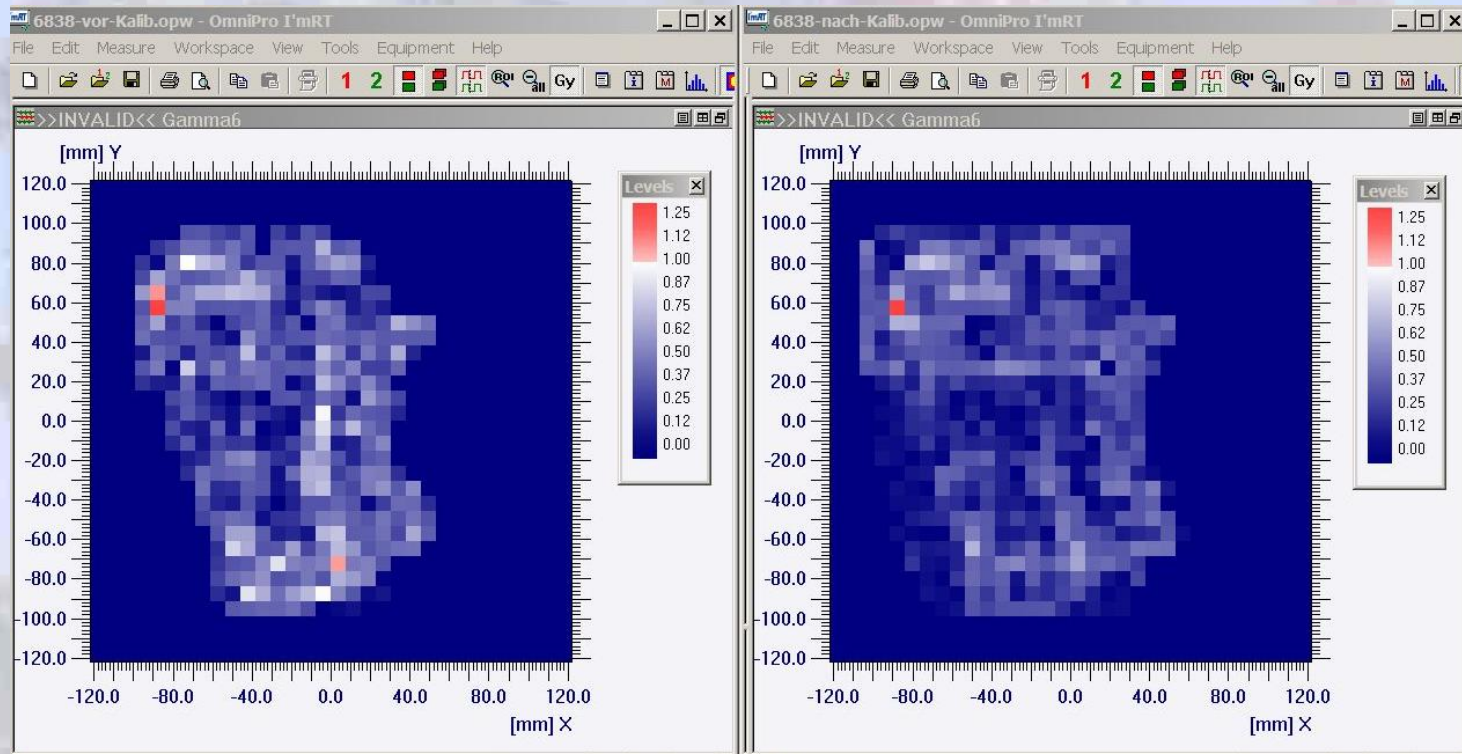
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

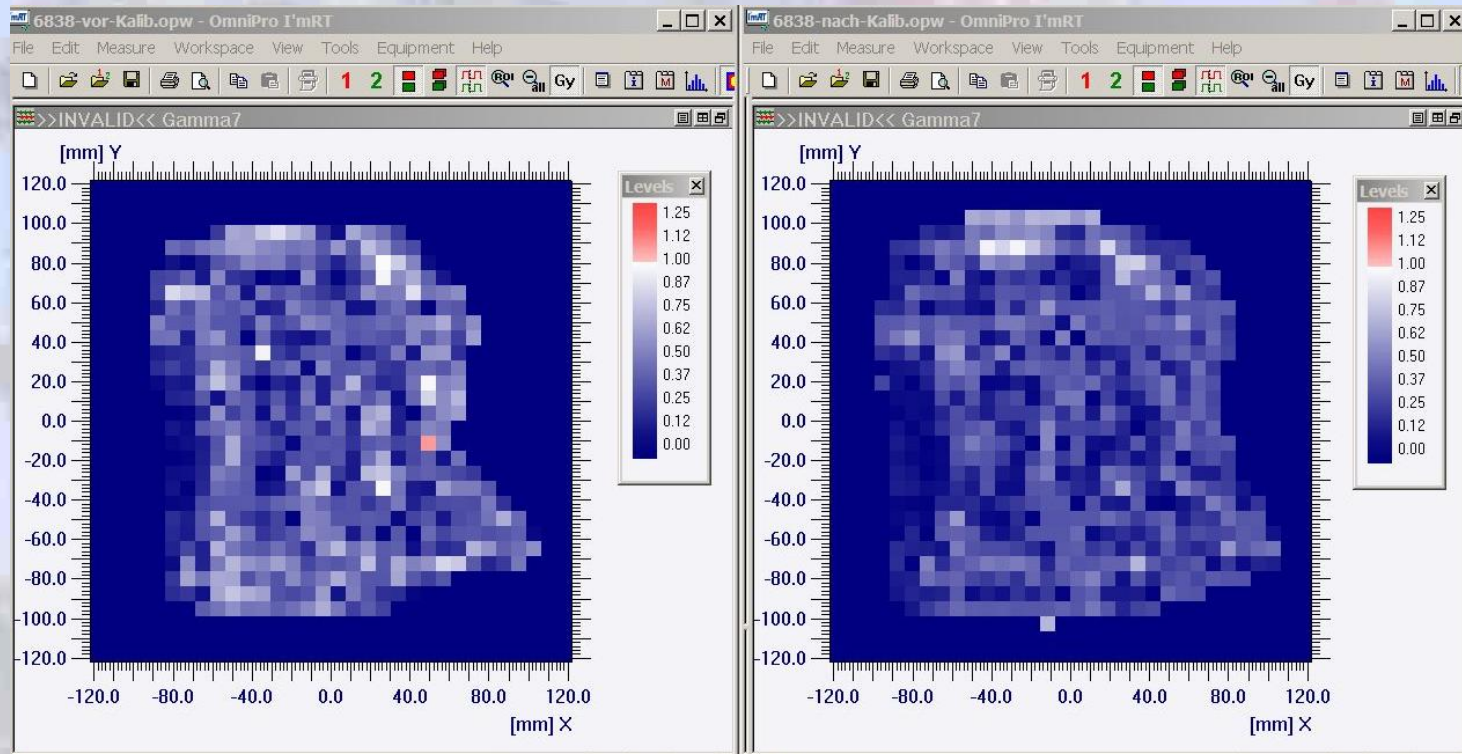
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

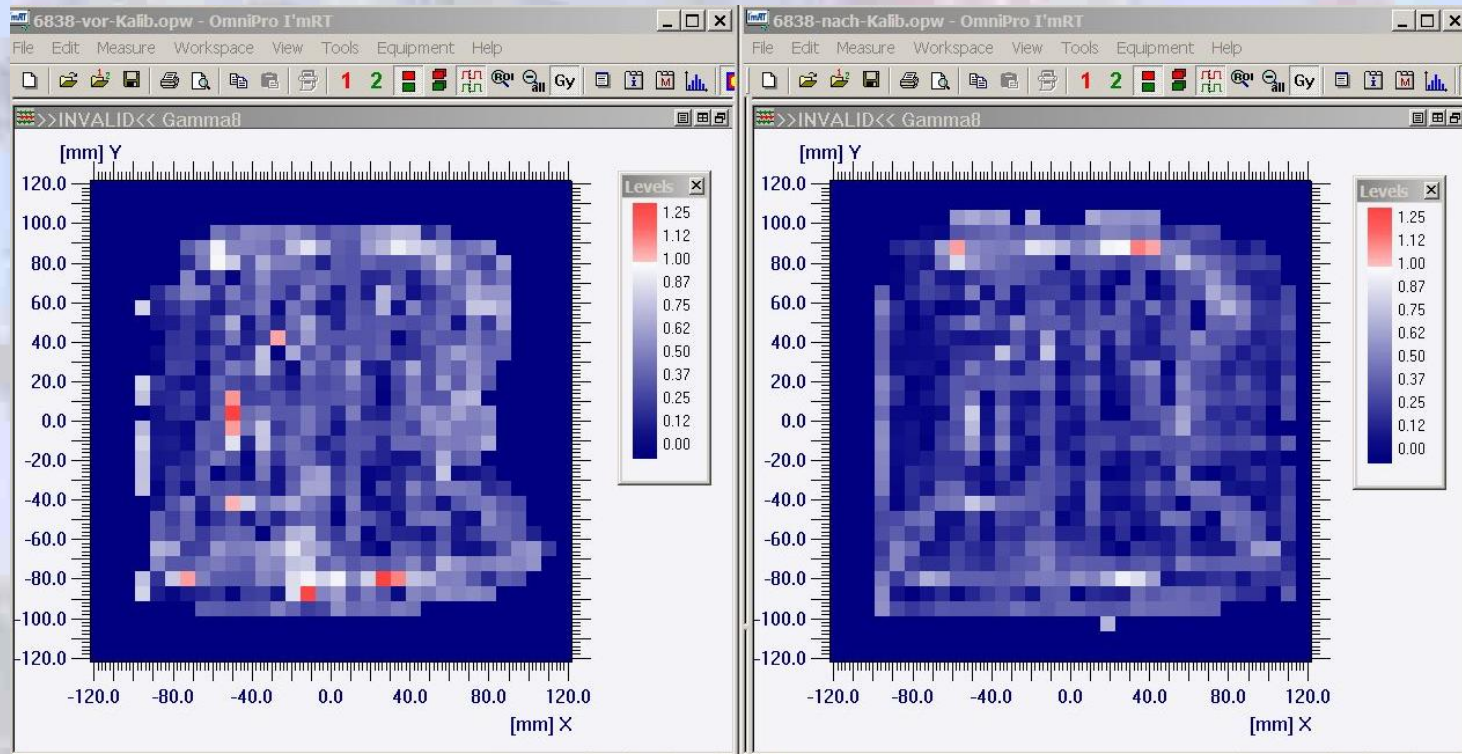
Nach der Kalibrierung



Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Vor der Kalibrierung

Nach der Kalibrierung

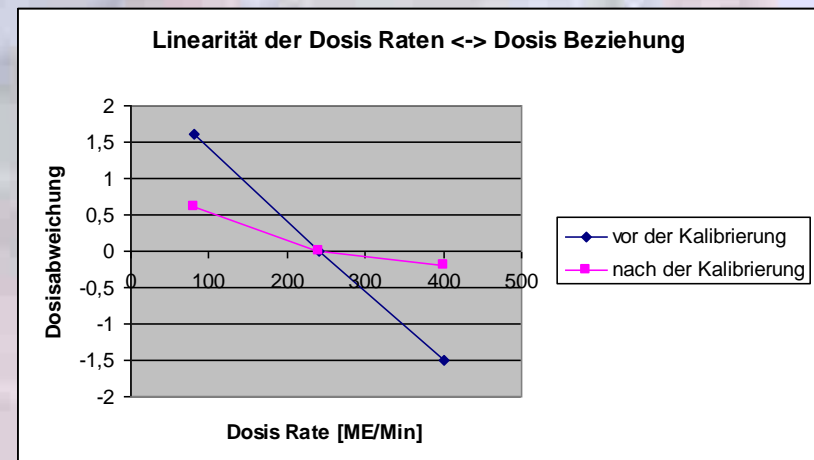


Abhängigkeit der Dosis von der Monitorrate

Fazit:

Eine Nichtlinearität der Dosis/Dosis-Raten Beziehung fällt bei dem vorgestellten Verfahren der feldbezogenen IMRT Verifikation auf, bevor die beschleunigerspezifische Toleranz von 2% überschritten wird.

Eine Abweichung von 1% wird durch die Messung mit dem 2D Detektor MatriXX und mit der Gamma Index Analyse bereits bemerkt.



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Aufgrund der hohen Grades der Dosismodulation befinden sich bei IMRT Plänen Dosisgradienten nicht nur am Feldrand sondern auch innerhalb des Bestrahlungsfeldes

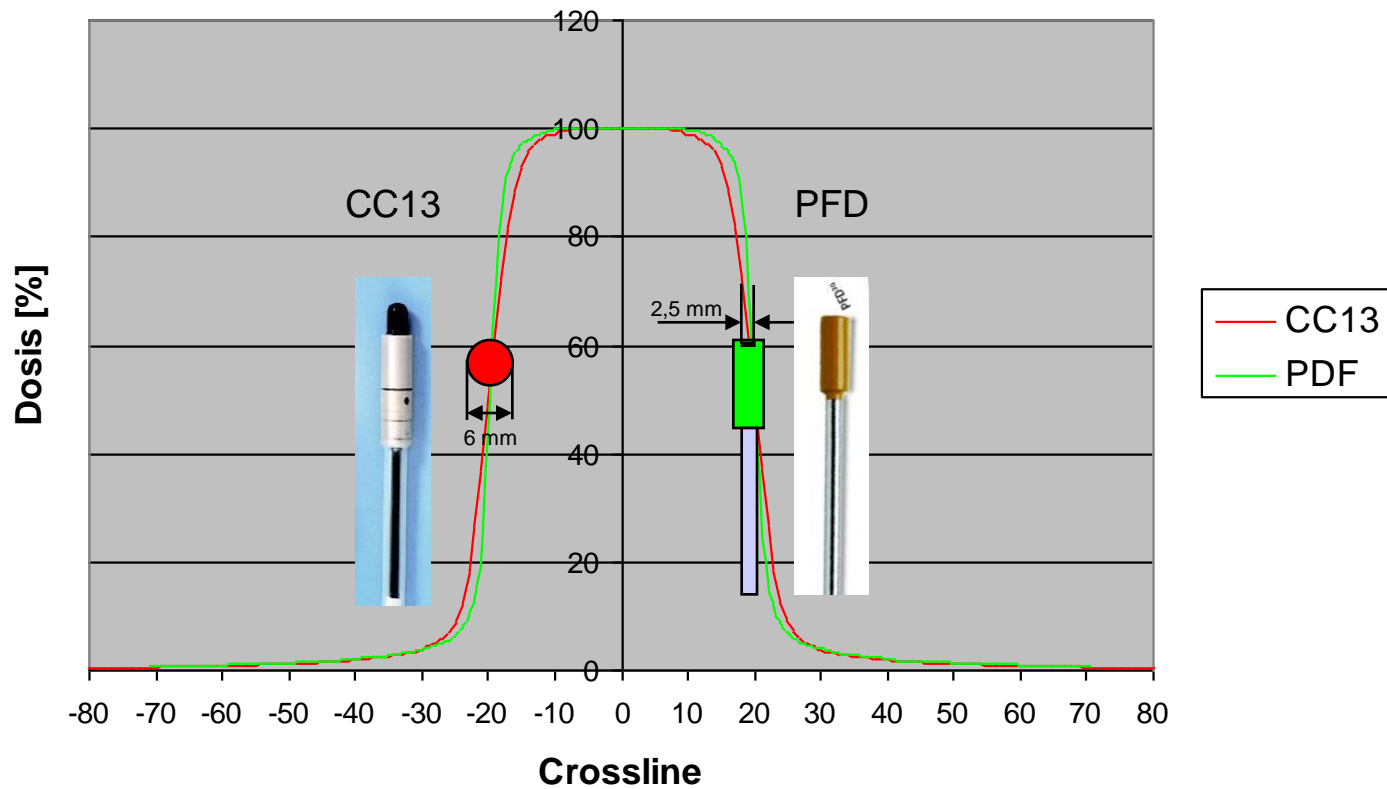
Daher ist zu fordern das das Planungssystem die Dosisgradienten mit einer hohen Genauigkeit d.h. mit einer hohen räumlichen Auflösung berechnen kann.

Folglich beeinflusst die räumliche Auflösung des Detektors bei der Basisdatenaufnahme die räumliche Auflösung der berechneten Dosisverteilung.

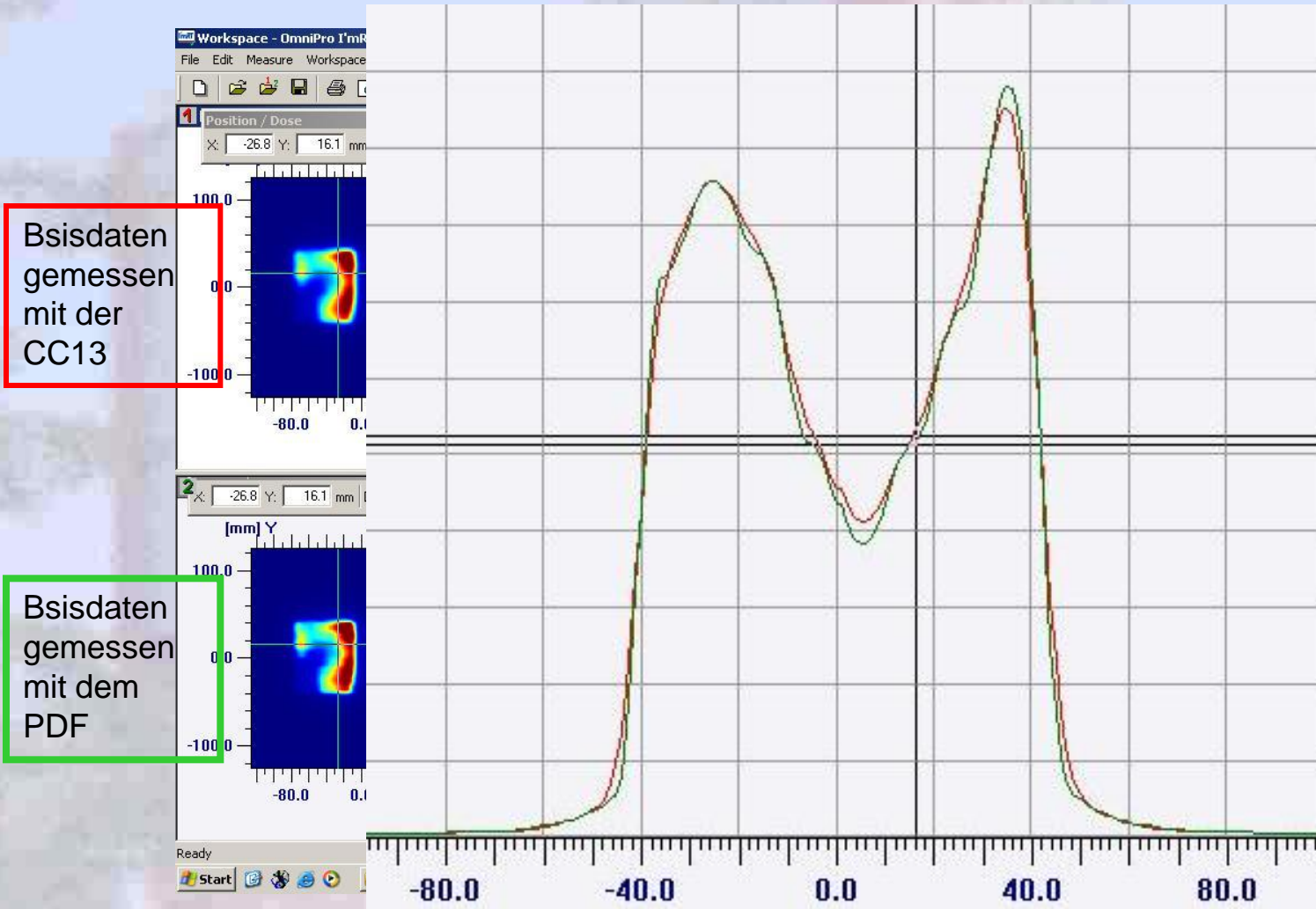


Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Vergleich PDF CC13 Feldgröße 20 x 20 mm²



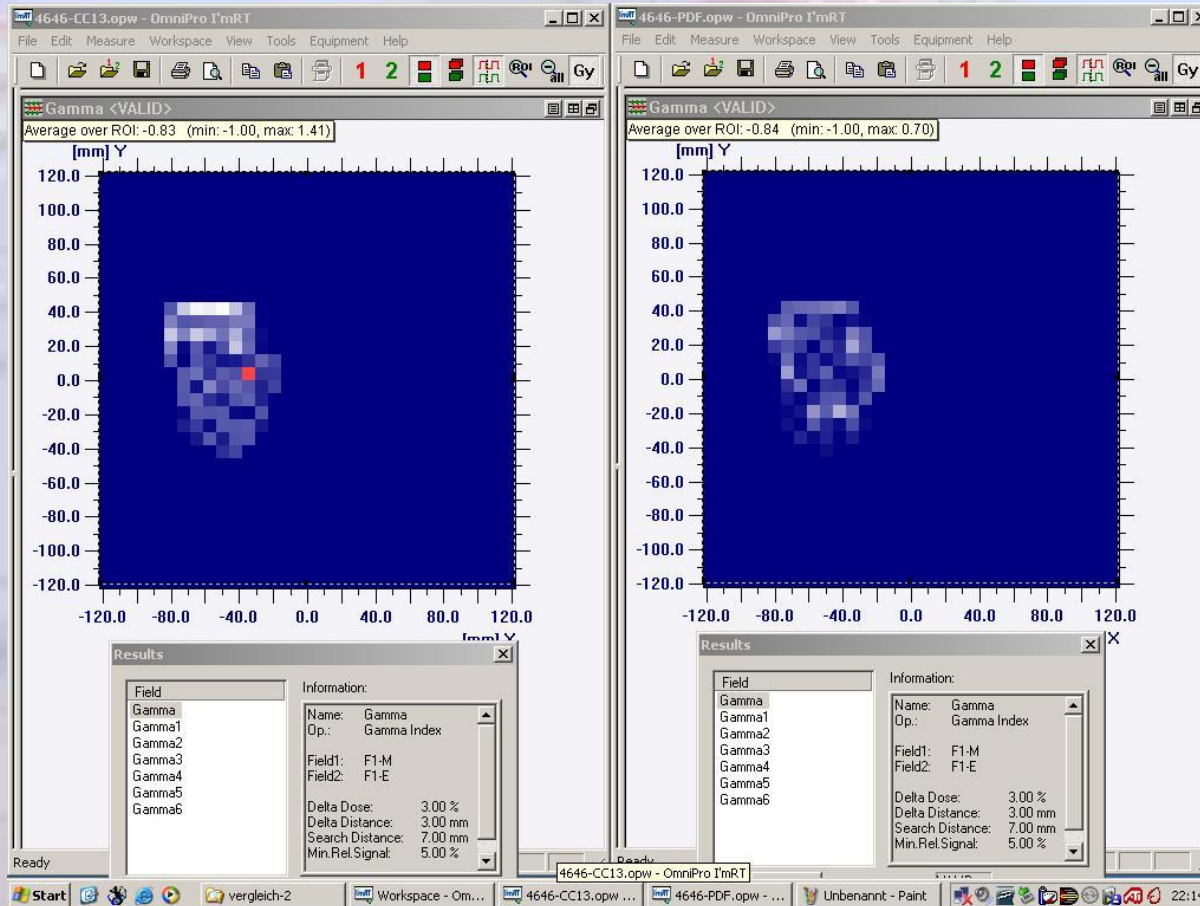
Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Alte Basisdaten (CC13)

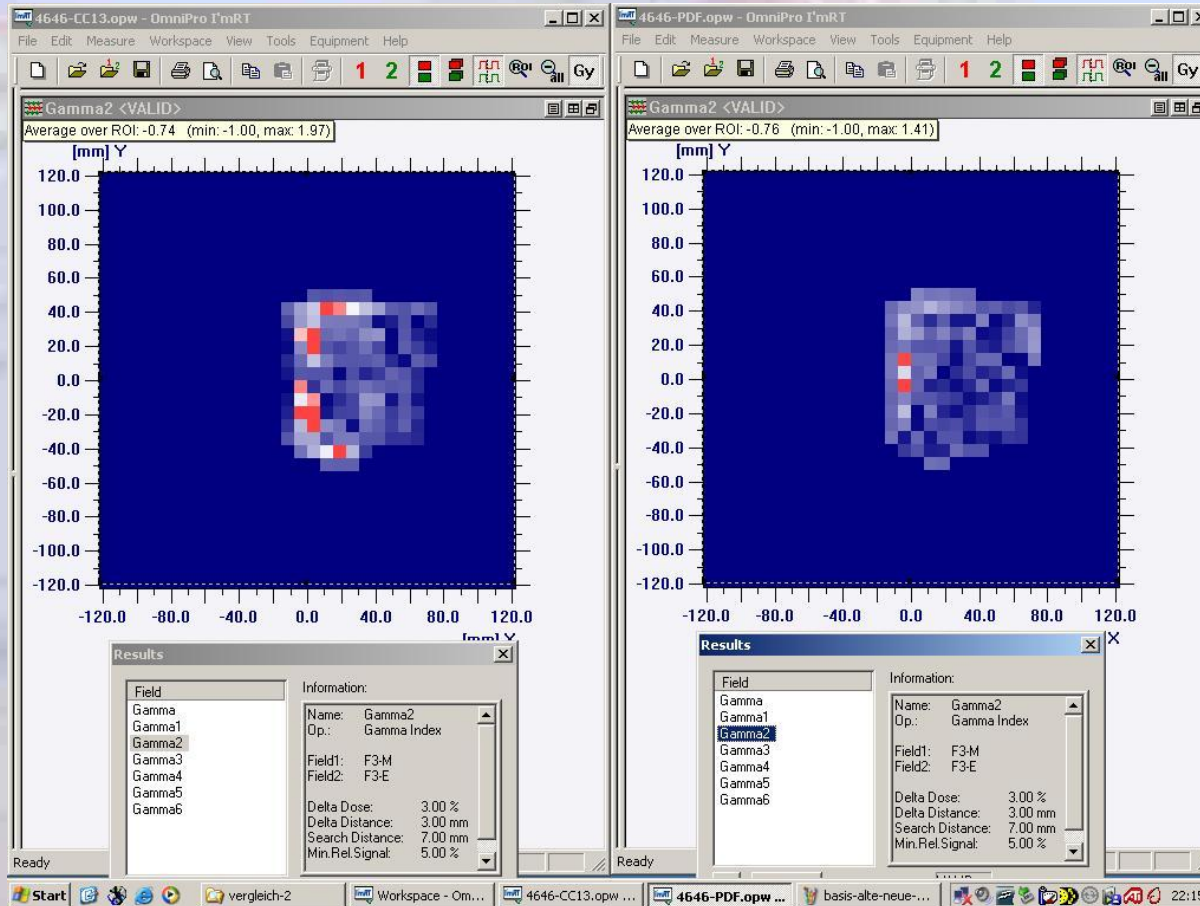
Neue Basisdaten (PDF)



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Alte Basisdaten (CC13)

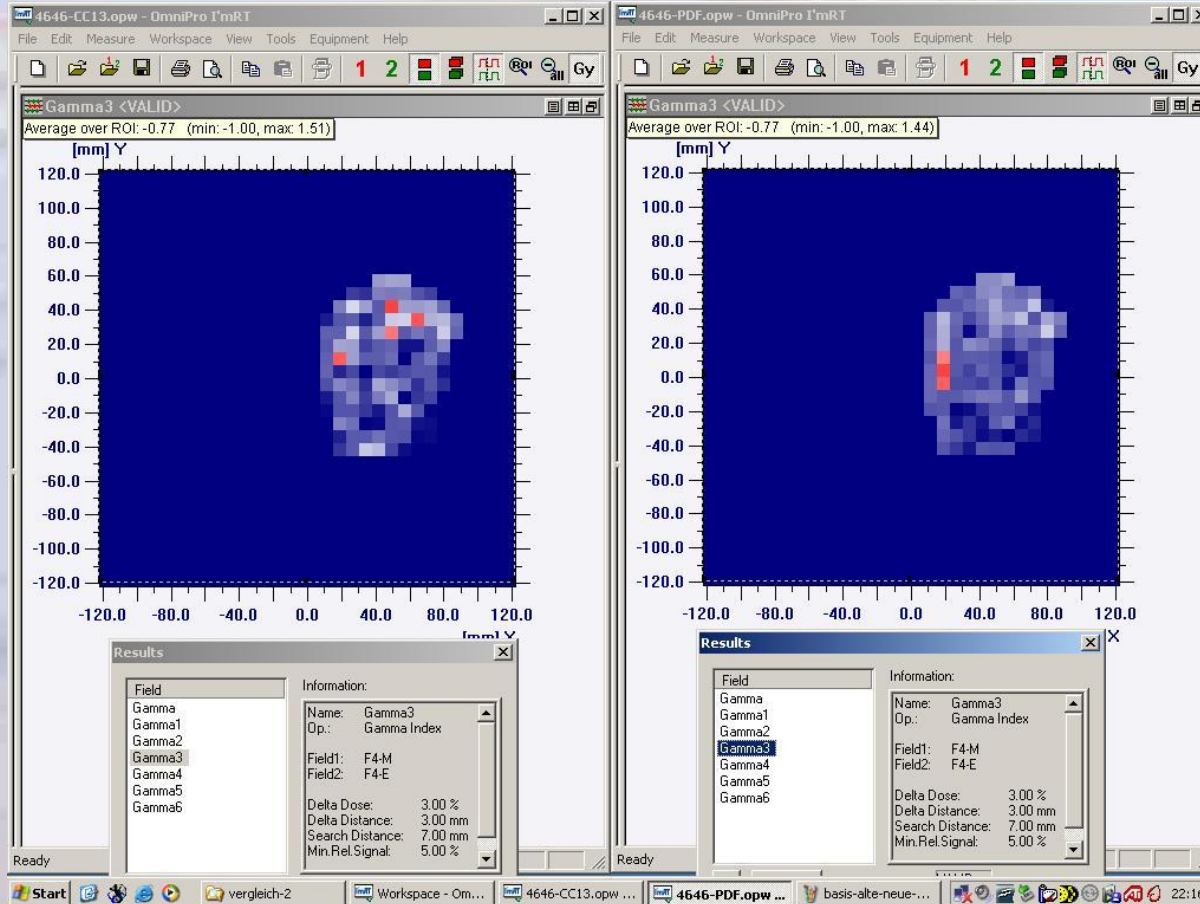
Neue Basisdaten (PDF)



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Alte Basisdaten (CC13)

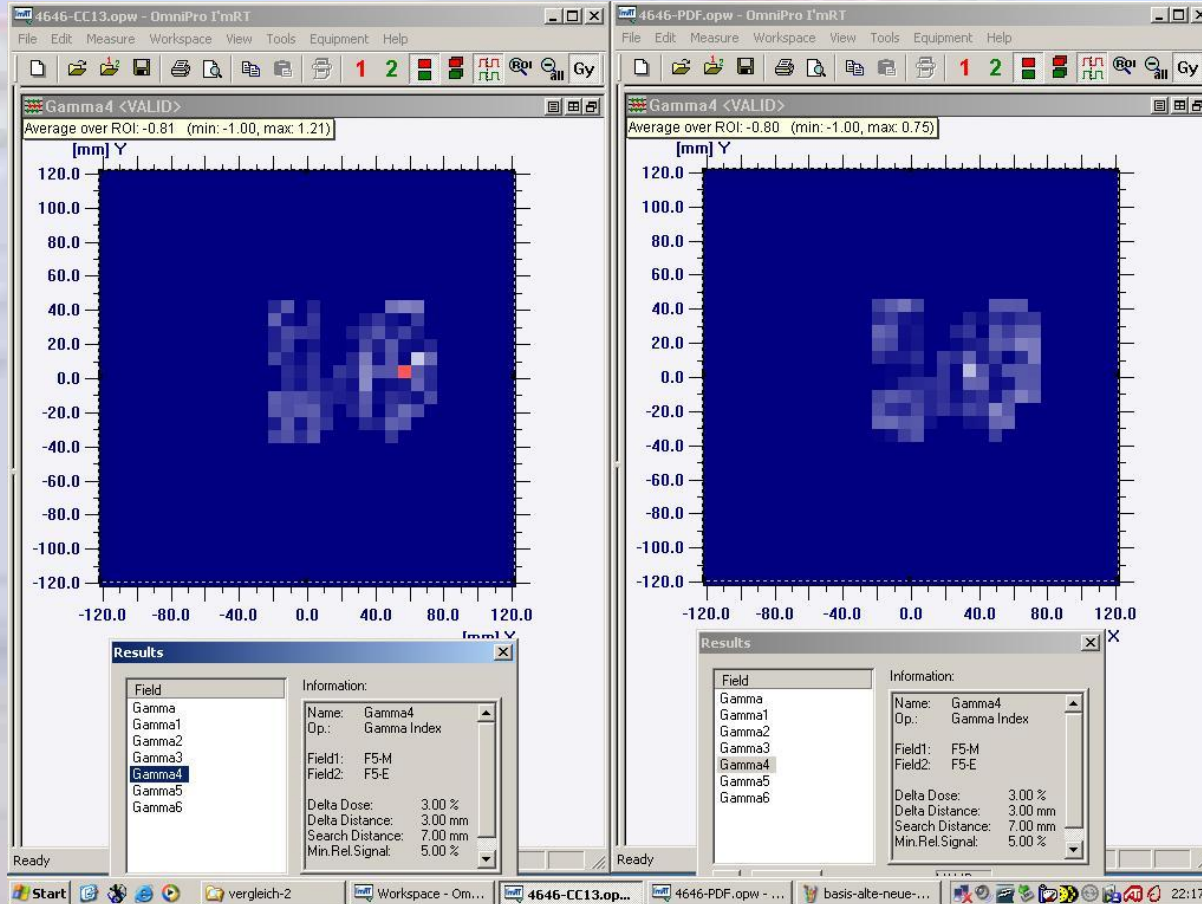
Neue Basisdaten (PDF)



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Alte Basisdaten (CC13)

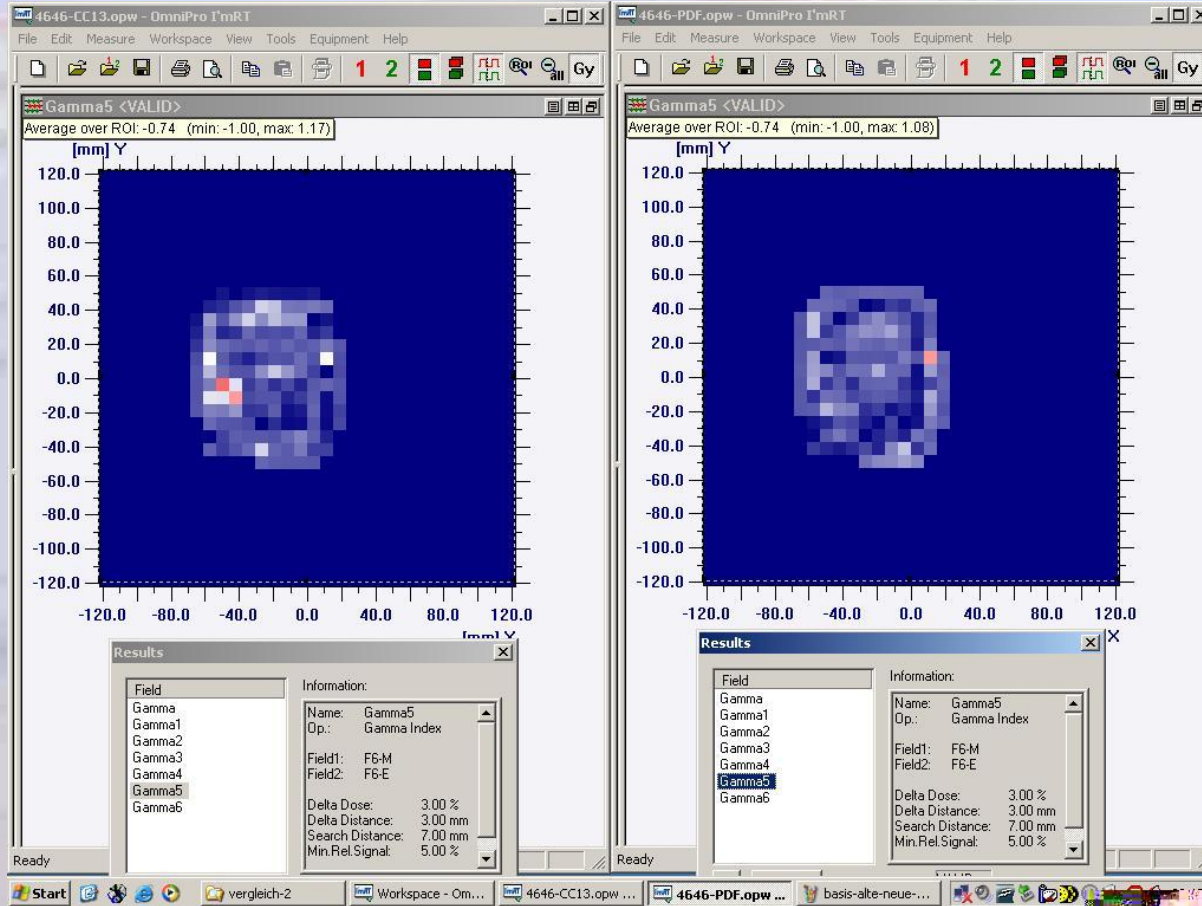
Neue Basisdaten (PDF)



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Alte Basisdaten (CC13)

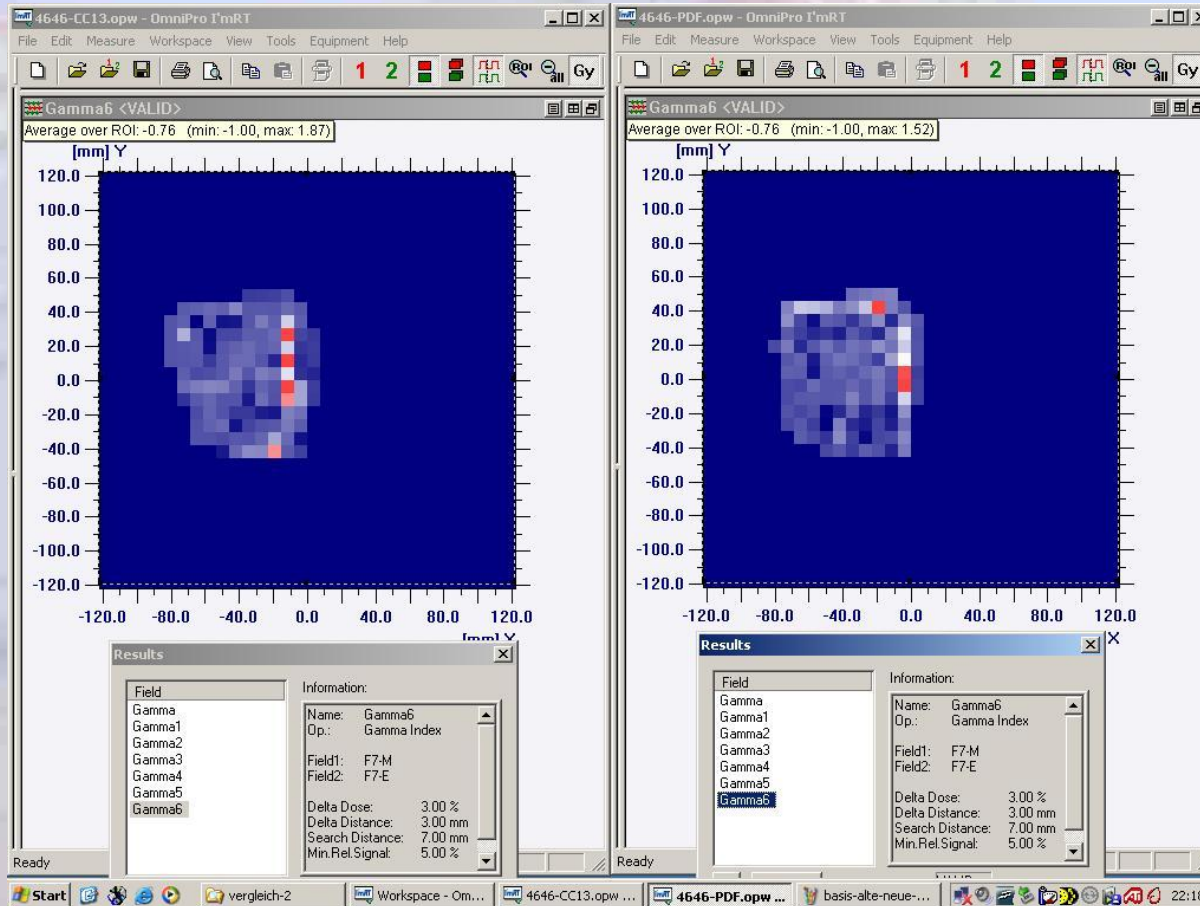
Neue Basisdaten (PDF)



Einfluss der räumlichen Auflösung der Basisdaten auf die Dosisberechnung

Alte Basisdaten (CC13)

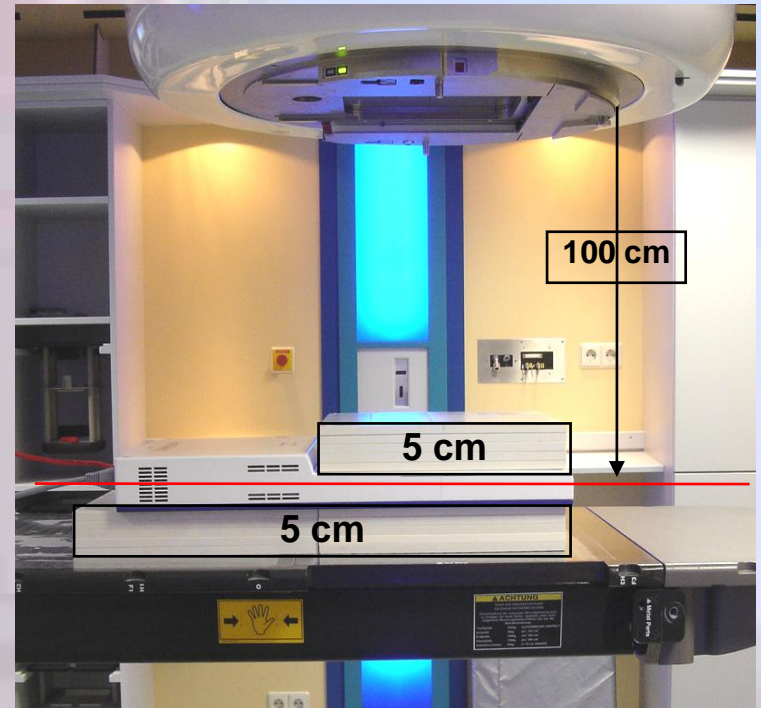
Neue Basisdaten (PDF)



Kalibrierung des MatriXX

Wir führen eine vierteljährliche Absolute-Dosis-Kalibrierung der MatriXX immer im Anschluss an der Kalibrierung des Beschleunigers durch.

Dabei verwenden wir den gleichen Aufbau wie bei den Verifikationsmessungen für die IMRT-Pläne.



Kalibrierung des MatriXX

X6 CL2100		
Datum	Faktor	Abweichung vom Mittelwert
09.10.2007	0,917869	1,81%
23.04.2007	0,906121	0,51%
24.01.2007	0,891307	-1,14%
23.10.2006	0,906457	0,54%
05.07.2006	0,888284	-1,47%
25.04.2006	0,897171	-0,49%
23.02.2006	0,902554	0,11%
23.01.2006	0,903842	0,25%
13.01.2006	0,900493	-0,12%
Maximal	0,917869	101,81%
Mittelwert	0,901566	100,00%
Minimal	0,888284	98,53%
Standardabweichung	0,008794	0,98%

X15 CI2100		
Datum	Faktor	Abweichung vom Mittelwert
09.10.2007	0,897106	0,76%
23.04.2007	0,891564	0,14%
24.01.2007	0,885909	-0,50%
23.10.2006	0,890026	-0,03%
05.07.2006	0,883242	-0,80%
25.04.2006	0,887557	-0,31%
23.01.2006	0,896932	0,74%
Maximal	0,897106	100,76%
Mittelwert	0,890334	100,00%
Minimal	0,883242	99,20%
Standardabweichung	0,005301	0,59%



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

