

ACMIT

**Austrian Center for Medical
Innovation and Technology**

Programm: COMET – Competence
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: K1 COMET-Zentrum

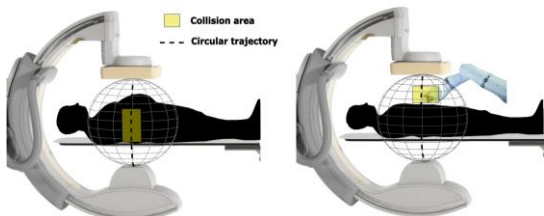
Projekttyp: SP2 – Knowledge from
Data, 04/2021 – 3/2025, strategisch



KOLLISIONSVERMEIDUNG BEI CONE BEAM CT BILD- GEBUNG FÜR DIE INTERVENTIONELLE RADIOLOGIE

ENTWICKLUNG VON OPTIMIERTEN PERSONALISIERTEN CBCT BILDGEBUNGS-
TRAJEKTOREN UNTER STRENGEN KINEMATISCHEN EINSCHRÄNKUNGEN.

Die intraoperative 3D-Bildgebung ist heute dank der Entwicklung der Cone-Beam CT (CBCT)-Technologie besser möglich. CBCT bietet einen besseren Zugang zum Patienten, eine reduzierte Strahlendosis und geringere Kosten im Vergleich zum klinischen CT. Zur Rekonstruktion eines 3D-Bildes ist eine kreisförmige Quelle-Detektor-Trajektorie nötig. Interventionsinstrumente verursachen hierbei jedoch häufig Einschränkungen hinsichtlich des verfügbaren Platzes, weshalb eine solche kreisförmige Trajektorie in vielen Fällen aufgrund von Kollisionen zwischen dem Bildgebungsbogen und störenden Geräten bzw dem Patienten nicht realisierbar ist.

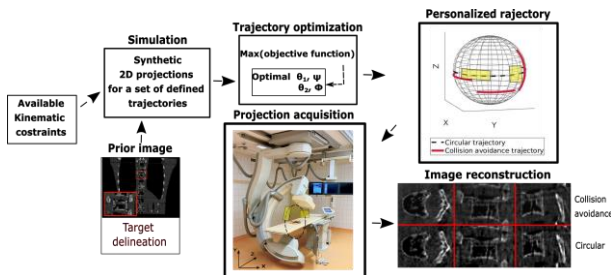


Beispiele für mögliche Kollisionen zwischen Bogen und Umgebung

In solchen Situationen müsste auf 3D-Bildgebung verzichtet werden und Ärzte müssen sich auf 2D-Röntgenbilder verlassen, was Fehlentscheidungen während der Operation oder die Notwendigkeit einer Folgeoperation verursachen könnte. Wir haben einen neuartigen Algorithmus entwickelt, um kollisionsfreie, patientenspezifische Trajektorien für jene Situationen zu ermitteln, in denen eine kreisförmige Aufnahme nicht durchführbar ist. Unser Verfahren versucht die Optimierung der Bahnen des Quelle-Detektor-Bogens, indem mehrere kleine Teil-Bögen kombiniert werden, um die maximale Bildgebungsleistung in einem gewünschten Bereich zu erreichen. Der vorgeschlagene Optimierungsprozess kann „on-the-fly“ während des Eingriffs durchgeführt werden, wobei alle kinematischen Einschränkungen und unvorhergesehenen Kollisionen berücksichtigt werden. Der Algorithmus ermöglicht damit erstmalig die Durchführung einer kompletten 3D CBCT Bildgebung trotz strenger kinematischer Einschränkungen.

SUCCESS STORY

Eine intensive Validierung der Methode zeigte, dass die optimierten Aufnahme-Trajektorien eine ähnliche Abbildungsqualität ergeben wie die standardmäßigen kreisförmigen Trajektorien. Damit ebnet das hier entwickelte Bildgebungsprotokoll den Weg für die nächste Generation in der 3D-CBCT Bildgebung.



Methode zur Kollisionsvermeidung für 3D CBCT Bildgebung

Das Projekt wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik der Medizinischen Universität Wien und dem Zentralröntgeninstitut des Landeskrankenhauses Wiener Neustadt durchgeführt.

Wirkungen und Effekte

Der klinische Hauptvorteil dieser Optimierung liegt bei der Bildgebung von adipösen Patienten und in Interventionsszenarien, bei denen Kollisionen mit dem Körper des Patienten oder medizinischen Geräten auftreten können. Das Verfahren eröffnet

tatsächlich eine enorme Anzahl klinischer Anwendungen, wie z.B. die Platzierung von Pedikelverschraubungen, die perkutane Nadelplatzierung, die Behandlung endovaskulärer Aneurysmen, kontrastverstärkte CBCT Bildgebung als Ergänzung zu Angiographieverfahren und viele mehr.

Weitere Ausprägungen für das Optimierungsverfahren wurden identifiziert und befinden sich bereits in der Vorbereitungsphase, wie z.B. 3D Bildgebung mit Vermeidung von Metallartefakten und/oder nicht-isozentrisches volumetrisches Scannen mit erweitertem Sichtfeld (FOV).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Interventionen mit CBCT-Bildgebung nicht nur zur „Befreiung“ der klassischen CT-Bildgebung für diagnostische Zwecke beitragen kann, sondern solche Interventionen auch einfacher, schneller und weniger traumatisch für den Patienten durchgeführt werden können. Die in diesem Projekt entwickelte erweiterte Möglichkeit zur CBCT Bildgebung unter kinematischen Einschränkungen kann einen starken Treiber für eine umfassendere Nutzung der CBCT-Bildgebung in der interventionellen Radiologie darstellen und trägt so erheblich zu positiven Auswirkungen für alle Beteiligten entlang der Behandlungskette bei.

Projektkoordination

Dr. Gernot Kronreif
Wissenschaftlicher Leiter
ACMIT GmbH

ACMIT

ACMIT GmbH
Viktor Kaplan-Strasse 2
2700 Wiener Neustadt

Projektverantwortliche Mitarbeiterin

Dr. Sepideh Hatamikia
ACMIT GmbH

T +43 (0)664 6207688
gernot.kronreif@acmit.at
www.acmit.at

Projektpartner

- Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik, Medizinische Universität Wien, AT
- Zentralröntgeninstitut, Landeskrankenhause Wiener Neustadt, AT

Diese Success Story wurde von der ACMIT Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum ACMIT wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, und den Bundesländern Niederösterreich und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet