Täglicher IMRTcheck im Marienhospital Stuttgart

Wir, die Abteilung für Medizinische Physik des Marienhospital Stuttgarts, hatten sehr konkrete Vorstellungen welchen Umfang unsere routinemäßige tägliche Prüfung für die IMRT am Beschleuniger haben sollte und wie diese durchzuführen sei. Berücksichtung sollten insbesondere die Anforderungen finden, die sich aus der DIN6875-3 ergeben. So entstand in Kooperation mit der Fa. positronic beam service GmbH eine spezielle Prüfplatte. Die Prüfplatte wird von der Firma gefertigt..

In Anlehnung an:
Konstanzprüfung am Beschleuniger nach DIN 6847-5: 1998-01
Fluenzmodulierte Strahlentherapie nach DIN 6875-3: 2008-03
Haben wir uns unsere Prüfplatte erstellt.

Prüfmerkmale: **Prüfhäufigkeit: täglich**

- *Lichtfeld / Strahlenfeld-Feldgrößenübereinstimmung*
- *Positionierungsgenauigkeit asymmetrischer Blenden (ELEKTA: Diaphragm Gains&Offsets)*
- *zentralstrahlnahe und -ferne Lamellenpositionier-genauigkeit (ELEKTA: MLC Gains&Offsets)*
- *Übereinstimmung der Nennfeldgröße mit der dosimetrischen Feldgröße (für kleinste Segmente)*
- *(Abbildungsmaßstab EPID)*

Bild 1 Gesamtaufnahme

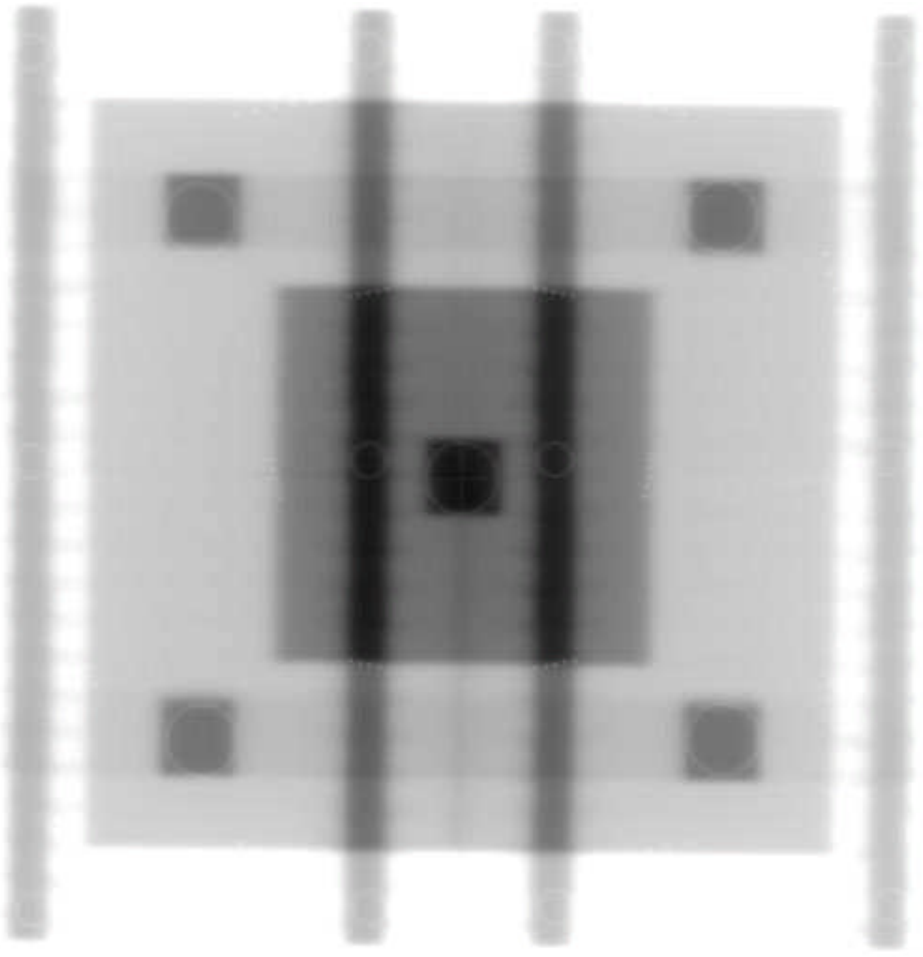


Bild 1:
Gesamtaufnahme:

✓ Prüfplatte auf dem Patiententisch im Isozentrum

✓ Abstrahlen von 14 Step&Shoot-Segmenten

✓ Aufnahme mit EPID

✓ visuelle Auswertung der Positionierungsgenauigkeiten anhand von Referenzobjekten in der Prüfplatte sowie durch qualitativen Vergleich mit Referenzaufnahmen

✓ Quantitative Evaluation durch Profilvergleich, Gammaindex etc. mit zusätzlicher Software möglich

Der Vorteil:

✓ schnelle Konstanzprüfung mehrerer IMRT-relevanter LINAC-Kennmerkmale (~5min)

✓ einfacher Meßaufbau, Test kann durch Assistenzpersonal durchgeführt werden

✓ mehrere Prüfmerkmale mit einem Meßaufbau und einer Prüfplatte prüfbar

✓ Überschreiten von definierten Toleranzen sofort deutlich sichtbar

✓ selbst kleinste Drifts innerhalb der Toleranzgrenzen erkennbar

✓ ggf. softwaregestütze Detailauswertung möglich

✓ weitere Tests (Transmission, Inter-Leaf-Leakage) parallel möglich

Bild 2 **Lichtfeld / Strahlenfeld Feldgrößenübereinstimmung**

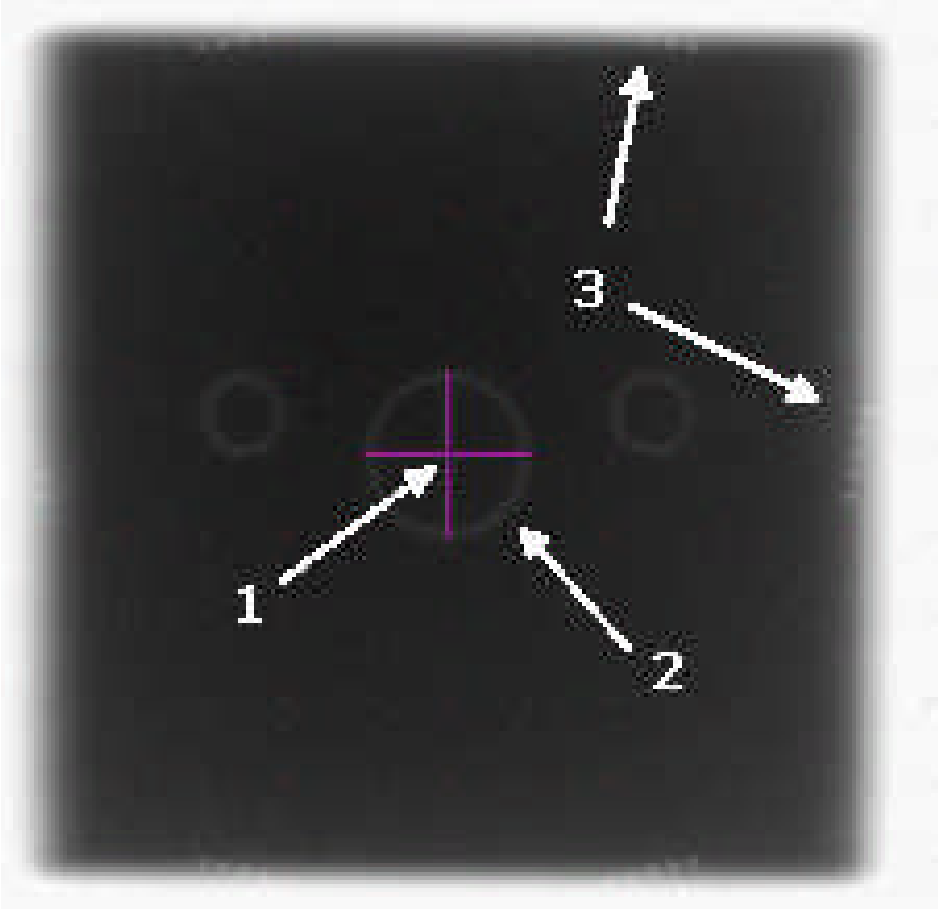


Bild 2:
Lichtfeld / Strahlenfeld-Feldgrößenübereinstimmung

1 liegende Wolframstifte und
2 zentrale Kupferhülse (Durchmesser 20mm) zur Bestimmung der Zentrallage
3 stehende Wolframstifte (Durchmesser 1mm) zur Prüfung der Strahlfeldgröße von 10x10 und 20x20 cm Feldern. Der mittlere Stift entspricht der Nennfeldgröße, die benachbarten Stifte der zulässigen Feldgrößentoleranz
(4) In die Prüfplatte eingravierte Längenskala zur Prüfung der Lichtfeldgröße

Bild 3 **Positionierungsgenauigkeit asymmetrischer Blenden (ELEKTA: Diaphragm Gains&Offsets)**

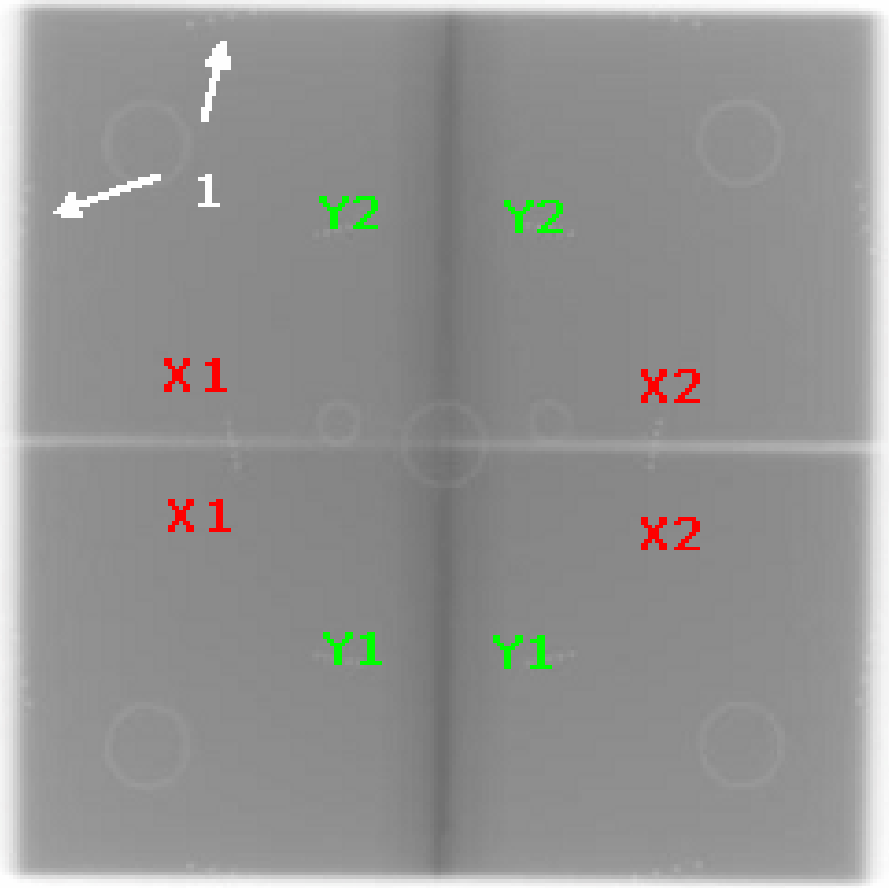


Bild 3:
✓ Vier angesetzte Viertelfelder (10x10cm) mit Kollimatorrotation (0°->180°)
✓ Gleiche Blenden Kommen aufeinander zu liegen
✓ Blendenfehlpositionierungen zentral (ELEKTA: Diaphragm Offsets) stellen sich als Über- oder Unterdosierungen bzw. als hellere oder dunklere Linien dar. Bereits Abweichungen im Zehntelmillimeterbereich führen zu deutlich sichtbaren Linien.
✓Blendenfehlpositionierungen außerhalb des Zentralstrahls (ELEKTA: Diaphragm Gains) stellen sich als Feldgrößenabweichung bzw. stufenförmiger Versatz dar
1 stehende Wolframstifte wie in Bild 2

Bild 4

Übereinstimmung der Nennfeldgröße mit der dosimetrischen Feldgröße für kleinste Segmente

Bild 4:
1 Zentrumsmarkierung durch liegende Wolframstifte und zentrale Kupferhülse (Durchmesser 20mm)
2 Vier exzentrische Kupferhülsen (Durchmesser 20mm)
✓ Es werden insg. fünf Segmente mit der kleinsten verwendeten Segmentgröße 20x20 mm abgestrahlt
✓ Abbildung der Nennfeldgröße durch die Kupferhülsen
✓ Prüfung der Übereinstimmung der dosimetrischen Feldgrößen der fünf durch Blenden und Leafs begrenzten Segmente

Der Vorteil:

✓ **zügiger Messmittelaufbau**
✓ **Bilddatenspeicherung wie Pat. Bilddaten**
✓ **Optische Sofortbeurteilung**
✓ **Vermessung / Auswertung meist mit Systemkomponenten möglich**

Bild 5

Zentralstrahlnahe und –ferne Lamellenpositioniergenauigkeit

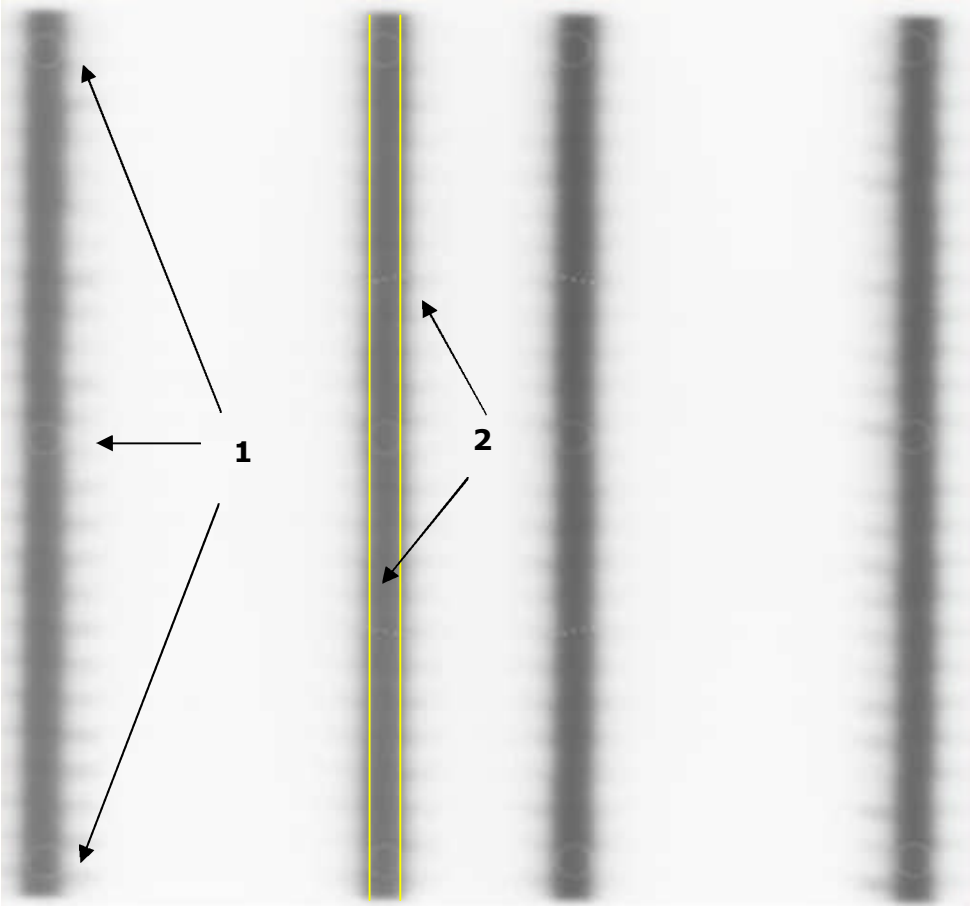
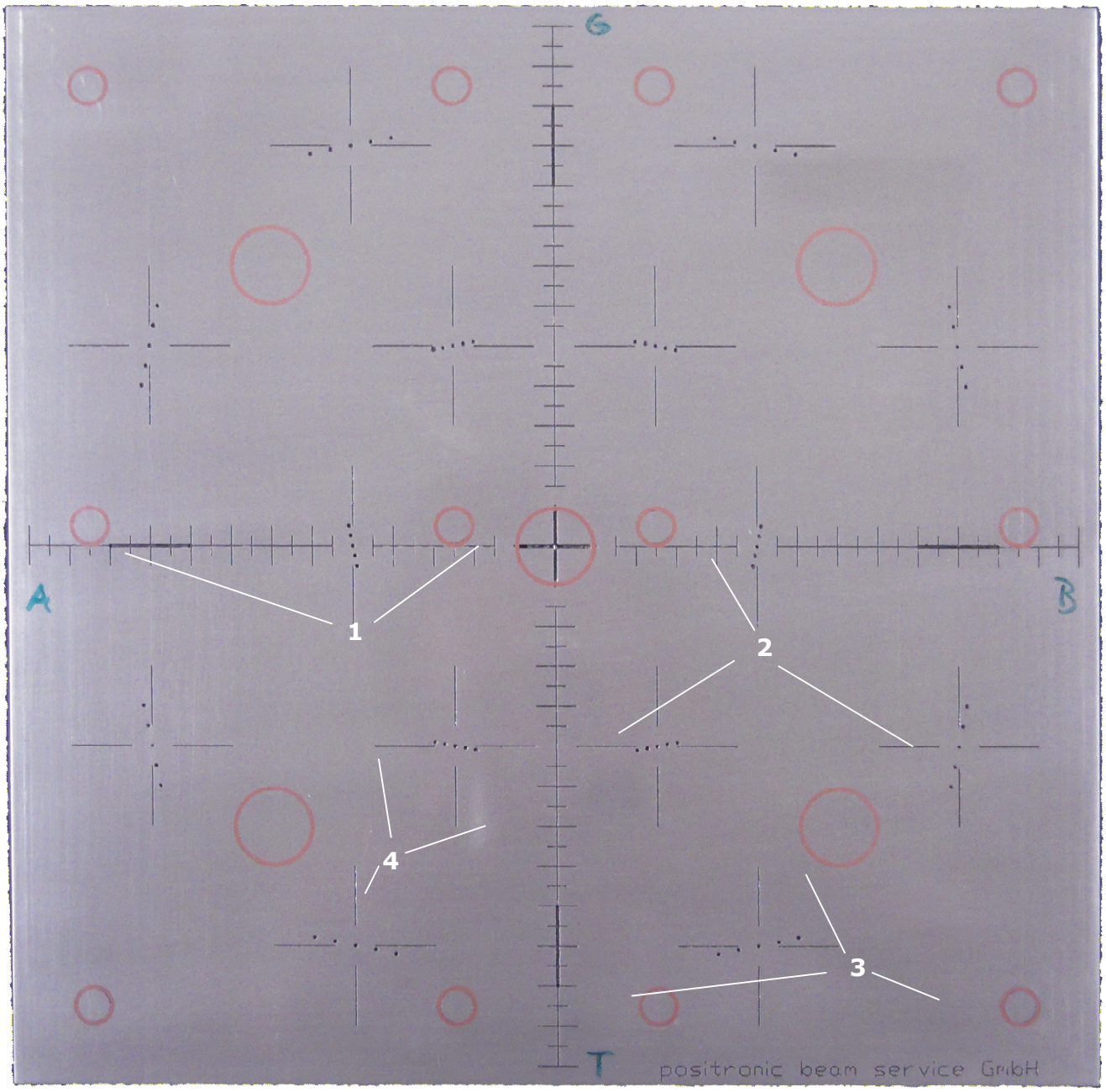


Bild 5:
1 Kupferhülsen (Innendurchmesser 9mm, Aussendurchmesser 10mm) definieren Sollposition und erlaubte Toleranz des Referenzleafs 20 sowie zweier Leafs am Feldrand an vier Leafspaltstellungen
2 Prüfung sämtlicher Leafpositionen mit hilfe von in der EPID-Software anhand der Kupferhülsenkontur gezeichneter Linien

Bild 6 **Photo AL Prüfplatte mit Einlagen**



1 liegende Wolframstifte
Durchmesser 1mm
2 stehende Wolframstifte
5 Stckück im 1mm Abstand)
3 CU Kreisringe
unterschiedliche Durchmesser
4 Gravur
schwarze Farbeinlage

Marienhospital Stuttgart
Daniel Hummel
Dr. Christian Gromoll

+49 (711) /6489 - 2678

danielhummel@vinzenz.de