

*DGMP AK-Computer 2013*

*Segment-Optimierung für  
IMRT-Felder*



# Erweiterung des RTP-Adaptors



Der RTP-Adaptor ist im klinischen Einsatz.

Stichwort: Einfache Umsetzung bei Gerätewechsel auch mit unterschiedlichen MLCs.

Veröffentlichungen unter [www.tiger-software.de](http://www.tiger-software.de)

AK-Computer 2011

Ausfallkonzept der Uni-Rostock

***RTP-File Segment-Optimierung***

# Anforderung an eine Erweiterung



Ausgangspunkt:

Die Segmentfolge bei IMRT-Plänen ist dosisoptimiert. Je nach Planungssystem ist die Reihenfolge der Segmente nicht optimal auf die Fahrzeiten von Blenden und Leafs abgestimmt.

*RTP-File Segment-Optimierung*

# Anforderung an eine Erweiterung



## Anforderung:

Es soll die Segment-Reihenfolge bei IMRT-Plänen so geändert werden, dass die kürzeste Fahrzeit für Blende und MLC gefunden wird.

## Zielsetzung:

Durch Reduzierung der Fahrzeiten, die Liegezeiten für den Patienten möglichst gering zu halten.

# Anforderung an eine Erweiterung



## Grundlage:

Um das Optimum zu finden genügt es nicht von großen zu kleinen Feldern zu optimieren. Es ist nötig die Fahrzeit jedes Segmentes gegen alle anderen Segmente zu berechnen. Das bedeutet Berechnung der Fahrzeit jedes Leafs und jeder Blende in allen Segmenten.

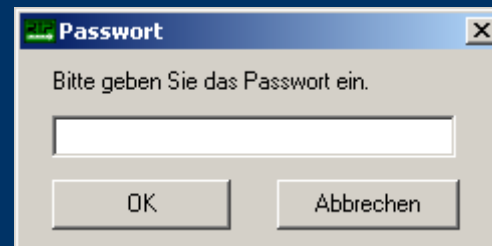
## Aufwand und Grenzen:

Für das Optimum wird jedes Segment berücksichtigt. Bei den aktuellen PC lässt sich das bis zu 13 Segmenten bzw. 26 Control-Points noch mit zeitlichem Aufwand berechnen.

12 Segmente 2,5 Sek. / 13 Segmente 66 Sek. / 14 Segmente 20 Min.

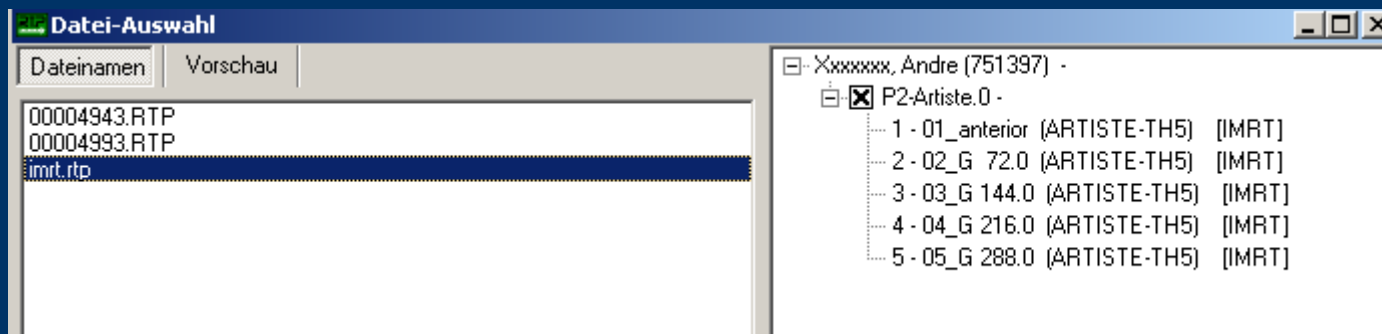
# *Sicherheitskonzept*

Verschiedene Passwort-Ebenen  
Start, Einstellung, Konfiguration



Abfrage nach gültiger RTP-Version  
Aktuelles Verlaufsprotokoll  
Automatische Speicherung Log-File

# Beispiel 5-Felder-Plan:



```
1.1 : 42,25 --> 31,87 [ 16 17 14 15 24 25 6 7 2 3 4 5 0 1 8 9 10 11 22 23 20 21 18 19 12 13 ] (61,50s)
1.2 : 35,22 --> 18,10 [ 12 13 4 5 10 11 14 15 2 3 0 1 6 7 8 9 ]
1.3 : 44,02 --> 29,45 [ 6 7 8 9 12 13 14 15 10 11 4 5 2 3 0 1 22 23 20 21 16 17 18 19 ] (2,08s)
1.4 : 23,70 --> 21,08 [ 6 7 4 5 2 3 0 1 8 9 14 15 10 11 12 13 ] (0,02s)
1.5 : 35,08 --> 22,52 [ 12 13 4 5 6 7 8 9 0 1 14 15 2 3 10 11 16 17 ] (0,08s)
Gesamt : 180,27 --> 123,02
```

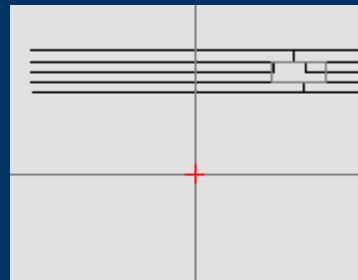
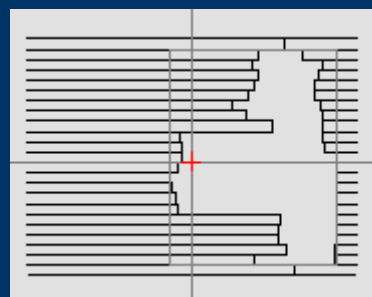
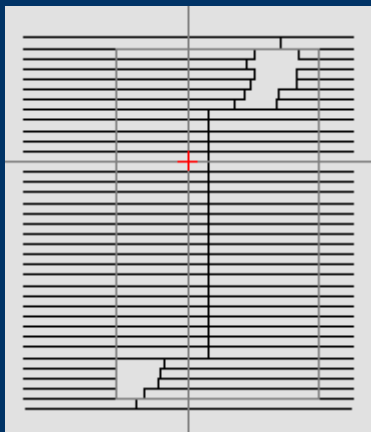
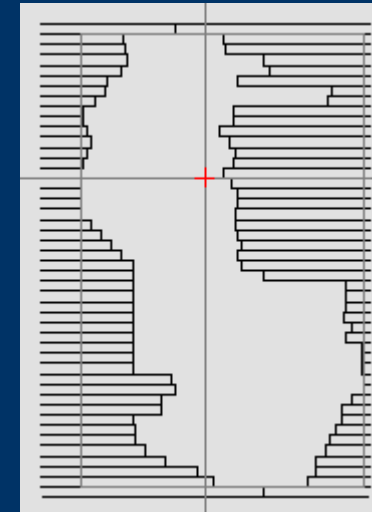
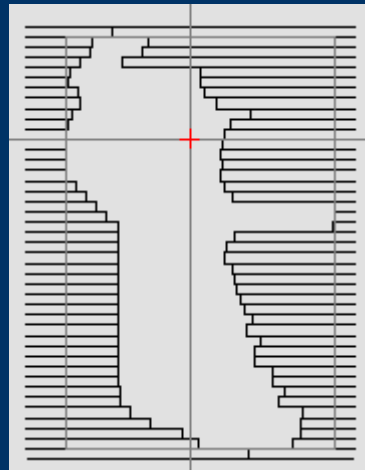
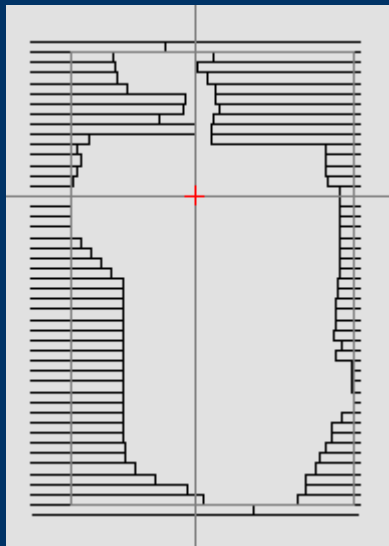
50 Segmente:

- F1 - 13
- F2 - 8
- F3 - 12
- F4 - 8
- F5 - 9

## Optimierung:

Durch die Optimierung lässt sich in diesem Fall die Fahrzeit um 1/3 reduzieren. Üblich sind etwa 10 %.

## IMRT-Segmente Feld 2

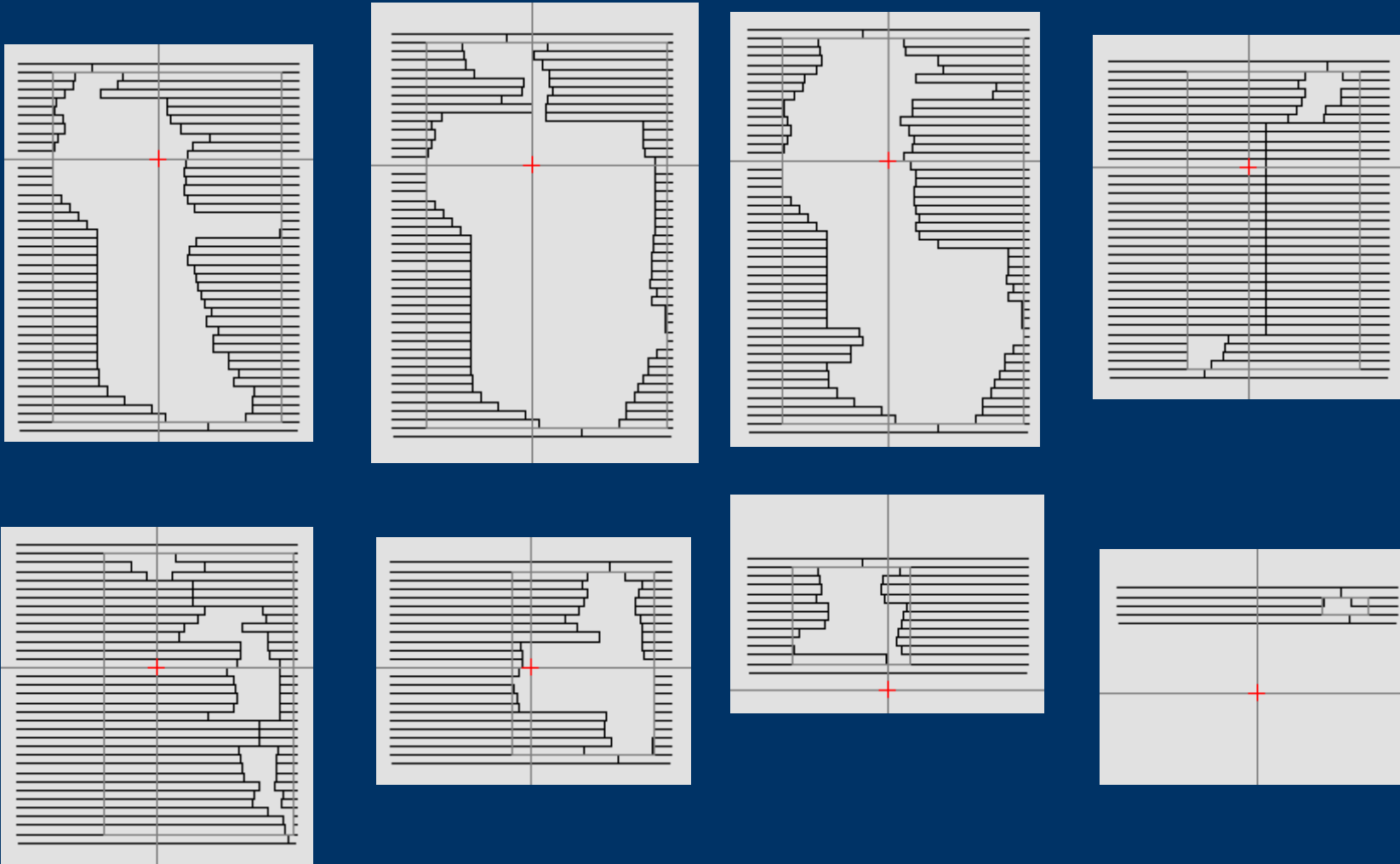


Ursprüngliche Reihenfolge

Optimierte Reihenfolge: 2 , 1, 4, 5, 8, 6, 3, 7



## IMRT-Segmente Feld 2



Neue optimierte Reihenfolge

# Beispiel

## Log-File u. Verlaufsprotokoll:

Das Verlaufsprotokoll zeigt die neue Reihenfolge der Segmente und gibt auch eine Information zur Zeiteinsparung gegenüber der alten Anordnung. Überschreitet die Anzahl der Segmente den voreingestellten Wert, wird dieses Feld nicht optimiert. In der Praxis sind Felder mit maximal 12 Segmenten üblich.

```
20.05.2013 16:20:28: --- Konzept P2-Artiste.0 ---  
20.05.2013 16:20:28: Zeile 3 (FIELD_DEF): Feld wird zeit-optimiert ...  
20.05.2013 16:20:28: Zeile 3 (FIELD_DEF): Feld konnte nicht optimiert werden.  
20.05.2013 16:20:28: Zeile 30 (FIELD_DEF): Feld wird zeit-optimiert ...  
20.05.2013 16:20:28: Zeile 30 (FIELD_DEF): Feld wurde optimiert: 35,22 -> 16,20 [2 3 0 1 6 7 8 9 14 15 10 11 4 5 12 13]  
20.05.2013 16:20:28: Zeile 47 (FIELD_DEF): Feld wird zeit-optimiert ...  
20.05.2013 16:20:29: Zeile 47 (FIELD_DEF): Feld wurde optimiert: 40,35 -> 23,43 [6 7 8 9 12 13 18 19 16 17 14 15 10 11 4 5 2 3 0 1 22 23 20 21]  
20.05.2013 16:20:29: Zeile 72 (FIELD_DEF): Feld wird zeit-optimiert ...  
20.05.2013 16:20:29: Zeile 72 (FIELD_DEF): Feld wurde optimiert: 18,88 -> 18,62 [10 11 12 13 14 15 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7]  
20.05.2013 16:20:29: Zeile 89 (FIELD_DEF): Feld wird zeit-optimiert ...  
20.05.2013 16:20:29: Zeile 89 (FIELD_DEF): Feld wurde optimiert: 35,08 -> 20,75 [12 13 4 5 6 7 8 9 0 1 14 15 2 3 10 11 16 17]  
20.05.2013 16:20:29: Datei wurde erfolgreich konvertiert.
```

# RTP-File Segment-Optimierung

Parameter:

Zur Fahrzeitoptimierung lassen sich je nach Beschleuniger unterschiedliche Fahrzeiten für X- u. Y-Blende sowie MLC einstellen.

Speichern Abbrechen Allg. drucken Konf. drucken Verfügbare Einstellungen: Allgemein Erweitert System

Allgemein Erweitert Konvertierung Konvertierung-Konfigurationen Zeitoptimierung Segment-Trennung System

aktiv

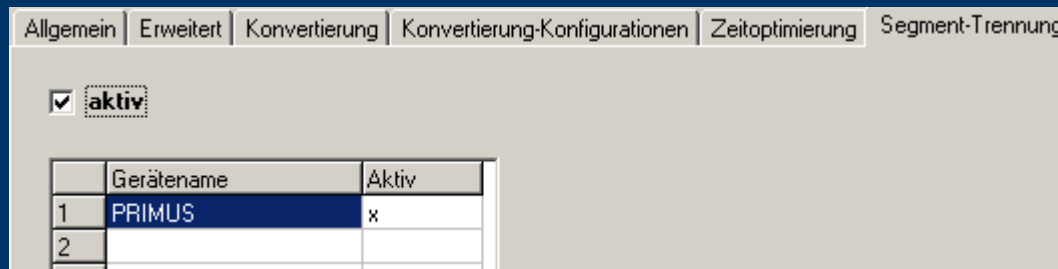
13 Maximale Segment-Anzahl

	Gerätename	Aktiv	Geschw. X-Blende (mm/s)	Geschw. Y-Blende (mm/s)	Geschw. MLC (mm/s)
1	ARTISTE1	x	0	20	40
2	PRIMUS	x	0	20	40
3	ARTISTE-TH5	x	0	20	40
4			0	0	0
5			0	0	0
6			0	0	0
7			0	0	0
8			0	0	0
9			0	0	0
10			0	0	0

# RTP-File Segment-Trennung

Sonderfunktion:

Für Beschleuniger ohne IMRT-Funktion lässt sich als Ausfallkonzept eine IMRT-Sequenz in einzelne Stehfelder aufspalten.



	Gerätename	Aktiv
1	PRIMUS	x
2		

# *Das Programm mit diversen Funktionen ist im Routineeinsatz!*

## Fazit:

- Die Anforderungen der Kunden sind unterschiedlich.
- Die RTP-Files können im Aufbau unterschiedlich sein.
- Die Geräteparameter sind von Kunde zu Kunde unterschiedlich.

## Konsequenz:

- Wir testen vor Angebotsabgabe die Machbarkeit.
- Für jeden Kunden gibt es eine individuell konfigurierte Version.

## Ausblick:

- Eine Dicom-Version ist in der Entwicklung.





*Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit.*

---

---