

**ACMIT**

**Austrian Center for Medical  
Innovation and Technology**

Programm: COMET – Competence  
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: K1 COMET-Zentrum

Projekttyp: MF 1.1 - Robotics and  
Instruments, 04/2017 – 03/2021,  
multi-firm



## AUTOGUIDE – EIN KLEINES UND LEICHTES ROBOTERSYSTEM FÜR DIE NEUROCHIRURGIE

BASIEREND AUF EINEM BEI ACMIT ENTWICKELTEN MODULAREN ROBOTER-SETUP WURDE EINE NEUE GENERATION EINES NEUROCHIRURGISCHEN ROBOTERS ENTWICKELT UND IN EINER KLINISCHEN STUDIE ERFOLGREICH EVALUIERT.

Eine konstant hohe Genauigkeit und ein klarer klinischer Workflow sind entscheidende Aspekte für erfolgreiche stereotaktische Eingriffe und eine kurze OP-Dauer in der Neurochirurgie. Etablierte und derzeit verfügbare Robotersysteme erfüllen diese Anforderungen jedoch nicht vollständig. Im Rahmen des ACMIT-Projekts "Robotics and Instruments" wurde ein neuartiger Ansatz untersucht, indem ein kleines, leichtes, aber sehr genaues Robotersystem, welches ursprünglich für die interventionelle Radiologie entwickelt wurde, zur Verwendung in stereotaktischen neurochirurgischen Verfahren angepasst wurde. Der Roboter basiert auf einer sehr kompakten kinematischen Struktur, die im gesamten Arbeitsraum frei von Singularitäten ist und welche ein

sehr hohes Maß an intrinsischer Sicherheit bietet. Aufgrund seines Designs kann der Roboter nahtlos in etablierte klinische Workflows integriert werden. Schnittstellen zu Standard- Hard- und Software - z. B. Neuro-Navigationssysteme, chirurgische Werkzeuge, oder Kopfklemmen - ermöglichen eine einfache Integration in bestehende klinische Setups. Neben der Adaption des Roboters für diese neue Anwendung wurden im Projekt auch die Vorteile und Grenzen dieses neuen Konzepts in einer multi-zentrischen klinischen Studie untersucht. Parallel zu umfangreichen präklinischen Tests wurden in einem ersten Schritt Anpassungen durchgeführt, um Roboterfixierung, Software-Usability, Integration in das Neuro-Navigationssystem und Werkzeuge zu

## SUCCESS STORY

optimieren. Die Entwicklung des Robotersystems wurde dann in einer klinischen Serie mit 180 PatientInnen (141 Nadel-Biopsien, 13 ventrikuläre Katheterplatzierungen, 26 Stereoelektrozephalographie (SEEG) Elektrodenplatzierungen) zwischen 2013 und 2020 evaluiert. Für jede der Anwendungen wurden die spezifische Setup Zeit, die eigentliche OP-Dauer und die Positioniergenauigkeit bewertet.

In 178/180 Fällen war die erfolgreiche Durchführung des kompletten OP-Workflow mit dem entwickelten Robotersystem möglich. Das HW/SW-Setup konnte für jede der drei Anwendungen ohne nennenswerte Erhöhung der OP-Zeit durchgeführt werden – der Workflow konnte vollständig in bereits bestehende Abläufe integriert werden. Es konnte in der Studie ebenfalls eine deutliche Verbesserung der Positioniergenauigkeit nachgewiesen werden. Für Biopsien konnte der reale Zielfehler (RTE) an der Eintritts- und der Zielposition von median 1,7mm auf 1,5mm reduziert werden, bei SEEG-Verfahren konnte eine Verbesserung von 1,43mm auf 1,12mm am Eintritt und von 1,82mm auf 1,57mm an der Zielposition erreicht werden. Keinerlei Heilungskomplikationen oder Infektionen wurden beobachtet. Die ebenfalls neu entwickelte minimal-invasive Trepanation zeigt einen klaren Vorteil in Bezug auf Hautschnitt-Länge, Muskeltrauma und kosmetisches Ergebnis.

## Wirkungen und Effekte

Das entwickelte Robotersystem konnte seine Vielseitigkeit und nahtlose Integration in bestehende Arbeitsabläufe durch den erfolgreichen Einsatz in 180 stereotaktischen Verfahren unter Beweis stellen. Die klinische Bewertung ergab, dass der Roboter die Zielgenauigkeit erheblich verbessern kann, ohne die Bearbeitungszeit zu erhöhen.

Mitte 2020 hat eine neu gestaltete Version dieses neurochirurgischen Roboters die FDA- und CE-Zertifizierungen für den klinischen Routineeinsatz erhalten. Der AutoGuide-Roboter wird mittlerweile weltweit von einem der führenden Anbieter von Neuro-Navigationstechnologie vermarktet.



Roboter-assistierte Werkzeugpositionierung.  
Copyright ACMIT © 2021

### Projektkoordination (Story)

Dr. Gernot Kronreif  
Scientific Director  
ACMIT Gmbh

T +43 (0)664 620 76 88  
gernot.kronreif@acmit.at

### ACMIT / ACMIT Gmbh

Viktor Kaplan-Strasse 2  
2700 Wiener Neustadt  
T +43 (0)664 620 76 88  
office@acmit.at  
www.acmit.at

### Projektpartner

- iSYS Medizintechnik GmbH, AT
- Medizinische Universität Wien, Abteilung Neurochirurgie, AT
- Istituto Neurologico „C. Besta“, IT

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung/ der Konsortialführung 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, Land Niederösterreich und Land Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)