

# Klinische Erfahrungen mit AlignRT am Halcyon

16. April 2024

Session 3 - TREAT

SGRT FORTBILDUNG UND ANWENDERTREFFEN

Dr. Maya Shariff

Medizinphysik-Expertin



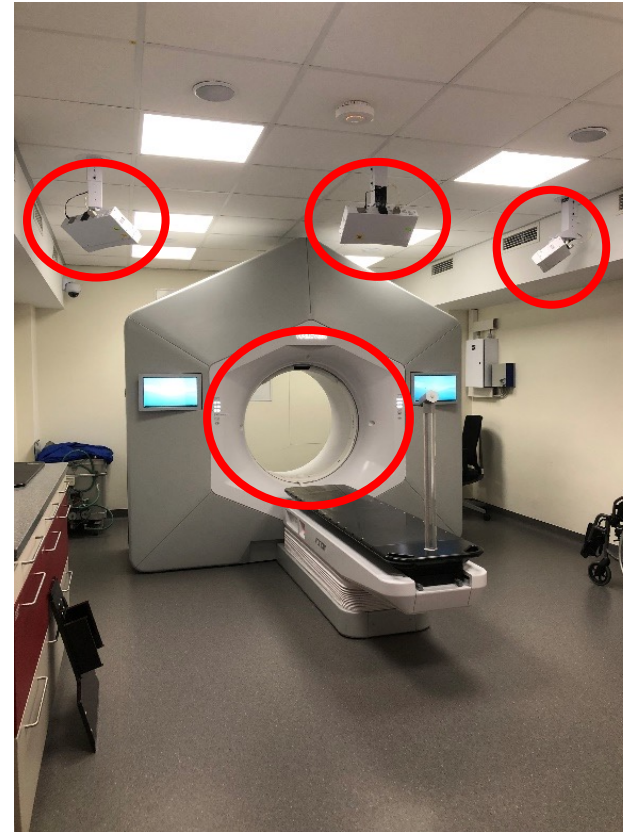
# VisionRT an der Uniklinik Erlangen

- 2017 AlignRT an zwei Versas
- 2021 AlignRT + InBore am Halcyon
- 2023 SimRT am CT



# VisionRT an der Uniklinik Erlangen

## AlignRT + InBore am Halcyon



# Agenda

Installation



Klinischer Betrieb

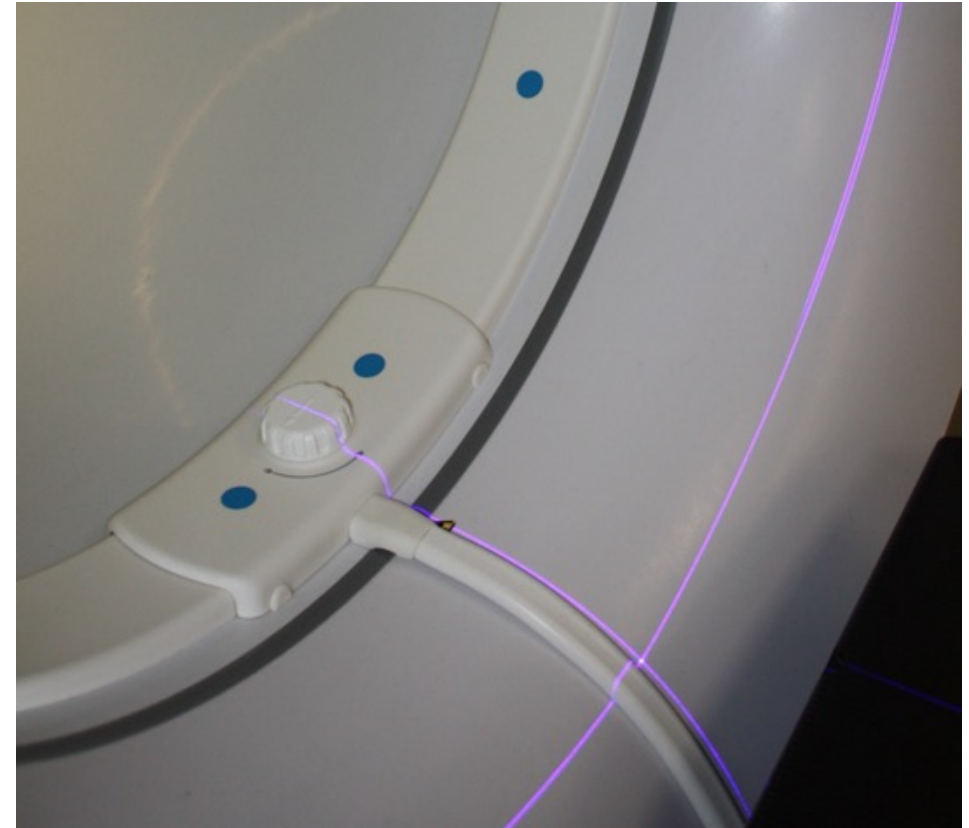


Qualitätssicherung



# Installation InBore

- Der InBore wird mit Fixiervorrichtung in die Öffnung geklemmt
- Ein- und Ausbau schnell und einfach
- Kontrolle der Atmung
  - Real Time Coach (RTC)
  - Keine Schnittstelle zwischen VisionRT und Beschleuniger



# Installation

## InBore

- Kollisionsschutz des Halcyons über die gesamte InBore Fläche
- Bei Auslösen des Kollisionsschutzes  
→ DailyQA erforderlich
- Größere InBore Bewegung  
→ Systemkalibrierung notwendig



# Installation

## Toleranzen Software

The screenshot displays the 'Einstellungen' (Settings) window for 'Kalibrierung & QS - InBore'. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: Systemkonfiguration, Kalibrierung & QS (selected), OutBore, InBore (selected), Benutzer, Auditprotokoll, Berichte, Patientenmanagement, and Über. The main content area is divided into three sections:

- Plattenkalibrierung**
  - Section: Iso-Bewegungsschwellenwerte
  - Parameters:
    - Fehlgeschlagen (Systemgrenze): Translationen (mm) = 4,0; Rotationen (°) = 1,0
    - Benachrichtigen: Translationen (mm) = 0,6; Rotationen (°) = 0,6
- Tägliche QS Grenzwerte**
  - Section: Kamera-Pods relative Bewegung
  - Parameters:
    - Fehlgeschlagen: Pod zu Pod (mm) = 1,0
    - Warnung: Pod zu Pod (mm) = 0,6
- Schwellenwerte für InBore Ring-Bewegung**
  - Parameters:
    - Fehlgeschlagen: Translationen (mm) = 0,5; Rotationen (°) = 0,5
    - Warnung: Translationen (mm) = 0,4; Rotationen (°) = 0,4

The bottom status bar shows 'alignrt\*' on the left, a green checkmark and 'Systemstatus' in the center, and the date and time '20.04.2023 11:53' on the right.



# Installation

## Einstellungen für den klinischen Betrieb

- Halcyon 3dof Tisch
  - Alle AlignRT Rotationen sind auf das Minimum reduziert
- ROIs in ausreichender Länge für eine genauere Einstellung
- Eventuell ROIs an Oberfläche des InBore Sichtfeldes anpassen

The screenshot displays the Halcyon control interface for a 'Brust' (Breast) protocol. The interface is dark-themed and includes the following elements:

- Protokoll:** A dropdown menu set to 'Brust' with a 'Protokoll kopieren' button and a refresh icon.
- Maßeinheitenauswahl:** Radio buttons for 'mm' and 'cm', with 'cm' selected.
- VRT<sub>cm</sub>:** A slider control with a range from -0,30 to 0,30.
- LNG<sub>cm</sub>:** A slider control with a range from -0,30 to 0,30.
- LAT<sub>cm</sub>:** A slider control with a range from -0,30 to 0,30.
- MAG<sub>cm</sub>:** A slider control with a range from 0 to 0,30.
- RTN°:** A slider control with a range from -1,2 to 1,2.
- ROLL°:** A slider control with a range from -1,2 to 1,2.
- PITCH°:** A slider control with a range from -1,2 to 1,2.

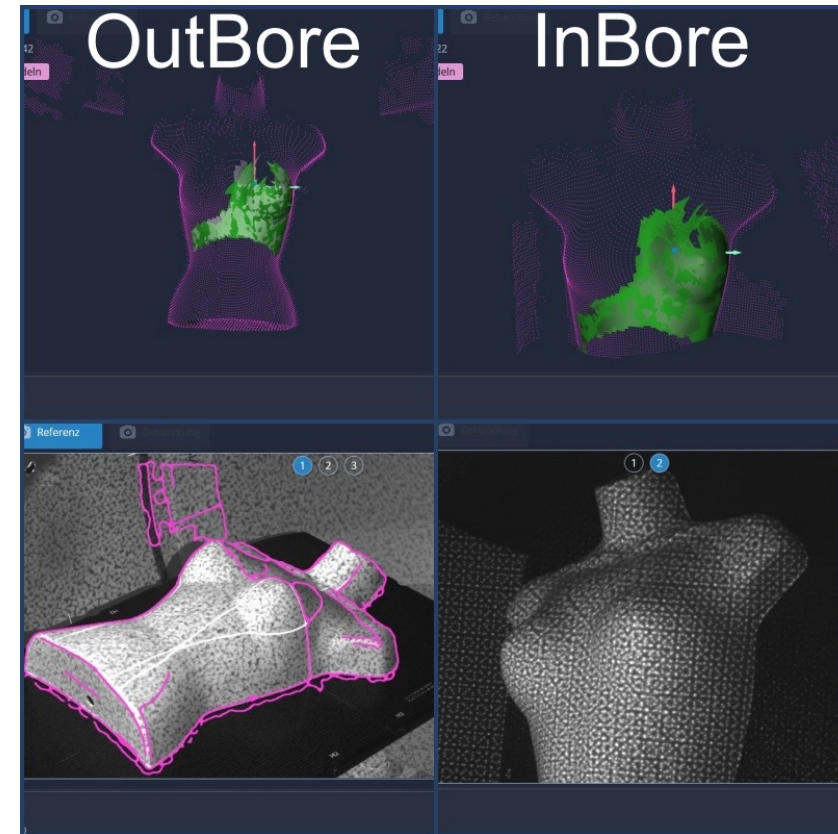




# Klinischer Betrieb

## Sichtfeld der Kameras

- Drei äußere Kameras mit leicht eingeschränktem Sichtfeld durch das Halcyon
- InBore hat ein kleineres Sichtfeld mit zwei Kameras
- Das kleinere Sichtfeld ist durch die Nähe zur Oberfläche bedingt
- Im Isozentrum herrschen andere Lichtverhältnisse (im Ring)



# Klinischer Betrieb

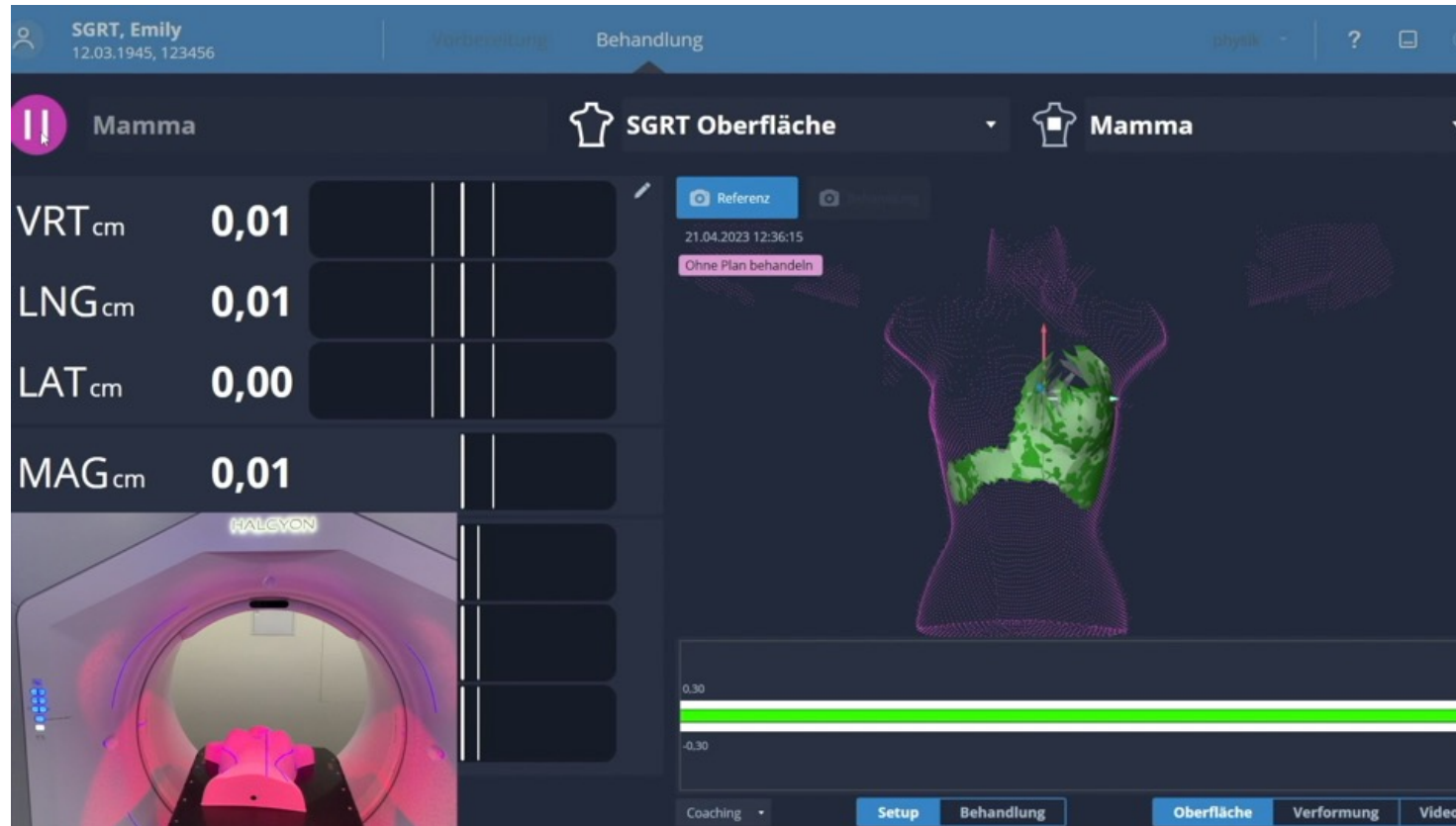
## Behandlung

- Ausrichten des Patienten mit den OutBore-Kameras  
→ besonders auf Rotationen achten!
- Fahren ins Isozentrum
- Am Bildschirm von Setup auf Behandlung umstellen



# Klinischer Betrieb

## Behandlung



# Klinischer Betrieb

## Referenzaufnahmen

- Mit InBore Aufnahmen nur für die aktuelle Sitzung
- Mit den OutBore Kameras wie gewohnt für diese und weitere Sitzungen
- Atemgating mit beiden möglich
- Mehr Schatten im Isozentrum (im Ring)



# Qualitätssicherung

## Kalibrierung und DailyQA

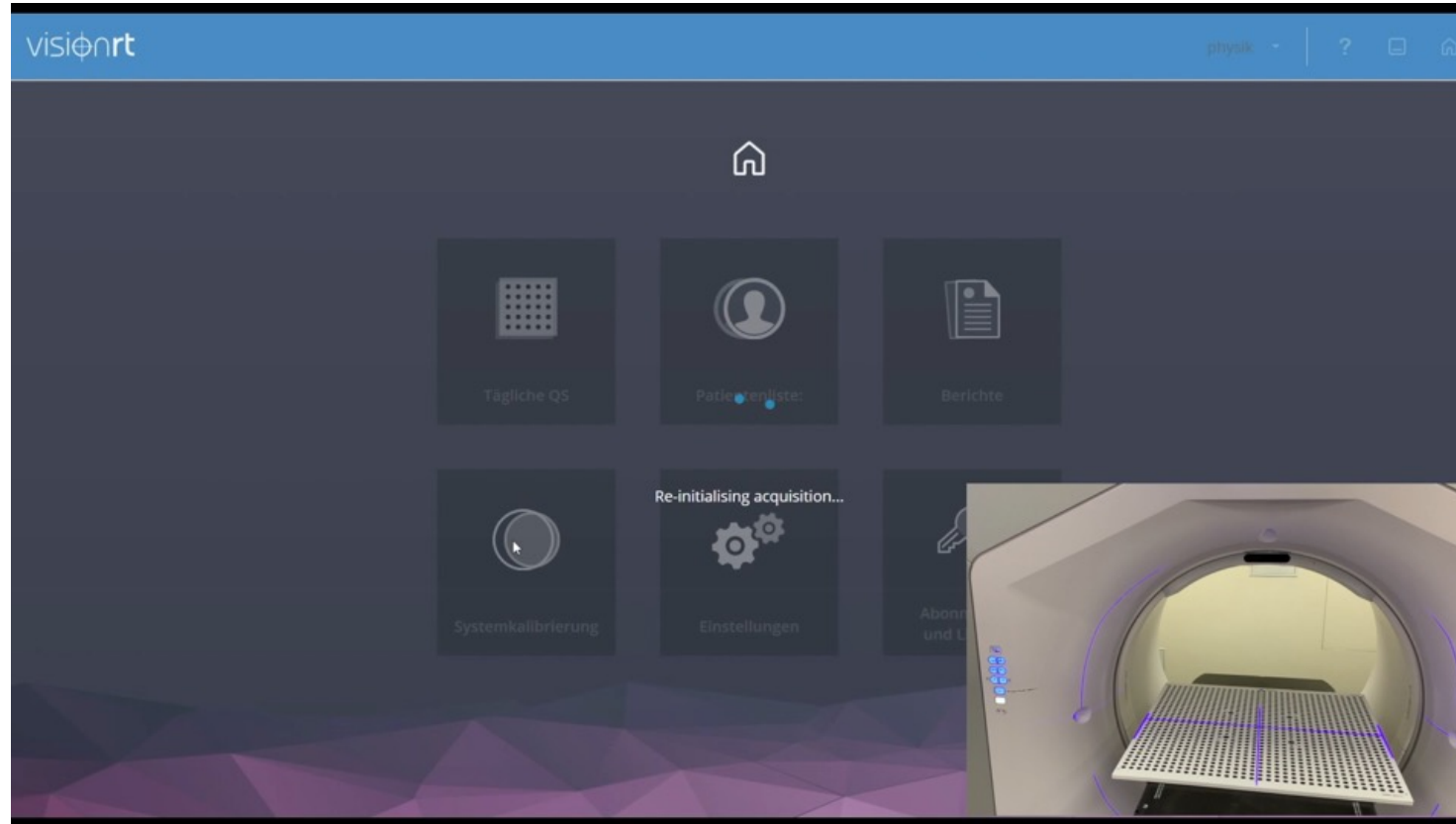
- Für die Kalibrierung und die DailyQA wird ein Feld benötigt, um in das Isozentrum zu fahren
- Sollte eine Kalibrierung notwendig sein, fährt der Tisch danach mit dem Load-Button automatisch wieder auf die Ausgangsposition
- Anschließend: DailyQA ohne neue Einstellung



# Qualitätssicherung

## Kalibrierung und DailyQA

- ✓ A. AlignRT Kalibrierung laut Hersteller
- Other
- Acceptance criteria
- AlignRT-Monatschecks laut Hersteller durchgeführt



# Monatliche QA am Halcyon AlignRT Setup



✓ A. AlignRT Kalibrierung laut Hersteller

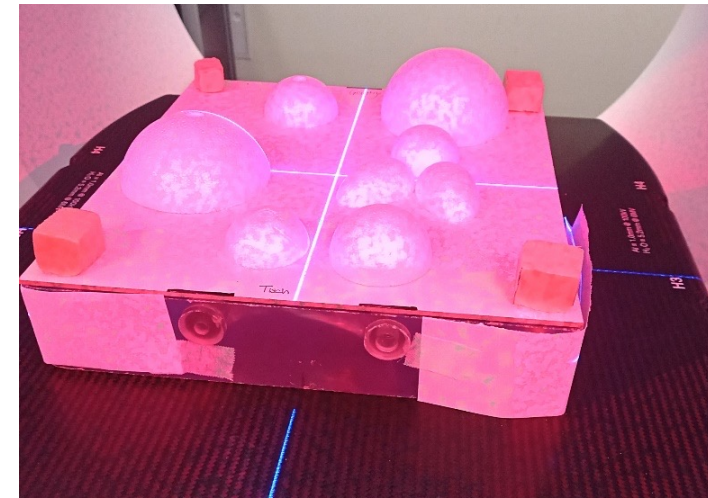
Other

✓ B. AlignRT Setup-Werte Translationen + Rotation

Other

## Acceptance criteria

Name	Expected/Ref	Warn	Fail	Type	Relative	Actual	Status
a. Vertikal (VRT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	-0,2 mm	Passed
b. Longitudinal (LNG)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	0,0 mm	Passed
c. Lateral (LAT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	-0,1 mm	Passed
d. Rotation (RTN)	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-1,1 °	Passed
e. Roll	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,1 °	Passed
f. Pitch	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-1,0 °	Passed



# Monatliche QA am Halcyon

## AlignRT Behandlung

✓ A. AlignRT Kalibrierung laut Hersteller

Other

✓ B. AlignRT Setup-Werte Translationen + Rotation

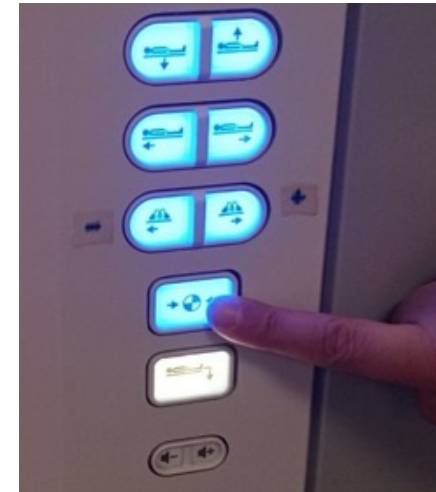
Other

✓ C. AlignRT Behandlungswerte Translationen + Rotation

Other

### Acceptance criteria

Name	Expected/Ref	Warn	Fail	Type	Relative	Actual	Status
a. Vertikal (VRT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	0,0 mm	Passed
b. Longitudinal (LNG)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	0,1 mm	Passed
c. Lateral (LAT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	-0,1 mm	Passed
d. Rotation (RTN)	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,2 °	Passed
e. Roll	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,4 °	Passed
f. Pitch	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,7 °	Passed



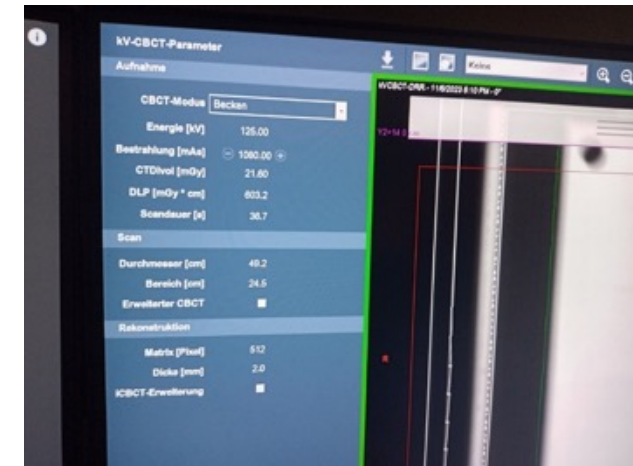
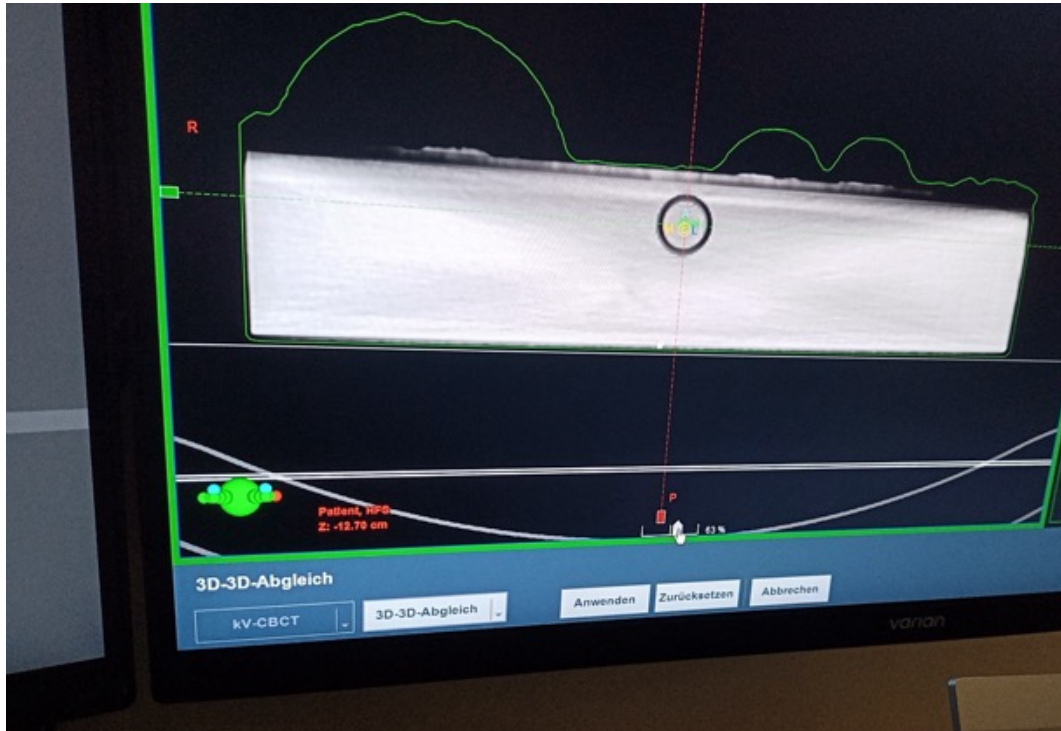


# Monatliche QA am Halcyon CBCT

- ✓ A. AlignRT Kalibrierung laut Hersteller  
*Other*
- ✓ B. AlignRT Setup-Werte Translationen + Rotation  
*Other*
- ✓ C. AlignRT Behandlungswerte Translationen + Rotation  
*Other*
- ✓ D. CBCT Translationen  
*Other*

## Acceptance criteria

Name	Expected/Ref	Warn	Fail	Type	Relative	Actual	Status
a. Vertikal (VRT)	0,0 mm	± 3,0 mm	± 8,0 mm	Tolerance	No	0,2 mm	Passed
b. Longitudinal (LNG)	0,0 mm	± 3,0 mm	± 8,0 mm	Tolerance	No	0,1 mm	Passed
c. Lateral (LAT)	0,0 mm	± 3,0 mm	± 8,0 mm	Tolerance	No	0,0 mm	Passed



# Monatliche QA am Halcyon

## MV-KV

<input checked="" type="checkbox"/>	Image	Gantry[°]	Col[°]	Couch[°]	Dv[mm]	Inner Cnt.	Outer Cnt.	ROI	Status	
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_13...	135,0	0,0	0,0	0,83	86%	39%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_0a	0,0	0,0	0,0	1,28	83%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_22...	225,0	0,0	0,0	0,39	88%	39%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_90...	90,0	0,0	0,0	1,10	87%	39%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_...	0,0	270,0	0,0	1,22	83%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_...	0,0	30,0	0,0	1,24	79%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_...	0,0	330,0	0,0	1,28	81%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_27...	270,0	0,0	0,0	0,33	86%	38%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_31...	315,0	0,0	0,0	1,07	87%	39%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_...	0,0	300,0	0,0	1,24	79%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_...	0,0	60,0	0,0	1,48	80%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_18...	180,0	0,0	0,0	0,33	83%	37%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_0_...	0,0	90,0	0,0	1,35	83%	38%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘
<input checked="" type="checkbox"/>	MV_45...	45,0	0,0	0,0	1,09	86%	39%	<input type="checkbox"/>	Passed	✘

Calculate results

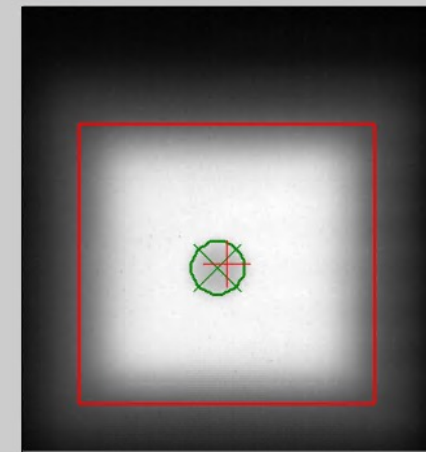
Results

Show detailed results

Dim	Analysis method	Warn [mm]	Fail [mm]	Expected [mm]	Result [mm]	Status
2D	Max 2D (vector length)	2,00	3,00	0,00	1,48	Passed
3D	3D (vector length)	2,00	3,00	0,00	0,93	Passed

Finish

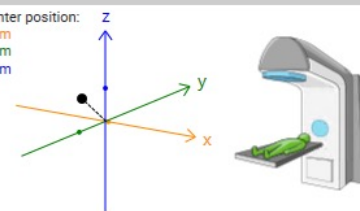
D1: 0,33 mm



Dv: 0,83 mm

D-: 0,76 mm

Lasers' center position:  
 x = 0,05 mm  
 y = -0,60 mm  
 z = 0,71 mm



The isocenter indicated by the lasers is deviating by 0,93 mm from the radiation field center of the linear accelerator.



Settings

SID: 1540,0 mm SAD: 1000,0 mm DPI: 75,60

Inner contour Outer contour

86 % 39 %

Brightness & Contrast

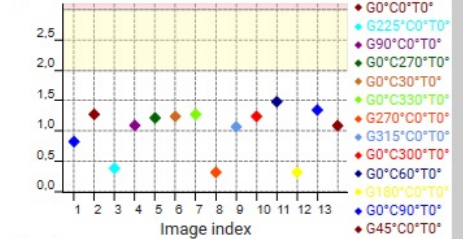
Brightness

0

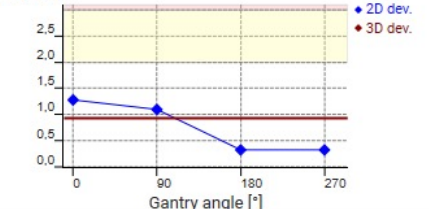
Contrast

0

Dv [mm]



Dv [mm]



# Monatliche QA am Halcyon

## SGRT Outbore – Inbore – kV - MV

### ✓ A. AlignRT Kalibrierung laut Hersteller

Other

### ✓ B. AlignRT Setup-Werte Translationen + Rotation

Other

#### Acceptance criteria

Name	Expected/Ref	Warn	Fail	Type	Relative	Actual	Status
a. Vertikal (VRT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	-0,2 mm	Passed
b. Longitudinal (LNG)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	0,0 mm	Passed
c. Lateral (LAT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	-0,1 mm	Passed
d. Rotation (RTN)	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-1,1 °	Passed
e. Roll	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,1 °	Passed
f. Pitch	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-1,0 °	Passed

### ✓ C. AlignRT Behandlungswerte Translationen + Rotation

Other

#### Acceptance criteria

Name	Expected/Ref	Warn	Fail	Type	Relative	Actual	Status
a. Vertikal (VRT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	0,0 mm	Passed
b. Longitudinal (LNG)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	0,1 mm	Passed
c. Lateral (LAT)	0,0 mm	± 5,0 mm	± 10,0 mm	Tolerance	No	-0,1 mm	Passed
d. Rotation (RTN)	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,2 °	Passed
e. Roll	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,4 °	Passed
f. Pitch	0,0 °	± 1,2 °	± 1,8 °	Tolerance	No	-0,7 °	Passed

### ✓ D. CBCT Translationen

Other

#### Acceptance criteria

Name	Expected/Ref	Warn	Fail	Type	Relative	Actual	Status
a. Vertikal (VRT)	0,0 mm	± 3,0 mm	± 8,0 mm	Tolerance	No	0,2 mm	Passed
b. Longitudinal (LNG)	0,0 mm	± 3,0 mm	± 8,0 mm	Tolerance	No	0,1 mm	Passed
c. Lateral (LAT)	0,0 mm	± 3,0 mm	± 8,0 mm	Tolerance	No	0,0 mm	Passed

### ✓ E. Überprüfung MV-kV Isozentrum

CBCT kv/MV

Settings

DPI	SID [mm]	SAD [mm]
75,60	1540,0	1000,0

Results

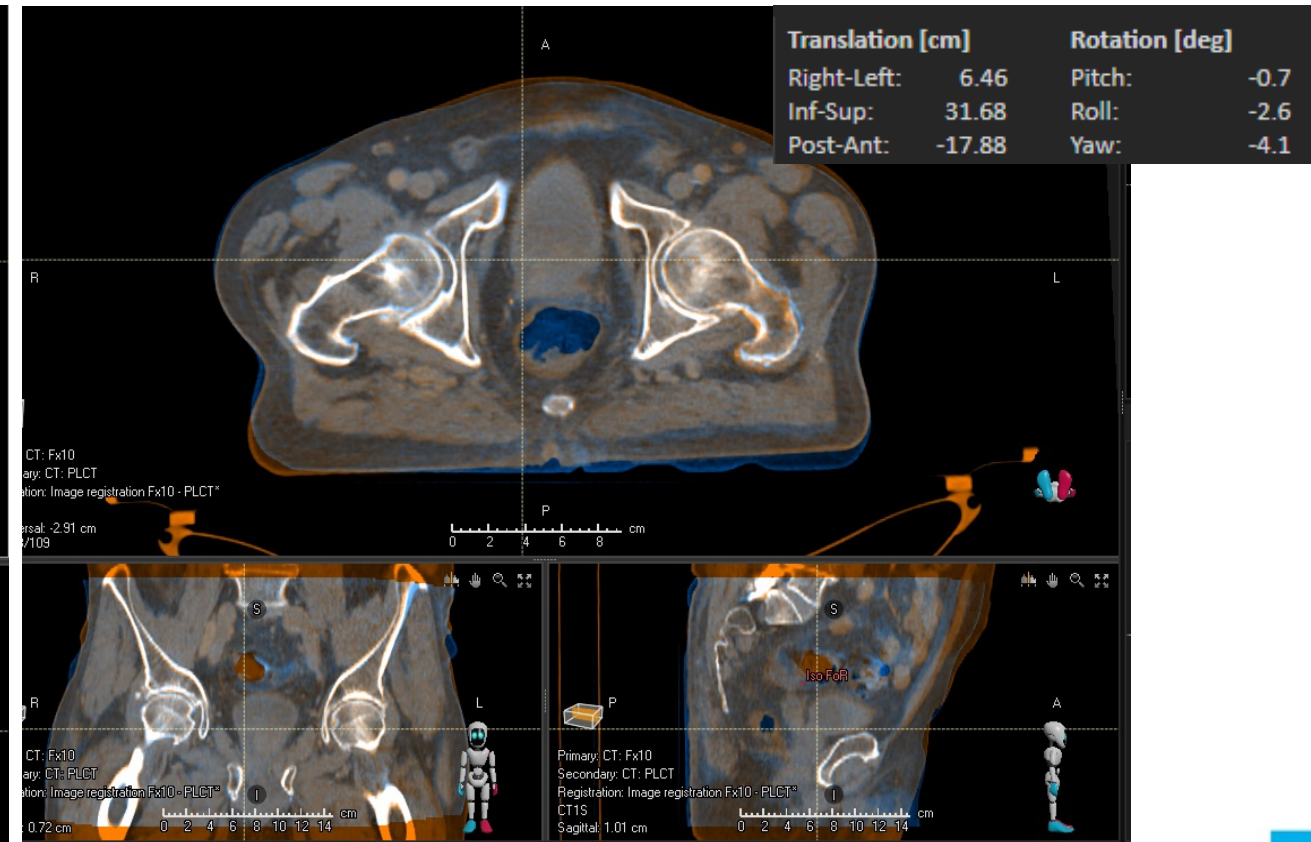
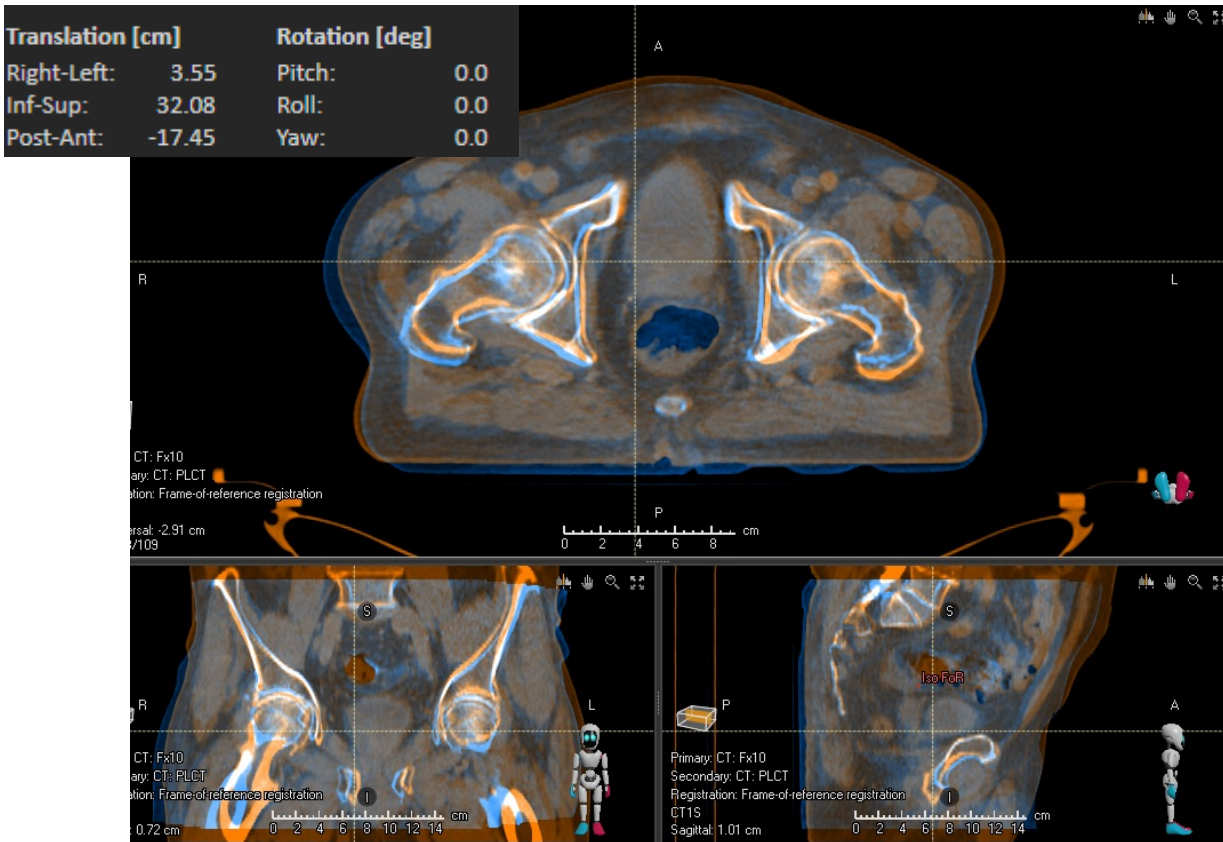
Dim	Analysis method	Warn [mm]	Fail [mm]	Expected [mm]	Result [mm]	Status
2D	Max 2D (vector length)	2,00	3,00	0,00	1,48	Passed
3D	3D (vector length)	2,00	3,00	0,00	0,93	Passed

# Warum das AlignRT System am Halcyon so wichtig ist

## Registration Halcyon vs. TPS

### ■ Registration CBCT-CT Halcyon

### ■ Registration CBCT-CT TPS (Raystation)



# Zusammenfassung

- Vorpositionierung mittels AlignRT am Halcyon
  - Rotationen werden ausgeglichen, die durch den 3dof Tisch am Halcyon nicht korrigiert werden können
- Durch den InBore kann der Patient während der gesamten Behandlung getrackt werden
- Atemgesteuerte Bestrahlungen sind grundsätzlich möglich, aber wegen fehlender Schnittstelle zur Strahlunterbrechung am UKER nicht erlaubt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Maya Shariff, MPE  
[Maya.Shariff@uk-erlangen.de](mailto:Maya.Shariff@uk-erlangen.de)

