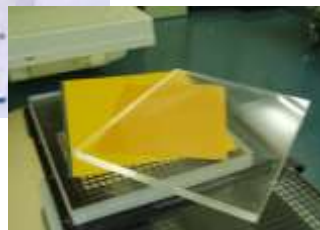


MLC-dyn der Firma Qualiformed zur Qualitätssicherung nach DIN 6875-4 im Vergleich zur Nutzung von in der Strahlentherapie Göttingen vorhandenen Messsystemen (MatriXX, iba; Film; Semiflex, PTW)



Durchführung von fluenzmodulierten Bestrahlungstechniken nach der dynamischen Lamellenblendenmethode



Vorgeschriebene Konstanzprüfungen nach DIN6875-4:

4.2.2. Transmission bei jeder Strahlenqualität:

- Transmission in der Mitte der Lamellen
- Transmission zwischen zwei Lamellen
- Transmission an der Lamellenvorderkante
- Berücksichtigung des Nebeneinanderpositionierens der gegenüberliegenden Lamellen

4.2.3. Lamellenpositioniergenauigkeit

4.2.5. Geschwindigkeit der Lamellen in Abhängigkeit des Tragarmrotationswinkels

4.2.6. Geschwindigkeitsänderung der Lamellen

4.2.2. Transmission, jährlich

Vorhandene Messmittel:

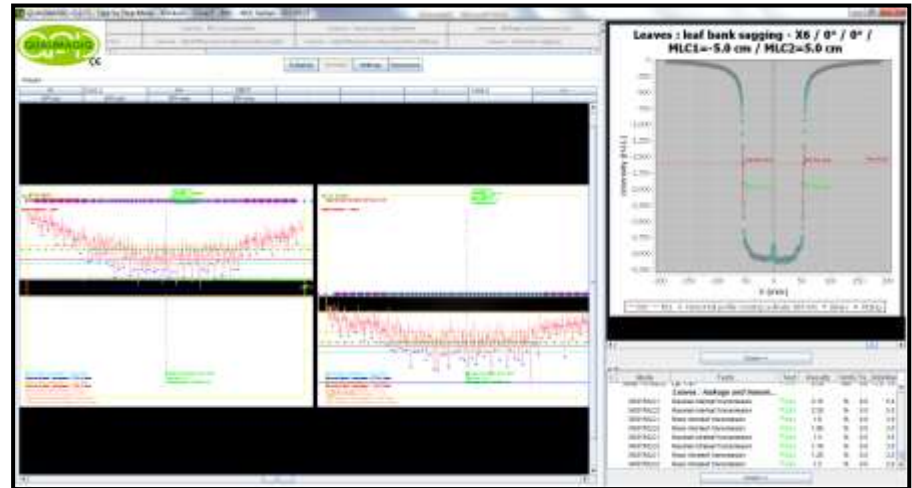


Bestimmung der Transmission mittels Ionisationskammer und PMMA-Phantom gleich der Messung zur Kommissionierung des TPS (Messung unter einer Lamelle bei geschlossenen Lamellen)



Vergleich der ermittelten Transmission mit Eingabe im TPS

Neuanschaffung:



Bestimmung der Transmission aller Lamellen Bank A und Bank B getrennt mittels zwei EPID Aufnahmen bei geschlossenem MLC (Intraleaf und Interleaf, nicht an Lamellenvorderkante und keine Berücksichtigung Interdigitation)



Automatische Auswertung und Protokoll-erstellung

Bank	Leaf	Transmission	MLC	Leaf	Transmission
Bank A	Leaf 1	0.95	0.0	Leaf 1	0.95
Bank A	Leaf 2	0.95	0.0	Leaf 2	0.95
Bank A	Leaf 3	0.95	0.0	Leaf 3	0.95
Bank A	Leaf 4	0.95	0.0	Leaf 4	0.95
Bank A	Leaf 5	0.95	0.0	Leaf 5	0.95
Bank A	Leaf 6	0.95	0.0	Leaf 6	0.95
Bank A	Leaf 7	0.95	0.0	Leaf 7	0.95
Bank A	Leaf 8	0.95	0.0	Leaf 8	0.95
Bank A	Leaf 9	0.95	0.0	Leaf 9	0.95
Bank A	Leaf 10	0.95	0.0	Leaf 10	0.95
Bank B	Leaf 1	0.95	0.0	Leaf 1	0.95
Bank B	Leaf 2	0.95	0.0	Leaf 2	0.95
Bank B	Leaf 3	0.95	0.0	Leaf 3	0.95
Bank B	Leaf 4	0.95	0.0	Leaf 4	0.95
Bank B	Leaf 5	0.95	0.0	Leaf 5	0.95
Bank B	Leaf 6	0.95	0.0	Leaf 6	0.95
Bank B	Leaf 7	0.95	0.0	Leaf 7	0.95
Bank B	Leaf 8	0.95	0.0	Leaf 8	0.95
Bank B	Leaf 9	0.95	0.0	Leaf 9	0.95
Bank B	Leaf 10	0.95	0.0	Leaf 10	0.95

4.2.3. Lamellenpositioniergenauigkeit, monatlich

Vorhandene Messmittel:



Bestimmen der Lamellenpositioniergenauigkeit über Picket Fence Test mittels Film



Prüfmerkmale sind :

- Die Positionen der äquidistanten Streifen
- Die Breite der Streifen
- Mögliche Fehlpositionierungen einzelner Lamellen (erkennbar am Verlauf der Streifen bzw. an lokalen Variationen der Streifenbreite)

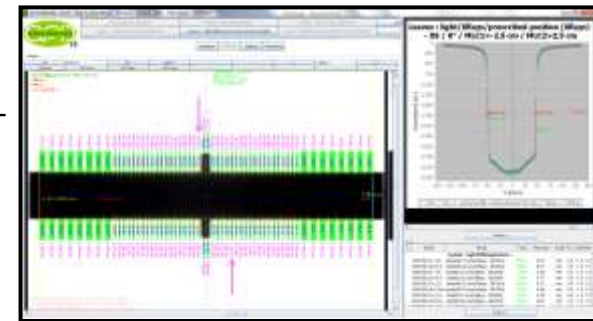
Eine qualitative visuelle Prüfung ist in der Regel ausreichend.

Neuanschaffung:

Bestimmung Lamellenpositioniergenauigkeit bei statischen Feldern. Zuvor Überprüfung der Zentrierung des Fadenkreuzes mittels des OTP-ALIGN Phantoms bei verschiedenen Kollimatorwinkeln und Zentrierung des MLCs mit Hilfe des Kollimatorsternschusses bei verschiedenen Kollimatorwinkeln.



Prüfung der Übereinstimmung jeder Lamelle zueinander und zum vorgegebenen Bestrahlungsfeld verschiedener Größen (Lichtfeld-Strahlenfeld)



Picket Fence:
Kontrolliert die Position und Breite

4.2.5. Geschwindigkeit der Lamellen, monatlich

Vorhandene Messmittel:



Bestimmen der Geschwindigkeit der Lamellen in zwei Messungen pro Dosisleistungsstufe (100 – 600MU/min) mittels MatrixX
Referenz: offenes Bestrahlungsfeld gleicher Größe



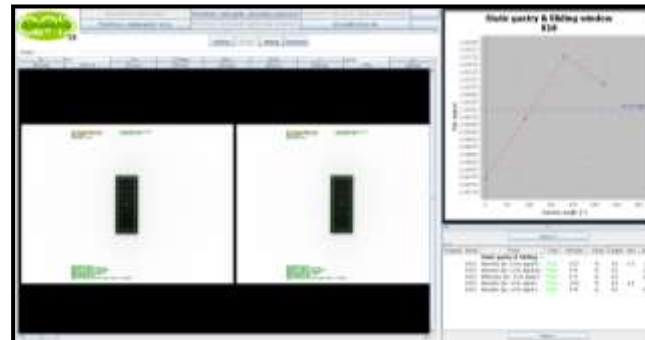
Konstanz der jeweiligen Teilchenfluenzverteilung entlang des Verfahrweges der Lamellen im ausgeglichenen Feld

Neuanschaffung:

Bestimmen der Geschwindigkeit der Lamellen bei statischer Gantry.



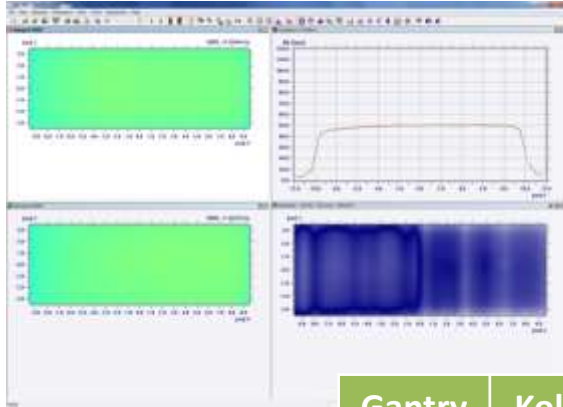
Picket Fence:
Kontrolliert die Position und Breite bei statischer Gantry



Sliding Window Test:
Kontrolliert die Konstanz des Signals

4.2.5. Geschwindigkeit der Lamellen in Abhängigkeit des Tragarmrotationswinkels, jährlich

Vorhandene Messmittel:



Bestimmen der Geschwindigkeit der Lamellen mittels MatriXX und Gantryhalter für verschiedene Gantry- und Kollimatorwinkel (für mittlere Lamellen)

Gantry [°]	Kollimator [°]
0	0
90	0
90	90
180	0

Referenz: offenes Bestrahlungsfeld gleicher Größe



Konstanz der jeweiligen Teilchenfluenzverteilung entlang des Fahrwegs der Lamellen im ausgeglichenen Feld

Neuanschaffung:

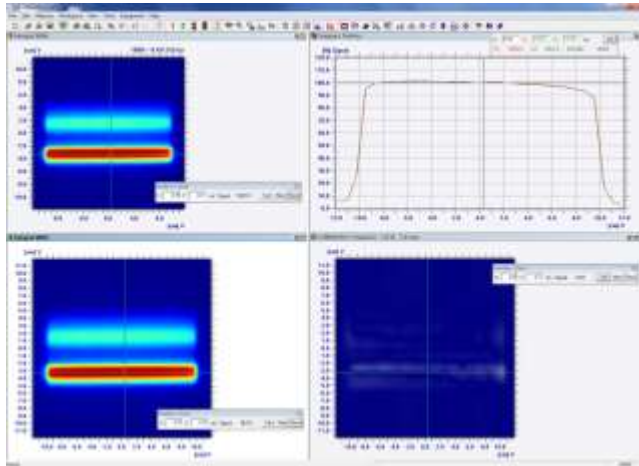


Bestimmen der Geschwindigkeit der Lamellen bei Gantryrotation oder bei statischer Gantry und unterschiedlichen Gantrywinkeln.



Picket Fence: Kontrolliert die Position und Breite bei statischer Gantry und unterschiedlichen Gantrywinkeln und/ oder bei Rotation der Gantry

Vorhandene Messmittel:

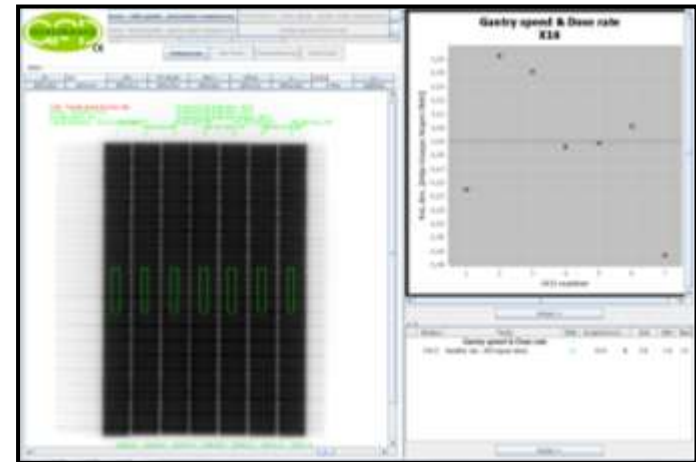


Bestimmung Geschwindigkeitsänderung der Lamellen über dMLC Testfeld (generiert mittels MLC shaper) mittels MatrixX
Referenz: abgestrahltes Testfeld zum Zeitpunkt 0 (während Implementierung, nach MLC Wartung)



Vergleich von Testfeld und Referenz

Neuanschaffung:



Bestimmen der Geschwindigkeitsänderung der Lamellen bei Gantryrotation. Test ist abhängig von Symmetrie und Flatness, daher Subtraktion des Testfeld von offenem Bestrahlungsfeld gleicher Größe.



Überprüfung der Konstanz des Signals pro Streifen mit unterschiedlicher Geschwindigkeitsänderung

Beständen:

- Knicken, Lochen, Abheften
- Messung im Intervall (monatlich, jährlich) wiederholen

Durchgefallen:

- Wiederholung der Messung bei Messergebnissen außerhalb der Toleranz
- Bei wiederholten schlechten Ergebnissen, MLC Wartung (Austausch der MLC-Motoren, der Leafnuts und Spindeln)
- Wiederholung der Messung
- Ausnahme Transmission:
 - Bestimmen der Transmission aller Lamellen
 - bei Wiederholung der Messung immer andere Lamellen, die nicht innerhalb der Toleranz liegen.
 - Kein Austausch der einzelnen Wolframlamellen möglich
 - Frage nach Konsequenz?

Vorhandene Messmittel:

- Keine Neuanschaffung nötig
- Nutzung vorhandener und bekannter Messmittel
- Bedienung bekannt

Neuanschaffung:

- Zeitersparnis
- Intuitive Bedienung
- Erhöhung der Genauigkeit
- Reduziert den Einsatz von Filmen
- Individuelle Zusammenstellung möglich
- Automatische Speicherung der Ergebnisse (Bilder, Bildanalyse, Berichte)
- Manuelle Bildanalyse möglich (Werkzeuge für die Messungen von Distanzen, Winkeln, Signalen,...)
- Automatische Auswertung und Protokollerstellung
- Fernzugriff möglich (bei Problemen)

Vorhandene Messmittel:

- Zusammenstückelung der Messungen zur Abdeckung der Norm
- Keine Automatische Auswertung und Protokollerstellung
- Zeitaufwand höher

Neuanschaffung:

- Norm nicht komplett abgedeckt, zusätzliche Messungen nötig (sinnvoll?)
- Neuanschaffung nötig
- Kauf einer Lizenz pro Modul und Maschine

*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*

carla.santinha@med.uni-goettingen.de
d.m.wagner@med.uni-goettingen.de