

Adept-Roboter als Assistenzsysteme in der medizinischen Forschung

Einleitung

„Der Erfolg versprechende Einsatz von Robotersystemen in der Chirurgie erfordert Betriebsmodi, die sich grundlegend von der vollautomatischen Arbeitsweise industrieller Systeme unterscheiden. Es ist eine in hohem Maße interaktive Arbeitsweise der Roboter erforderlich, bei der der Operateur nicht ersetzt, sondern in den Arbeitsschritten unterstützt wird, wo der menschlichen Wahrnehmungsfähigkeit und dem menschlichen Geschick Grenzen gesetzt sind“, so Dr.-Ing. Jürgen Wahrburg, Akademischer Direktor des Zentrums für Sensorsysteme (ZESS) an der Universität Siegen.

Das ZESS entwickelt unter der Leitung von Dr.-Ing. Jürgen Wahrburg seit mehreren Jahren in enger Zusammenarbeit mit Medizinern, Informatikern und Industriepartnern das modiCAS-Projekt (modular interactive Computer Associated Surgery), in dem Roboter durch die Implementierung neuer Steuer- und Bedienfunktionen als Assistenzsystem für den klinischen Alltag eingeführt werden sollen. Das System stellt eine ganzheitliche Lösung für die computer- und roboterassistierte Chirurgie dar und unterstützt alle Schritte eines chirurgischen Eingriffes von der Planung bis zur Ausführung. modi-CAS war weltweit das erste System zur Unterstützung der Implantation künstlicher Hüftpfannen.



Abb. 1: Prototyp des modiCAS-Assistenzroboters

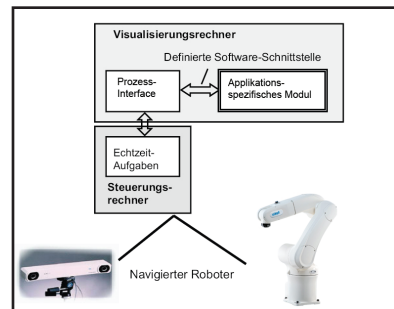


Abb. 2: Rechnerarchitektur des modiCAS Assistenzroboters

Bestandteil des chirurgischen Assistenzsystems modi-CAS ist der Adept Viper s850. Der Adept Viper s850 hat eine Armlänge von 854 mm, ein Gewicht von 29 kg und eine offene Steuerung, die die direkte Ansteuerung der Einzelgelenke mit Geschwindigkeits- oder Drehmomentsollwerte ermöglicht. 3D-Digitalisierungssysteme werden zur Registrierung

Einsatzbereich/Anwendungsmöglichkeiten

Die Kernaufgabe eines Roboters als Assistenzsystem im Operationssaal besteht in der Führung chirurgischer Instrumente, z.B. Endoskope, Fräser, Bohrer. Gerade im Bereich der Neurochirurgie, wo es auf sehr genaues Arbeiten ankommt und Millimeter über den Verlust von wichtigen Nervenbahnen entscheiden gewähren Assistenzroboter eine sehr genaue Position der eingesetzten chirurgischen Instrumente.

Die Vorteile eines Robotereinsatzes liegen klar auf der Hand. Neben der exakten Umsetzung der präoperativen Planung während des Eingriffes und der Erzielung sehr exakter Bohr- und Fräsergebnisse durch präzise Instrumentenführung ergeben sich auch für den Operateur Vorteile durch geringere Stressbelastung während der Operation und die Möglichkeit, Instrumente zitterfrei mit definierter Geschwindigkeit zu verschieben oder zu rotieren. Trotz dieser offensichtlichen Vorteile wird die Etablierung von Roboter-Assistenzsystemen im chirurgischen Alltag noch eine Zeit dauern. Das Potential ist auf jeden Fall vorhanden.

INTERVIEW

Für wie hoch halten Sie das Potential für Roboteranwendungen in der Medizintechnik?

Dr.-Ing. Jürgen Wahrburg:

Generell halte ich das Potential für sehr hoch, da mit Robotern viel reproduzierbarer gearbeitet werden kann. Chirurgie ist Handwerk im wahrsten Sinne des Wortes und durch den Einsatz von Robotern als Assistenzsysteme gelingen auch bei schwierigen anatomischen Bedingungen genauere Operationen. Der Arzt kann stressfreier operieren und hat dadurch mehr Sicherheit. In erster Linie hängt die Verbreitung und das Potential von folgenden Faktoren ab:

- Der Arzt muss von diesem System überzeugt sein und seinen Vorteil sehen. Robotersysteme als Unterstützung und nicht als Ersatz eines Arztes.
- Kostenfaktor für das Krankenhaus. Das Krankenhaus-Management muss seinen Vorteil sehen: Keine Mehrkosten fürs Krankenhaus, Risiken der Nachversorgung werden reduziert, Personaleinsparung und dadurch Kosteneinsparung.
- Patient muss Roboter als Assistenzsystem akzeptieren, kleinere und genauere Schnitte bei Operationen und dadurch größere Sicherheit.

Das höchste Potential von medizinischen Roboter-Assistenzsystemen liegt in der Orthopädie, Kopf-Chirurgie und der Knöchernen Chirurgie.

Sind die strikten Vorschriften in Deutschland nicht sehr hinderlich für einen Einsatz von Robotern direkt am Menschen und inwieweit ist die Medizintechnik für Anwendungen im Ausland interessant?

Dr.-Ing. Jürgen Wahrburg:

Generell sind die Vorschriften in Deutschland nicht höher, als in anderen europäischen Ländern. Voraussetzung für den Einsatz eines Roboters ist die CE-Zertifizierung, die für alle europäischen Länder gilt. Diese Zertifizierung ist allerdings sehr kostenintensiv, da sowohl eine Risikoanalyse als auch Risikomaßnahmen durchgeführt werden müssen. Deutschland ist führend im Bereich der computergestützten Verfahren.

Abschließend kann man sagen, dass diese Art von High-Tech-Industrie auch nur in High-Tech-Ländern Anerkennung findet.



Abb. 4: Dr.-Ing. Jürgen Wahrburg, Akademischer Direktor am Institut für Regelungs- und Steuerungstechnik und am Zentrum für Sensorsysteme

Über Adept Technology

Adept Adept Technology ist einer der weltweit führenden Anbieter und Hersteller von Industrierobotersystemen. Höchste Produktivität durch individuelle, flexible Automation. So lässt sich das Geschäftsfeld in einem Satz auf den Punkt bringen. Zu den Schwerpunkten des Produkt-Portfolios gehören High-Speed SCARA-Roboter (Adept Cobra), Parallelroboter (Adept Quattro) und 6-Achs-Roboter (Adept Viper). Außerdem bietet das Unternehmen integrierte Bildverarbeitungssysteme zur Fließbandverfolgung sowie hochentwickelte Technologien zur flexiblen Zuführung von Kleinteilen an. Adept Technology ist stolz darauf, seinen Kunden seit 25 Jahren erstklassigen Service anzubieten und verpflichtet sich, bestmögliche Unterstützung und Service-Leistungen zur Verfügung zu stellen. Adept Technology konzentriert sich konsequent und rund um den Globus auf die Entwicklung modernster Robotertechnologien mit einem Handhabungsgewicht von bis zu 20 kg.