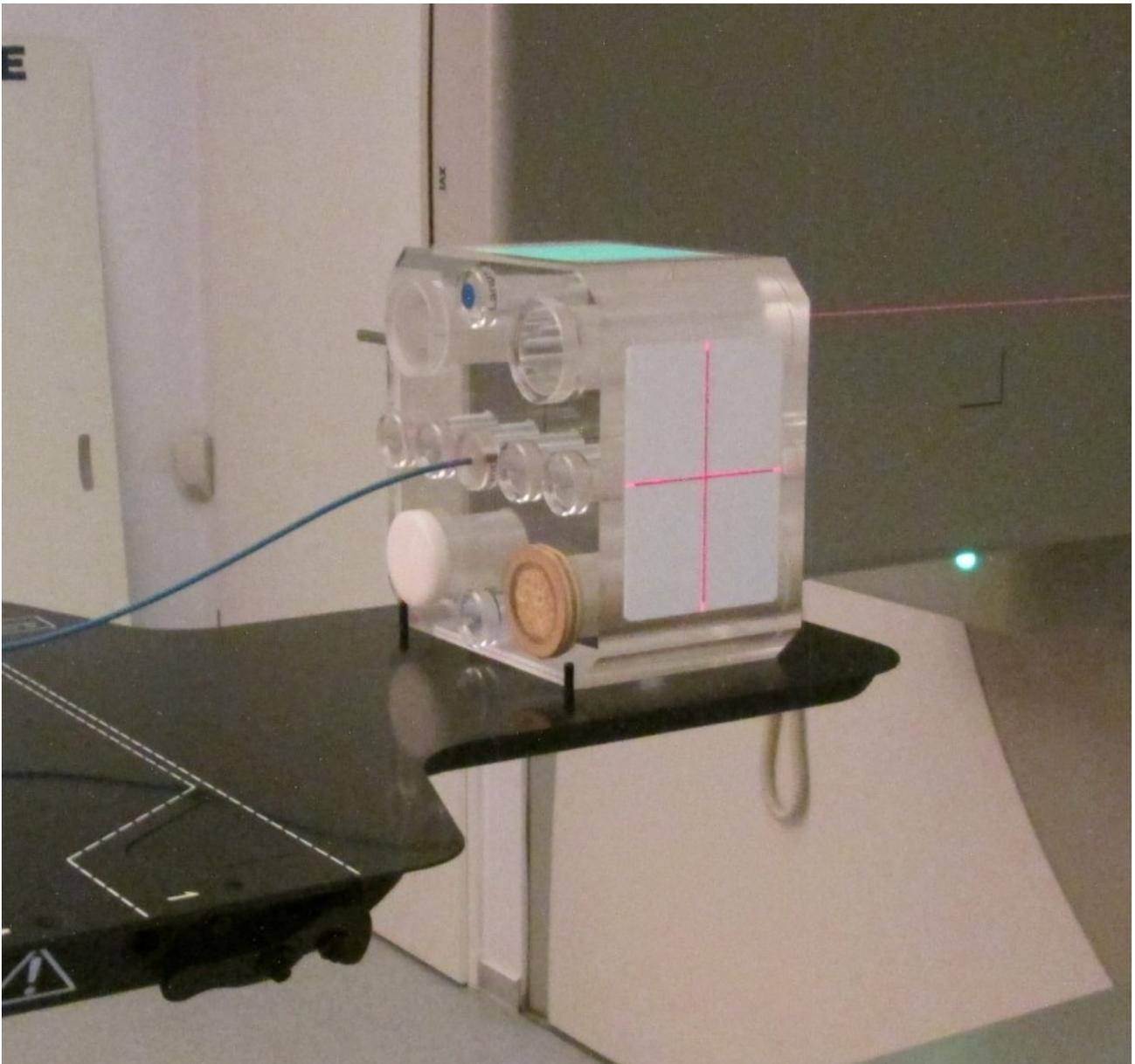


Systemprüfungs Phantom



Grundkörper

200x200x120 mm PMMA Kubus

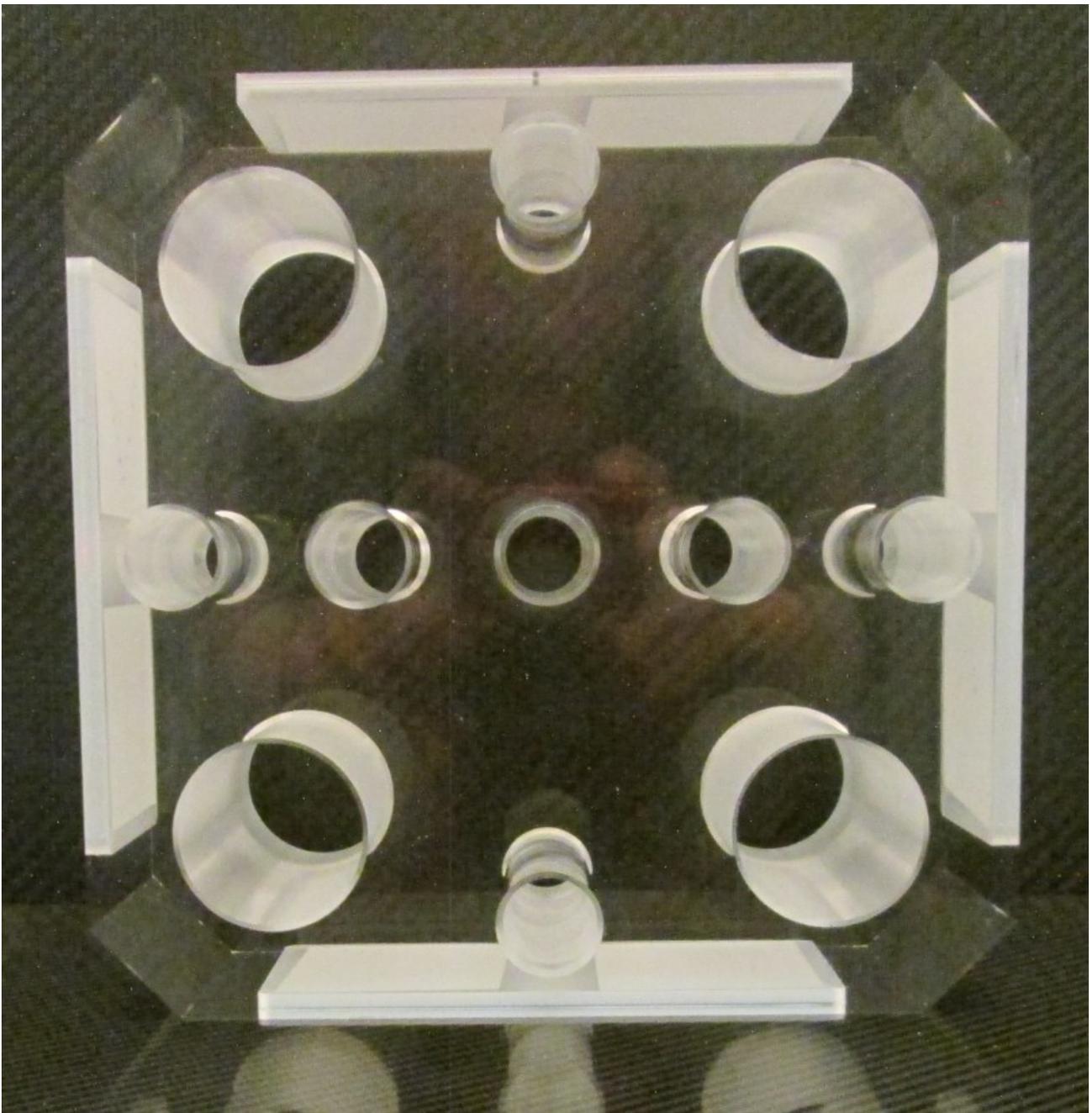
An allen Schmalseiten befinden Markierungen die auf das Zentrum des Phantoms zeigen.

Die kleineren Bohrungen befinden sich auf den Hauptachsen und haben einen Durchmesser von 20mm und einen Abstand von 40mm (80mm) . Durch Rotation des Phantoms um 90° kann die Reihe mit den 5 Bohrungen senkrecht gestellt werden.

Die großen Bohrungen haben einen Durchmesser von 40mm und liegen auf den Diagonalen.

Bei einem SAD von 100 cm geht ein divergenter Strahl mittig durch die großen und äußeren kleinen Bohrungen.

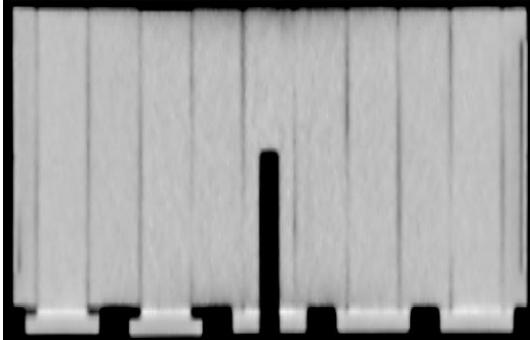
Da die Bohrungen mit Blindstopfen verschließbar sind wäre es besser auf eine Lasermarkierung zu verzichten und dafür 9 20mm Bohrungen einzuplanen.



20mm Einsätze

Blindstopfen

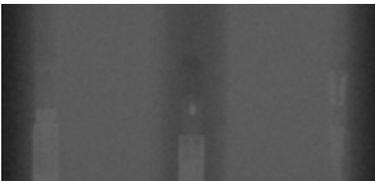
Einfacher Einsatz um Löcher zu schließen



Meßkammer Einsatz

Die Einsätze positionieren den Messort in einer Tiefe von 60mm (Isozentrum)

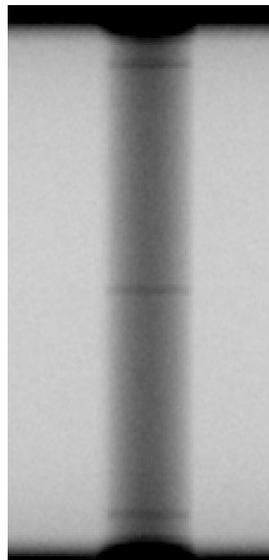
- PTW Diode TM60017
- PTW μ Diamant TM60019
- PTW Semiflex TM31010



Längsmarker Einsatz

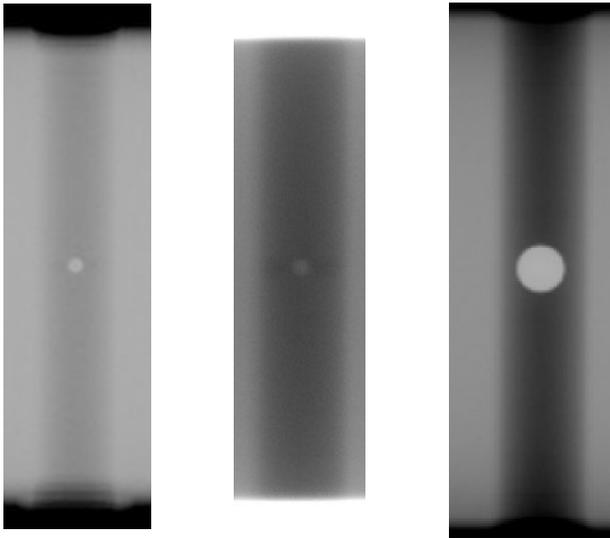
Für Messungen in der Längsachse und Positionierung des Phantoms mit einem Cone Beam CT.

Der Einsatz hat 3 Nuten in 5cm Abstand zueinander



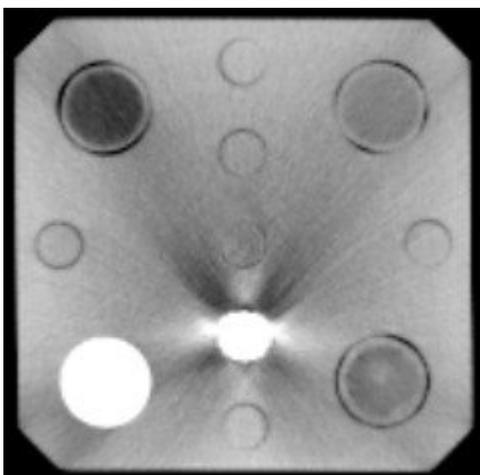
Isozentrums Einsatz

Eine 3mm Kugel ist mittig in dem Zylinder eingebracht.
Mit dem Einsatz lässt sich das Isozentrum, bzw. der Messort
einfach in der Bildgebung darstellen.
Die Kugel ist im KV und MV Bereich gut sichtbar, aber etwas klein.
Der Einbau einer 6mm Kugel wird bessere Ergebnisse bringen.



Dichte Einsätze

Die Einsätze können auch aus anderen Materialien gefertigt
werden um verschiedene Dichten im Phantom zu verwenden.
Der Aluminium Einsatz zeigt aber starke Artefakte.
Der Einsatz wird spannend sobald wir ein CT mit Metallartefakt
Reduzierung haben.



40mm Einsätze

Blindstopfen

Einfacher Einsatz um Löcher zu schließen



Dichte Einsätze

Es sind Dichte Einsätze mit Holzfüllung, Wasser und aus POM vorhanden.

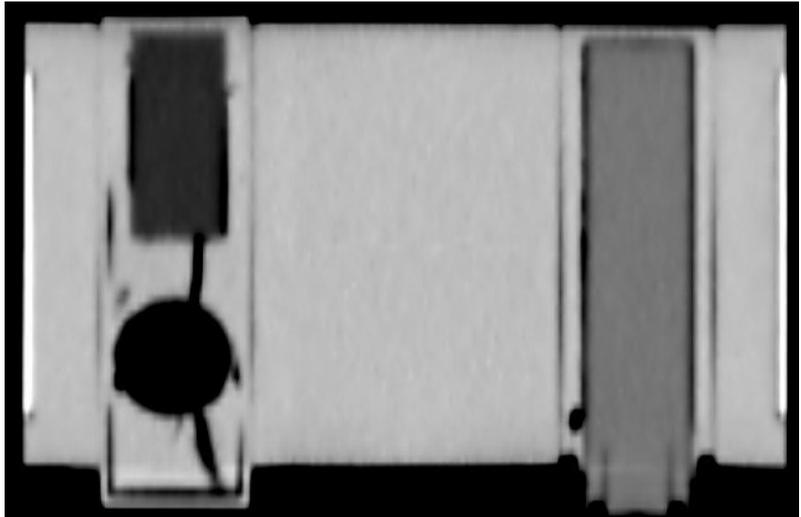
Mit den Einsätzen wird bei der Systemprüfung sowohl die CT-Dichte Tabelle als auch die Berechnung der Dosis beim Durchgang durch unterschiedliche Medien kontrolliert



Geometrische Objekte

In die Hohlzylinder können auch geometrische Objekte eingebracht werden.

Da das Phantom im MR schlecht sichtbar ist wurde ein ölgefüllter Zylinder und eine ölgetränkte Holzkugel in einem Zylinder verbaut



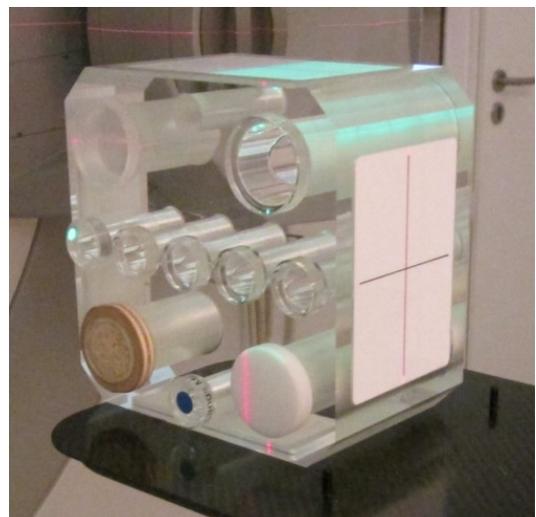
Film Adapter

Um die DIN 6875-2 (Perkutane stereotaktische Bestrahlung – Konstanzprüfungen) zu erfüllen wurde ein Zylinder für die Aufnahme von Filmen gefertigt.

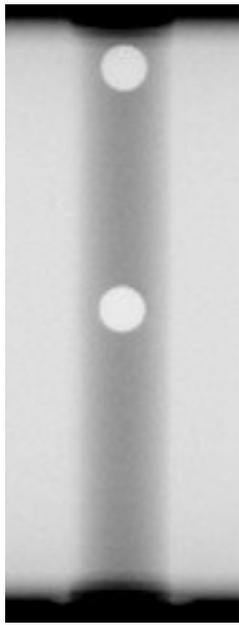
Die Filmgröße beträgt 4x5 cm.

Die Position des Films wird durch Einstiche markiert.

Da die Drehachse des Adapters in der Tischlängsachse liegt muß für Aufnahmen in der Tischquerachse das Phantom um 90° gedreht werden.



Snooker Einsatz



Zwei 9mm Wolfram Kugeln

1x Isozentrum

1x in 5cm Entfernung zum Isozentrum

Einsatzmöglichkeit:

Snooker Que Test

Zur Überprüfung des Isozentrums und zum Test eines exzentrischen Zielpunktes

Transport

Das Phantom ist für den Transport in einem stabilen Aluminium Koffer verpackt.



Einsatzmöglichkeiten

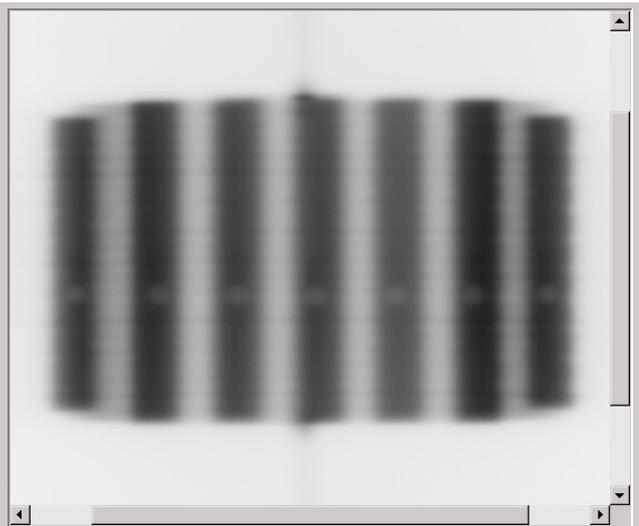
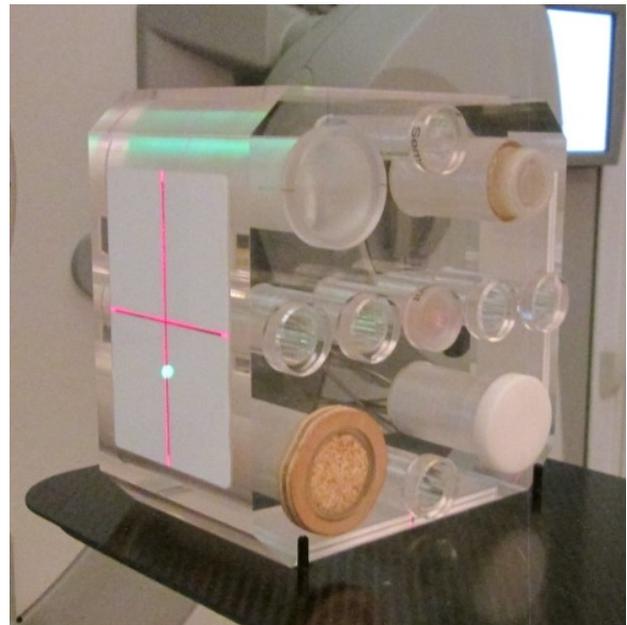
SnookerCue Test

Da sich das Phantom sehr gut positionieren lässt, und die Bohrungen in exaktem Abstand zum Isozentrum (mittlere Bohrung) stehen, lässt sich mit dem Phantom der SnookerCue Test einfach und Reproduzierbar durchführen.

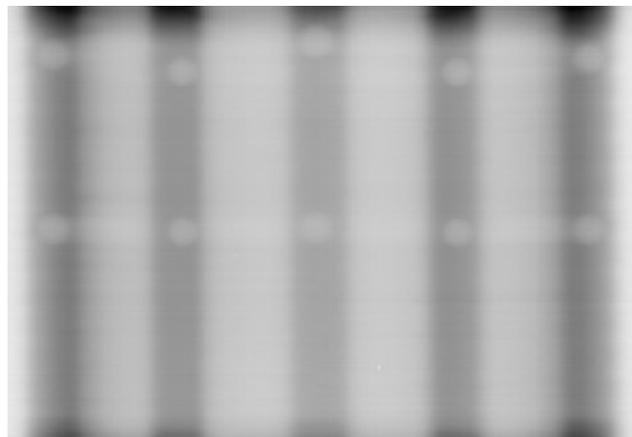
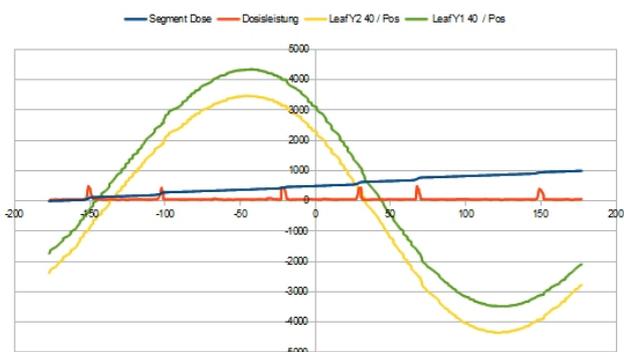
Die 3mm Kugel ließ sich nur schwer auf den Portfilm Aufnahmen erkennen.

Aber mit einer 7mm Stahlkugel im Einsatz der Semiflexkammer kann der Test mit den Jaws (links) und den MLC (rechts) gut beurteilt werden.

Die Kugel liegt nicht in der Mitte des Adapters, da sich eine Luftblase vor der Kugel bildet.



Snooker Cue Test mit dem Snooker Einsatz



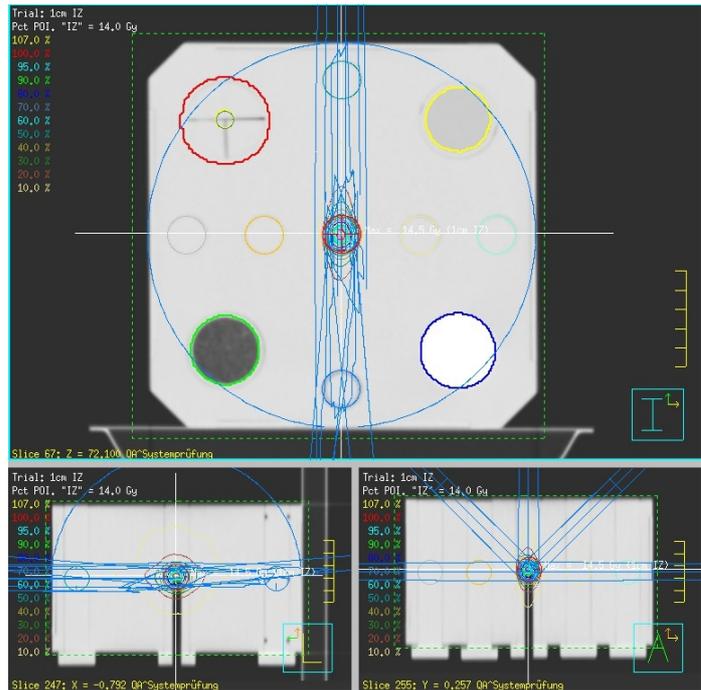
Systemprüfung Stereotaxie

Dosismessung:

Ein SRT Plan wird auf die zentrale Bohrung des Phantoms abgestrahlt und in allen 6 Messpositionen mit einem μ Diamanten kontrolliert.

Dabei werden sowohl Hoch als auch Niedrigdosisbereiche betrachtet.

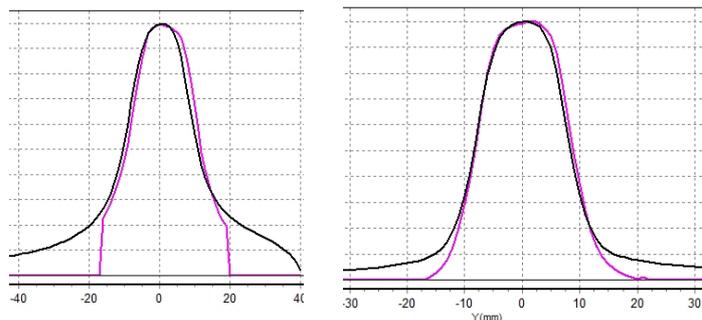
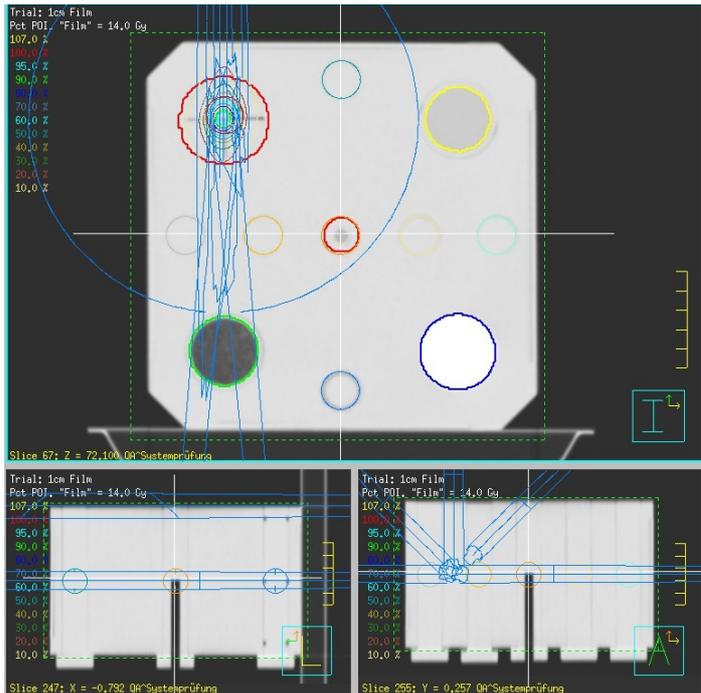
Das Phantom ist in dieser Konfiguration als QA Phantom in unserem Planungssystem hinterlegt



Isodosen:

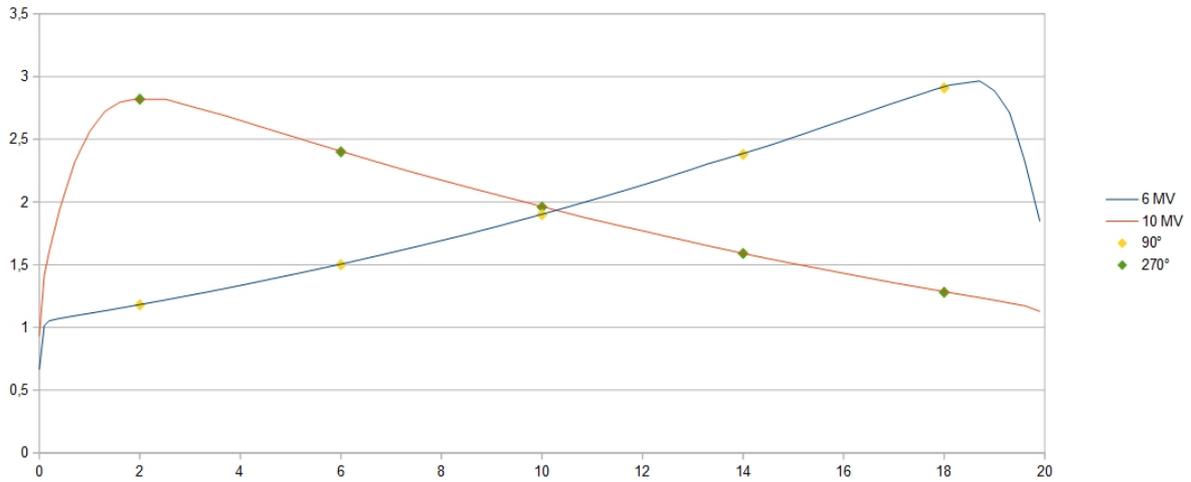
Der SRT Plan wird auf die Mitte des Filmeinsatzes verschoben und neu berechnet.

Die Positionierung am Linac erfolgt dabei wie gefordert ausschließlich durch die Bildgebung.

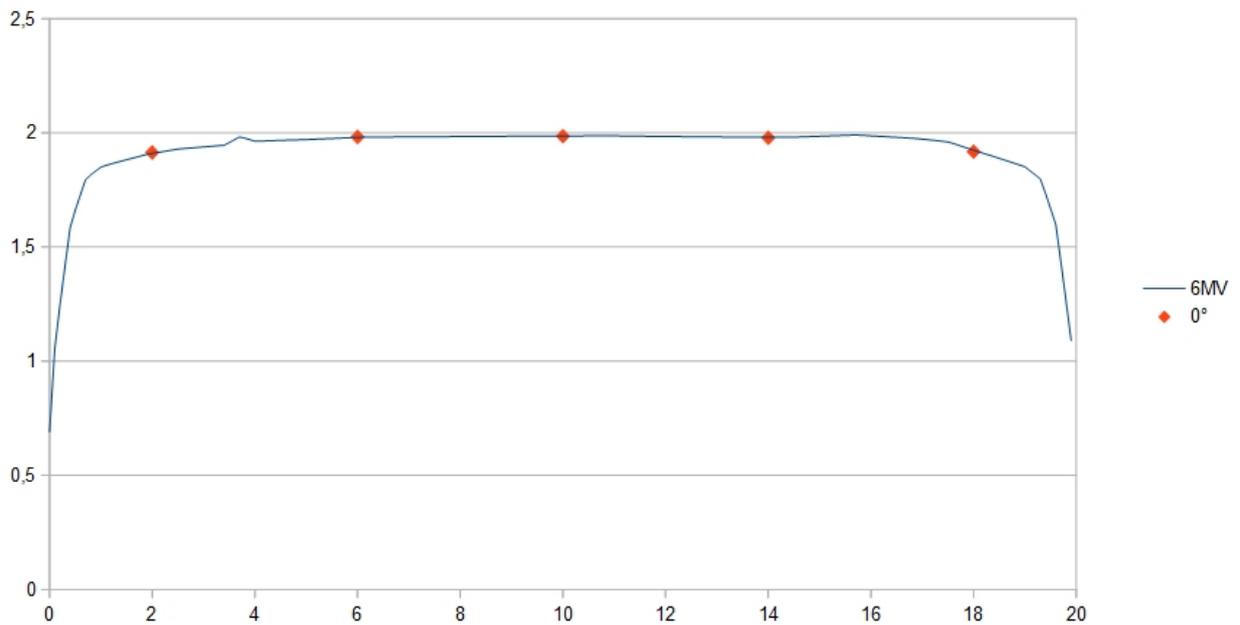


Einstrahlung von 90° bzw 270°

Bei seitlicher Einstrahlung werden 5 Punkte auf einer Tiefendosiskurve aufgenommen



Bei Einstrahlung von 0° werden 5 Punkte einer Querverteilung aufgenommen.
(Die sichtbare Störung der berechneten Dosis stammt vom Filmeinsatz)



Exentrischer Zielpunkt

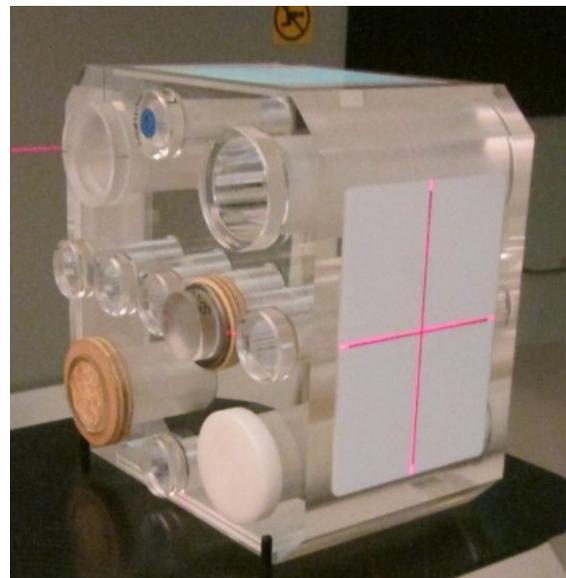
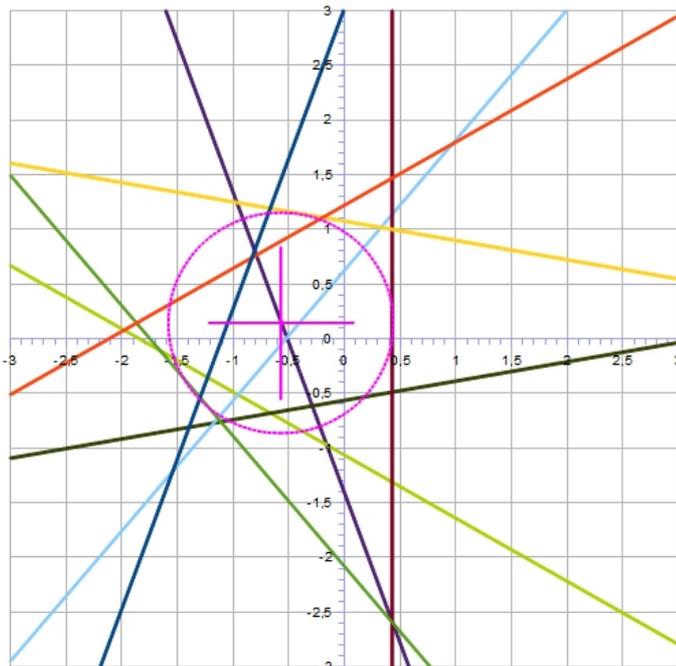
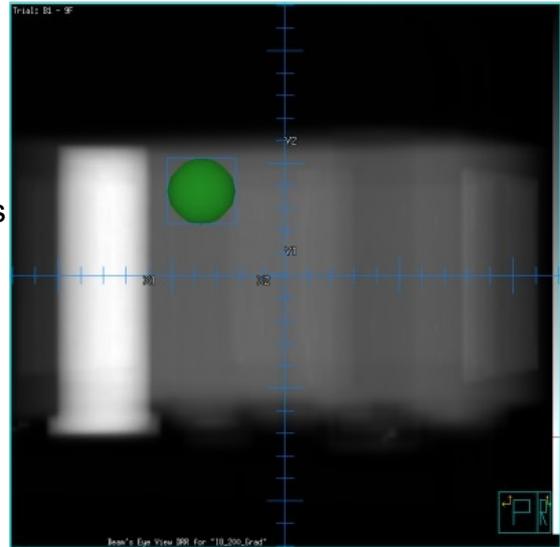
Wenn bei der Bestrahlung das Isozentrum nicht im Zielvolumen liegt ergeben sich größere Ungenauigkeiten als bei einer Isozentrischen Bestrahlung.

Je weiter der Abstand des IZ zum Schwerpunkt des Zielvolumens ist, desto größer werden die zusätzlichen Ungenauigkeiten

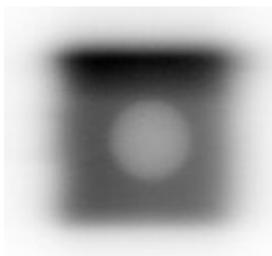
Fehler des Blendensystems können nicht durch eine Doppelbelichtung mit Kollimatorrotation um 180° oder einem speziellen Adapter ausgeglichen.

Kollimator und Gantry Fehler wirken umso stärker, je weiter der Abstand vom Isozentrum, bzw. von der Drehachse der Gantry, zum Zielpunkt ist.

Die Auswertung erfolgt wie beim Isozentrischen Winston Lutz Test.



Da es bei Positionierung der Kugel in 5cm Abstand zum Isozentrum zu einer Überstrahlung des Phantom kam, wurde der Einsatz mit einer Unterlegscheibe um 1,2cm zurückgezogen.



Ohne Scheibe (li)

Mit Scheibe (re)

