

5/19/2015

Experimentelle Methodenanalyse der neuartigen 4D Interventionsführung für Neuroradiologische Interventionen

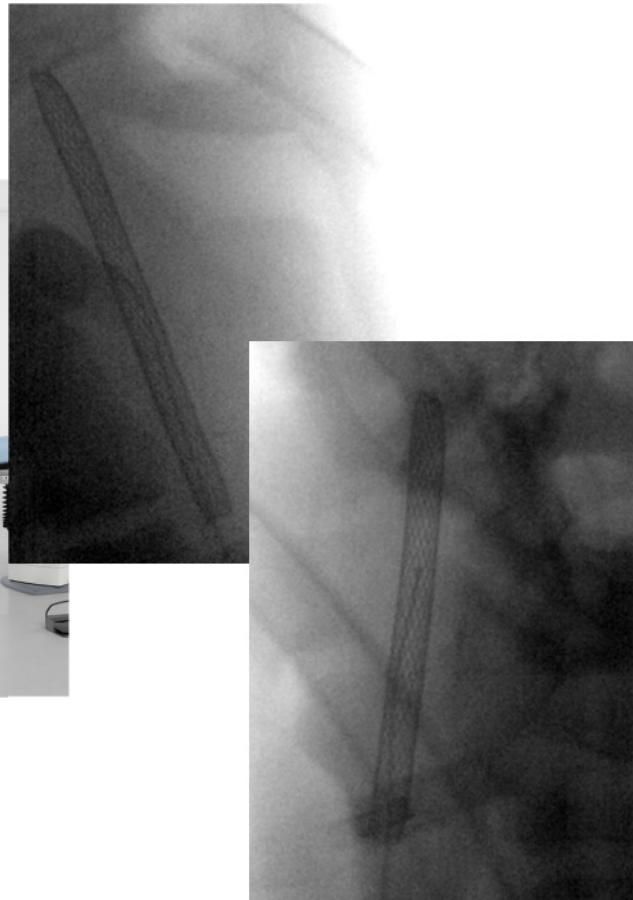
Rolf Kueres, Markus Möhlenbruch, Marc Kachelrieß,
Sönke Bartling

Röntgenbildgebung und Computertomographie
Medizinisch Physik in der Radiologie
Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

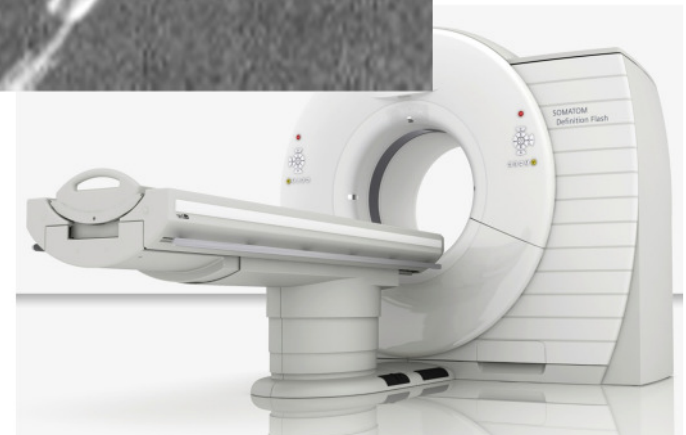
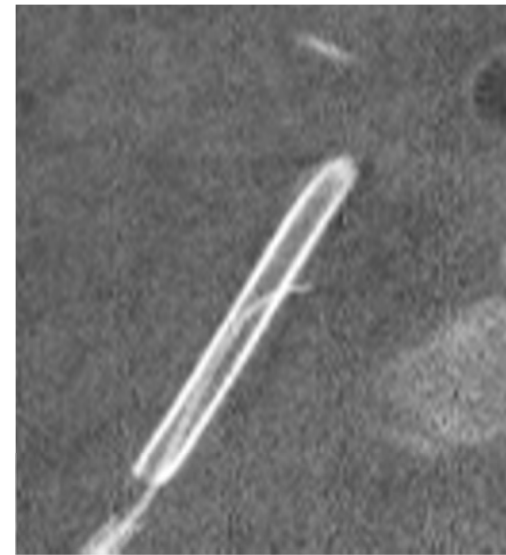
Abteilung für Neuroradiologie, Universitätsklinikum Heidelberg

Momentane Interventionsführung

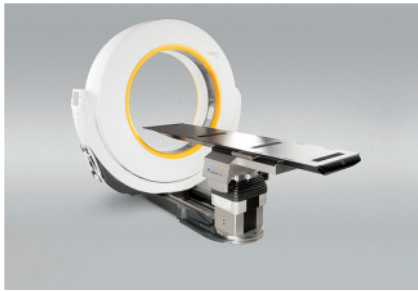
2D + Zeit



3D step-and-shoot



Vision

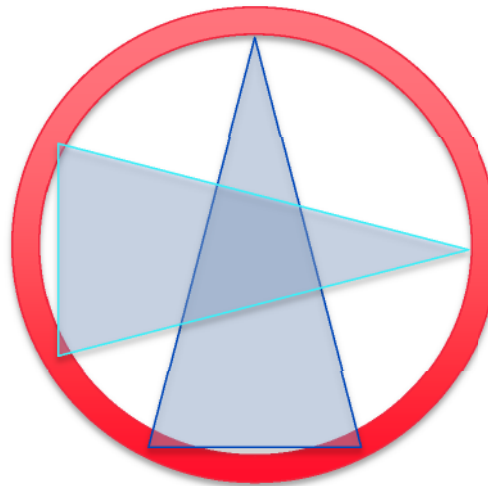


CT



C-Arm

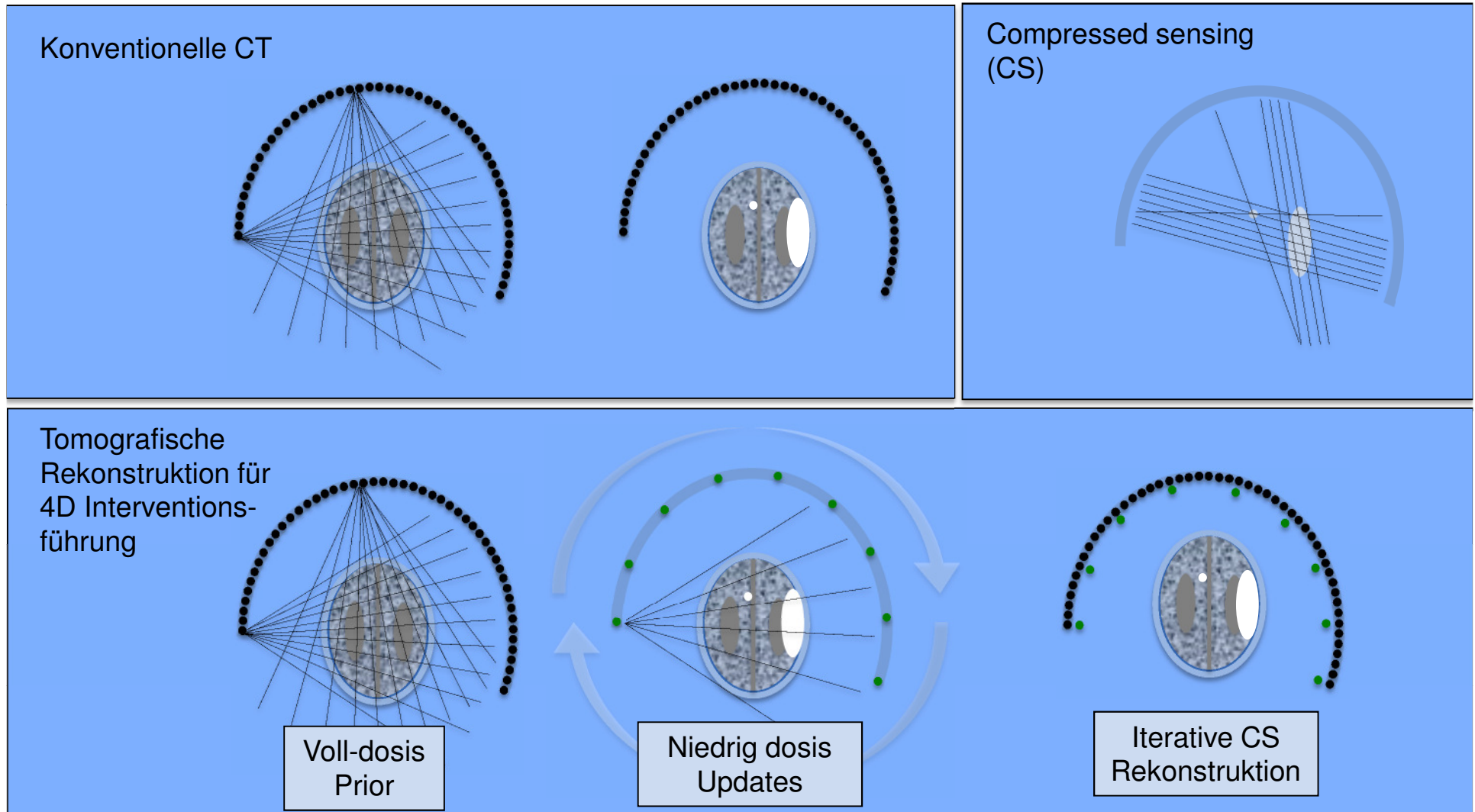
4D Modus



Fluoro

Fallback jederzeit
möglich

Einführung



Kuntz, J., Flach, B., Kueres, R., Semmler, W., Kachelrieß, M., & Bartling, S. (2013). Constrained reconstructions for 4D intervention guidance. *Physics in medicine and biology*, 58(10), 3283.

Echtzeit 4D Interventionsführung

=> Wir haben gezeigt, dass 4D Interventionsführungen mit vertretbarer Dosis zukünftig möglich werden könnten, die räumlichen Verhältnisse wären jederzeit klar

Fragestellung: Welche Anwendungsszenarien ergeben sich?

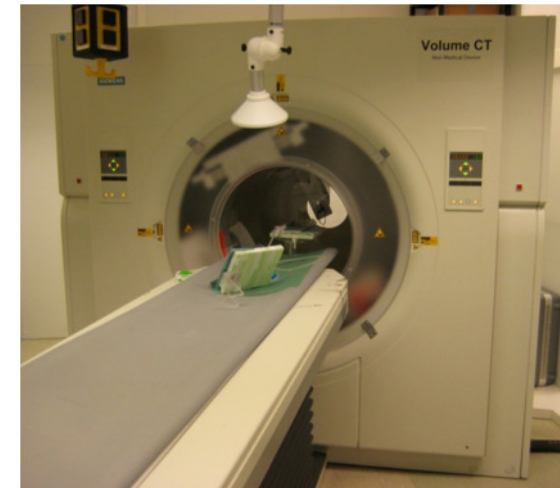
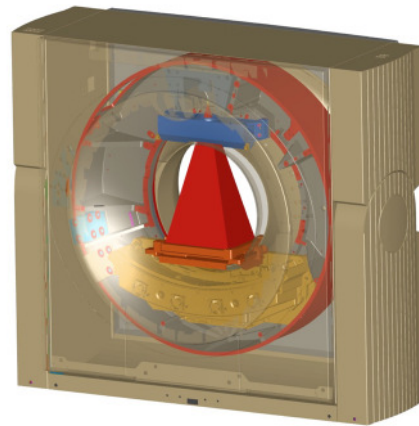
Kuntz, J., Gupta, R., Schönberg, S. O., Semmler, W., Kachelrieß, M., & Bartling, S. (2013). Real-time X-ray-based 4D image guidance of minimally invasive interventions. *European radiology*, 23(6), 1669-1677.

Material & Methoden

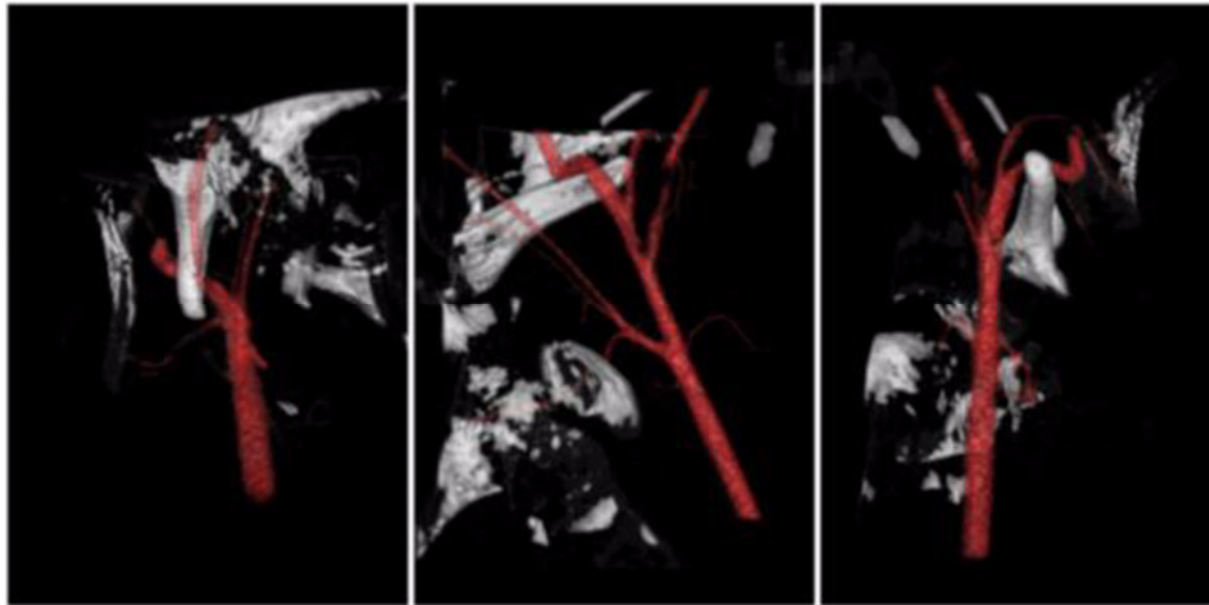
- Mathematische Simulationen
- Phantomscans
- Tierexperimente

- Flachdetektor-CT auf Gantry
- Volldosisaufnahmen
- Nachträgliches ausdünnen

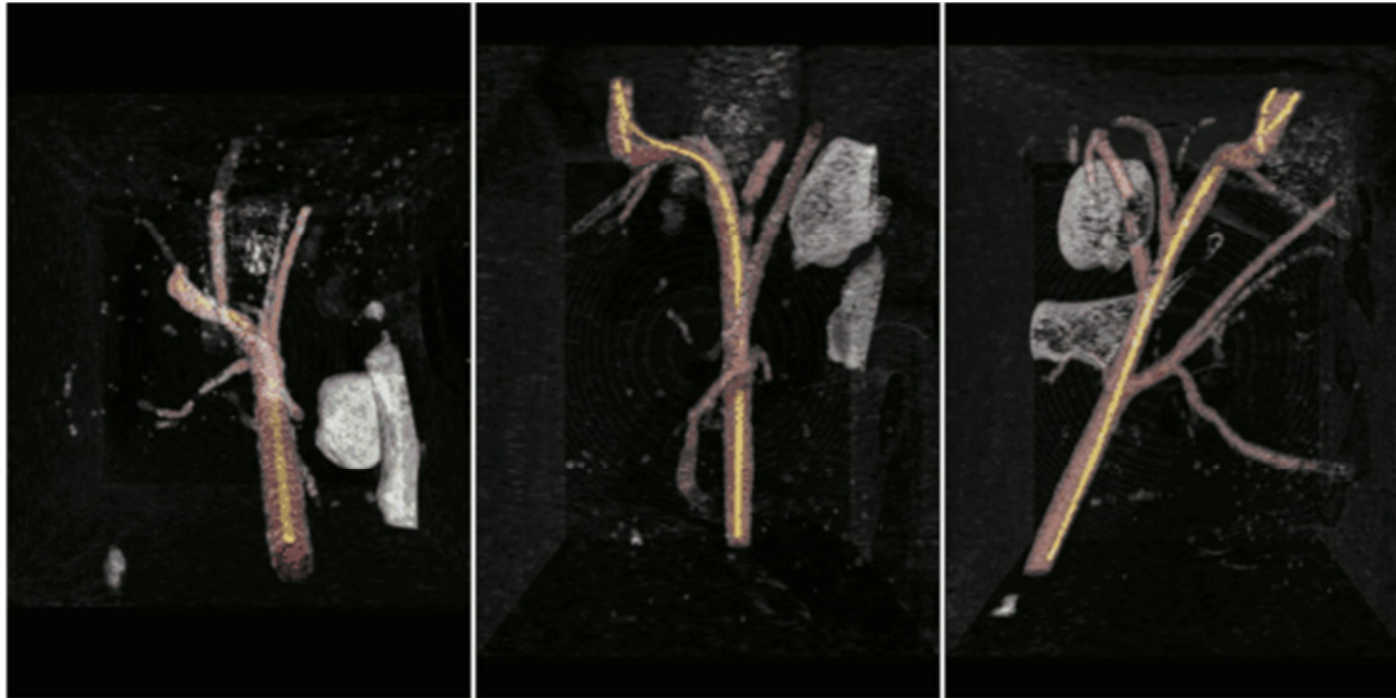
- Neuer PRIDICT Rekonstruktionsalgorithmus
- Offline Rekonstruktion



4D Ansicht: Jederzeit eine räumliche Situationseinschätzung



Räumliche Übersicht: Gezielte Sondierungen



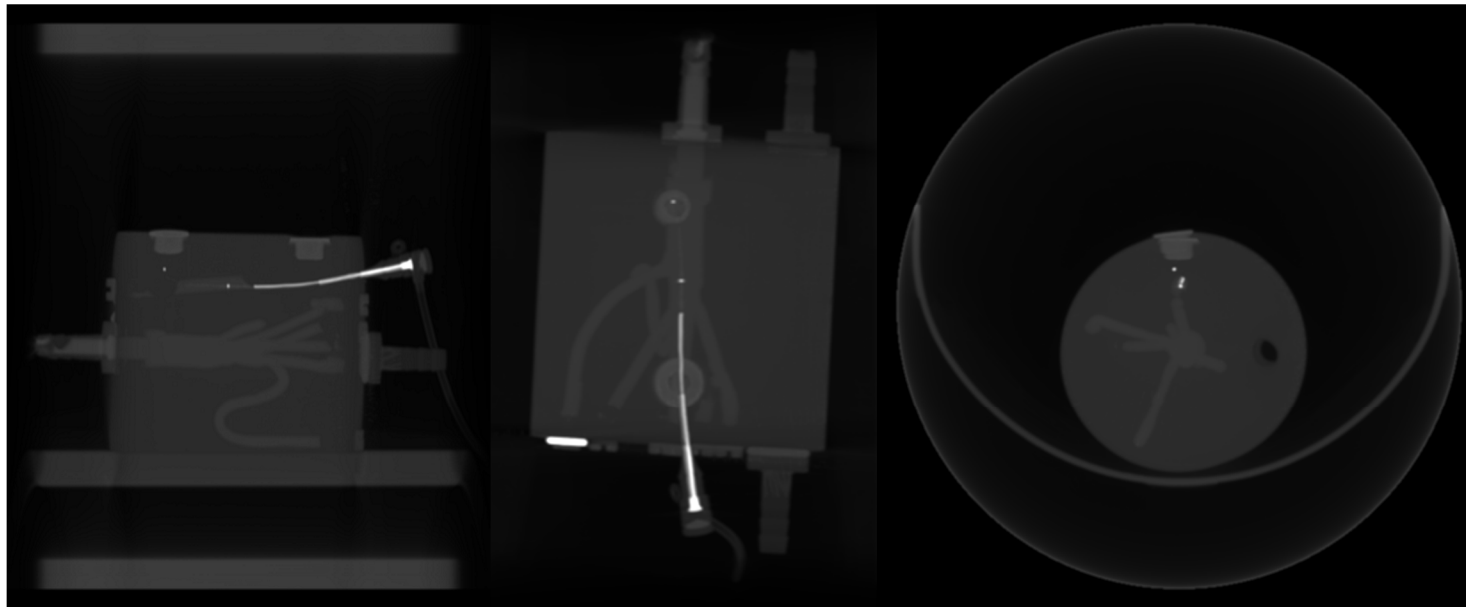
Resultate

Räumliche Übersicht: Kontrollierte Stententfaltungen (Carotis)



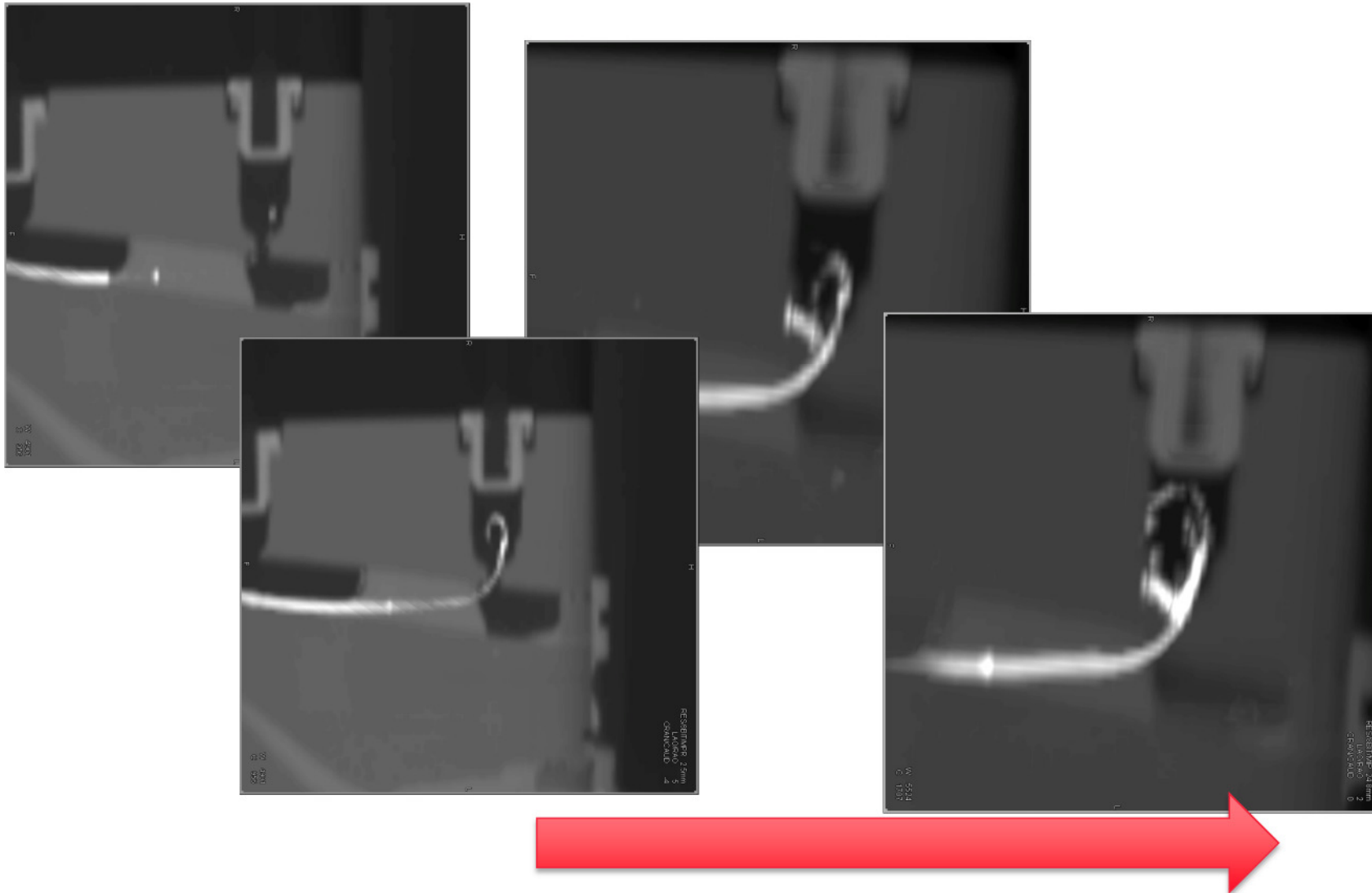
Resultate

Räumliche Übersicht: Kontrolliertes Packen von Hirnbasisarterienaneurysmata



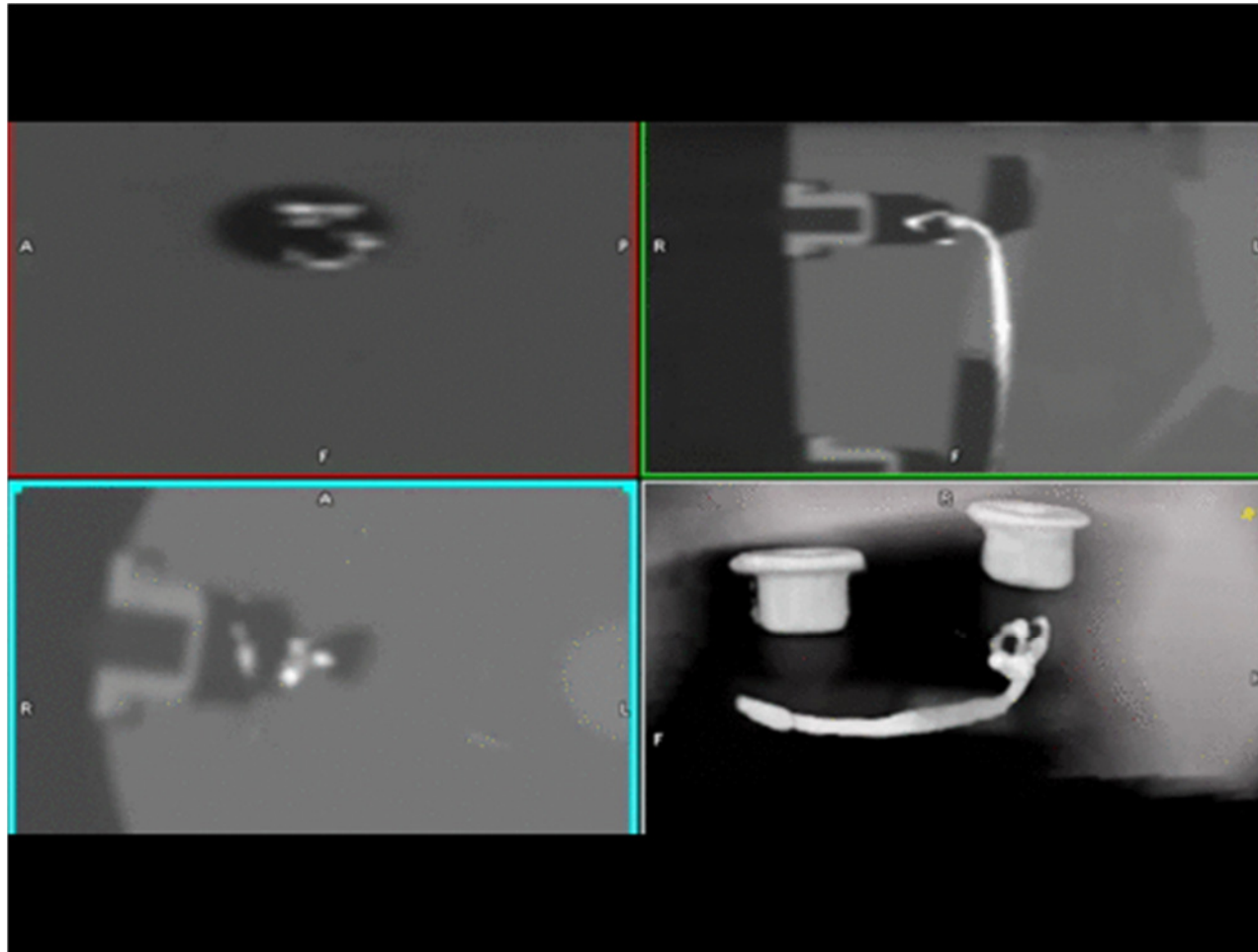
Resultate

Räumliche Übersicht: Kontrolliertes Packen von Hirnbasisarterienaneurysmata



Resultate

Räumliche Übersicht: Kontrolliertes Packen von Hirnbasisarterienaneurysmata



Diskussion & Bewertung

- **Strahlendosis:** Entscheidend, “in der Größenordnung der Standardflouroskopie”, es gibt zahlreiche Relationsaspekte, die diskutiert werden müssen
 - Zeitliche Updates, neue Entwicklungen, 4D nur an kritischen Stellen, ...
 - Risiko/Nutzenbewertung steht noch aus
- **Frühe Konzeptstudien**, mit retrospektiver Datenausdünnung, Funktionsprototyp noch nicht vorhanden
- Keine fundamentalen Entwicklungshürden
- **Deutliche Vorteile**, die bisher nur im Ansatz zu erkennen sind
- Möglicherweise ganz neue Interventionsansätze
- Neuroradiologie idealer erster Einsatzbereich, da keine Bewegung, Kopf kann in der Gantry platziert werden

Fazit

Die 4D Interventionsführung ist ein Ansatz, der ein enormes Potential für die Weiterentwicklung interventionellen Neuroradiologie und Radiologie eröffnet

Vielen Dank