

Entwicklung eines modularen Systems zur computergestützten Durchführung chirurgischer Eingriffe

unterstützt neue, weniger invasive Operationstechniken und kann durch die flexible Systemarchitektur an weitere Anwendungen angepasst werden.

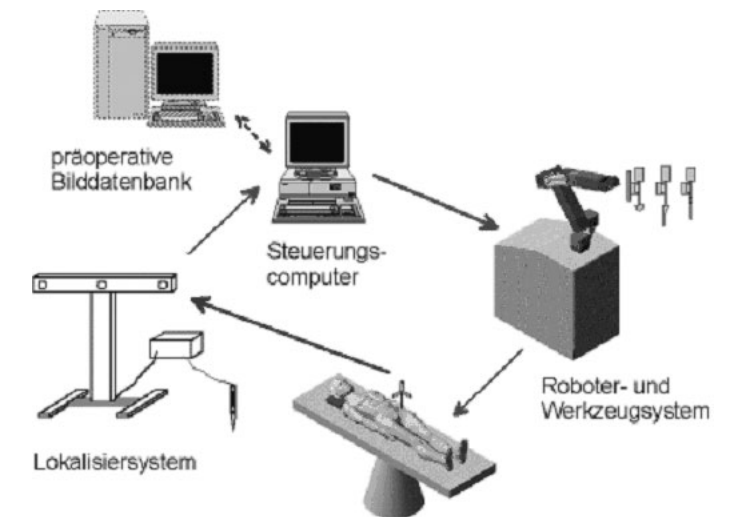
Das Projekt

Die chirurgischen Werkzeuge bei operativen Eingriffen zur Behandlung von Gelenk- und Knochenkrankungen an Hüfte, Knie und Wirbelsäule werden heute vom Arzt zu meist noch rein manuell geführt. Gegenüber dieser konventionellen Form operativer Eingriffe, zeichnen sich durch die Entwicklung neuer Operationstechniken und intelligenter Werkzeugsysteme jedoch bereits Fortschritte zur Automatisierung einzelner Behandlungsschritte ab. Im Rahmen dieses Projektes wird daher ein modulares System entwickelt, mit dem neue Planungs- und Operationsverfahren im Bereich der computer- und roboterassistierten Chirurgie unterstützt werden.

Das zu entwickelnde computer- und roboterbasierte System soll alle Stufen einer Operation unterstützen, von der präoperativen Planung bis hin zur Durchführung des Eingriffes im Operationssaal. Durch seinen modularen Aufbau kann das System universell angewendet und auf spezielle Erfordernisse eines Eingriffes abgestimmt werden.

Der Chirurg kann durch das zu entwickelnde System nicht ersetzt werden. Vielmehr soll er optimal bei solchen Arbeitsschritten unterstützt werden, bei denen herkömmliche manuelle Techniken an ihre Grenzen stoßen. Neben seiner hohen Modularität verfügt das System im Gegensatz zu bereits bekannten Lösungen über ein durchgängiges, interaktives Bedienungskonzept. Der Chirurg kann je nach Art einer Operation selbst entscheiden, in welchem Umfang er die zur Verfügung stehende Technik einsetzen möchte. Die Roboterbewegung wird durch das System bei einer Bewegung des Patienten automatisch angepasst.

Das System ermöglicht eine präzise intraoperative Umsetzung der Eingriffe und erhöht damit deren Genauigkeit. Es



Modularer Systemaufbau

Die Kooperation

Die Projektarbeit wird in enger Kooperation von Ingenieuren, Medizinern und Industriepartnern durchgeführt. Hierbei wird darauf geachtet, die Erkenntnisse aus der Forschung in die einzelnen Anwendungsfelder der medizinischen und industriellen Partner zu überführen.

Für die Entwicklung der wesentlichen Systemmerkmale und der Benutzerschnittstelle wurden die Anforderungen der Ärzte zusammengetragen. Die bei ersten Erprobungen des Systems im Rahmen einer klinischen Vorstudie gelieferten Ergebnisse, werden von den Fachleuten der Orthopädischen Uniklinik Friedrichsheim unter medizinischen Gesichtspunkten ausgewertet.

Durch die Kooperation mit den Industrie- und inzwischen auch Handwerksbetrieben kann die Entwicklung neuer Werkzeugsysteme und Fräsköpfe für den Roboter vorangetrieben werden. Dadurch werden auch wirtschaftliche Impulse für die beteiligten Unternehmen gegeben.

Die Perspektiven

Im Rahmen der Forschungsarbeit wird ein Prototyp - System erstellt, in dem einzelne Produkte der industriellen Partner (wie z. B. Maschinenteile für die chirurgischen Werkzeuge, Navigationssysteme, Fräsköpfe, etc.) bereits bei ersten klinischen Versuchen zum Einsatz kommen sollen. Die beteiligten Industriepartner können dabei bereits während der Forschungsphase vom Feedback der Forschungseinrichtungen profitieren. Durch den Einsatz ihres Teilproduktes partizipieren die Industriepartner außerdem bei der geplanten Vermarktung der entwickelten Systeme.

Im Bereich der Mechanik und Werkzeugentwicklung für das Robotersystem sind zusätzlich zu den Projektpartnern aus der Industrie bereits weitere Kooperationen mit Handwerksbetrieben über den TTH - Ring NRW zu Stande gekommen.

Das Projekt im Überblick

Entwicklung eines modularen Systems zur computergestützten Durchführung chirurgischer Eingriffe

Technologiefeld / Branche des Projektes:

Medizintechnik, Medizinrobotik

Laufzeit: 01.09.2000 – 31.08.2003

Projektkosten: 895.272,08 Euro

Fördersumme: 715.808,63 Euro

Projektpartner **Forschung:**

Projektkoordinator:

Universität Siegen

ZESS (Zentrum für Sensorsysteme)

Dr.-Ing. Jürgen Wahrburg

Paul-Bonatz-Str. 9-11

57068 Siegen

Tel.: 0271 / 740-4442

Fax: 0271 / 740-2336

Orthopädische Universitätsklinik Friedrichsheim

Prof. Dr. med. Fridun Kerschbaumer

Abteilung für Rheumaorthopädie

Marienburgstrasse 2

60528 Frankfurt

Tel.: 069 / 6705-227

Fax: 069 / 6705-420

Projektpartner **Industrie:**

NDI Europe GmbH

Dipl.-Ing. M. Schmid

Schießstattweg 11

88677 Markdorf

Tel.: 07544 / 9593-42

Fax: 07544 / 9593-49

Branche:

Optische Digitalisiersysteme für den medizinischen und industriellen Bereich

Micro Mechatronic Technologies AG

Eiserfelder Str. 316

57080 Siegen

Dipl.-Ing. W. Hempelmann

Tel.: 0271 / 31382-101

Fax: 0271 / 31382-222

Branche:

Entwicklung mechatronischer Komponenten für die unterschiedlichsten Anwendungen

Mechatronic GmbH

Wittichstr. 2

64295 Darmstadt

Dipl.-Ing. Th. Ullmann

Tel.: 06151 / 50031-35

Fax: 06151 / 50031-30

Branche:

Kundenspezifische Geräteentwicklungen im Bereich der Medizintechnik, Erfahrungen bezüglich zulassungsrelevanter Fragen

DIMAS GmbH

Blauwunderstr. 10

52072 Siegen

Dr.-Ing. Ch. Fedrowitz

Tel.: 0271 / 2381-411

Fax: 0271 / 2381-412

Branche:

Simulationstechnik und Softwareentwicklungsstrategien

DePuy Orthopädie GmbH

Mellinweg 16

66280 Sulzbach

J. Kissling

Tel.: 06897 / 5006-657

Fax: 06897 / 5006-641

Branche:

Hersteller von Endoprothesen