

Multifunktionale, mikroinvasive Punktionsnadel aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff für die MRI-unterstützte Operation

gleichzeitig abgerufen werden kann. Es ist vorgesehen, eine Laser-, eine Medikamentierungs- und eine Endoskopie-funktionalität zu implementieren. Diese Konzeption vereinfacht und verbessert den Erfolg des Operationsvorgangs erheblich.

Die Kooperation

Ein Zentrum der mikroinvasiven Medizintechnikentwicklung ist das Institut für MikroTherapie, welches seit Jahrzehnten auf dem Gebiet der mikroinvasiven Therapie mit großem Erfolg forscht. Der medizinisch unbefriedigende Stand der Instrumentenentwicklung hemmt jedoch den Fortschritt und das Potenzial dieses Operationsverfahrens. Basierend auf einer ersten Studie des Fraunhofer IPT haben beide Institute schon im Herbst 2000 mit den Vorbereitungen für dieses Forschungsvorhaben begonnen.

Die innerhalb der Projektarbeit zum Tragen kommende interdisziplinäre Zusammenarbeit von Projektpartnern aus den Bereichen Forschung, Medizintechnik, Fasersystementwicklung, Systementwicklung, Vermarktung sowie Endanwendung aus verschiedenen medizintechnischen Technologiesparten gewährleistet die Entwicklung eines Produktes hoher Leistungsfähigkeit nach den neusten Erkenntnissen aus Forschung und Wirtschaft.

Die Perspektiven

Allein in den USA werden jährlich 280.000 Bandscheibenoperationen durchgeführt, fast eine Million pro Jahr weltweit. Diese Tendenz ist steigend. Die mikroinvasiven Operationstechniken steigern die Erfolgsaussichten der Patienten auf vollständige und schnelle Genesung und reduzieren gleichzeitig die Traumatisierung des menschlichen Gewebes. Die Bewältigung der genannten Risikofaktoren innerhalb des Projektes verspricht für die beteiligten Unternehmen und Institute umfangreiches Fachwissen und eine ausgeprägte Spezifikation auf dem Wachstumsmarkt »HighTech-Medizin«.

Das zu Entwicklungsbeginn gebildete innovative Netzwerk verspricht ein hohes Maß an wissenschaftlichem und wirtschaftlichem Potenzial bei der Umsetzung der umfangreichen Anforderungen der Medizin an die Technik. Die be-

Das Projekt

Ein Aushängeschild der in Deutschland entwickelten »HighTech-Medizin« ist die mikroinvasive Therapie. Mittels eines durch durchleuchtende Verfahren und integrierte Endoskopie bildgesteuerten Verfahrens werden miniaturisierte Instrumente in den Körper eingebracht und so operative Eingriffe ohne großflächige Öffnung des Körpers vollzogen. Diese Technologie beschleunigt durch geringe Invasivität den Heilungsprozess erheblich und ermöglicht Eingriffe in mittels konventioneller Verfahren nicht erreichbaren Regionen des Patientenkörpers.

Die Durchführung mikroinvasiver neurochirurgischer Eingriffe bedingt die Durchleuchtung des OP-Gebietes mittels Kernspintomographie, um die Wirksamkeit des Eingriffs sowie die Positionierung der Instrumente zu überprüfen. Durch die Verwendung metallischer Instrumente im Magnetfeld des Tomographen wird dem Magnetfeld ein sekundäres Störfeld überlagert. Diese lokale Magnetfeldänderung führt dazu, dass die über Empfangsspulen detektierten Spinsignale dem falschen Ort zugeordnet werden. Die Folge ist eine nur verschwommene Darstellung filigraner Strukturen. Dem Arzt machen diese sogenannten Artefakte eine genaue Positionierung der Operationswerkzeuge unmöglich, sie gefährden den Erfolg der Operation.

Gegenstand dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer kernspintomographisch artefaktfrei abbildbaren, kohlenstofffaserverstärkten Multifunktionsnadel für die mikroinvasive Punktion des Rückenmarkkanals. Ziel ist die vollständige und hochpräzise Visualisierung des Instruments innerhalb des Operationsgebiets. Dabei entsteht ein Operationsinstrument, welches als Weiterentwicklung der marktüblichen einlumigen Punktionsnadeln über mindestens drei Funktionskanäle verfügt, deren Funktionalität

antragten Entwicklungsleistungen werden in optimaler Weise durch den Verbund repräsentiert.

Die mikroinvasive Therapie verzeichnet ein erhebliches Wachstum und eine massive Ausweitung ihrer potenziellen Einsatzgebiete. Der beständige Zuwachs an Fachdisziplinen, welche sich der mikroinvasiven Medizintechnik bedienen, bedingt eine permanente Anpassung von bereits erarbeiteten Systemlösungen an neuartige Anforderungen. Aufgrund seiner wegweisenden Bedeutung für die mikroinvasive Medizintechnikentwicklung ist die Verwendung der Vorzüge des innerhalb des Forschungsvorhabens entwickelten Instrumentensystems auch über das ursprüngliche Einsatzgebiet hinaus zu erwarten. Eine Erweiterung des Netzwerks nach Ende des Entwicklungsvorhabens durch die Erschließung dieser neu hinzukommenden Anwendungsgebiete, die Integration zusätzlicher innerhalb des Nadelhohlkörpers zu integrierender Funktionalitäten sowie eine Bereicherung des Verbundes durch beitretende Experten ist gewünscht. Der Technology-Pull des Marktes sowie der Technology-Push der innerhalb des Verbunds angesiedelten Vermarktung verspricht eine schnellstmögliche Markteinführung des Entwicklungsprodukts.



Punktionsvorgang (Quelle: Institut für MikroTherapie)



MRI-Bildgebung, Bandscheibenpunktion
(Quelle: Institut für MikroTherapie)

Das Projekt im Überblick

Multifunktionale, mikroinvasive Punktionsnadel aus kohlefaserverstärktem Kunststoff für die MRI-unterstützte Operation

Technologiefeld: Medizintechnik / Faserverbundtechnologie / Produktionstechnologie

Laufzeit: 01. September 2001 bis 31. August 2004

Projektkosten: 1.477.813,49 DM

Fördersumme: 826.255,41 DM

Projektpartner Forschung:

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Koordinator)

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Weck, Dipl.-Ing. Sven Carsten Lange
Steinbachstraße 17, 52074 Aachen
Telefon: 0241 / 8904146, Telefax: 0241 / 8904198
www.ipt.fhg.de

Entwicklungsschwerpunkte: Faserverbund- und Kunststofftechnik, Medizintechnik, Mikromontage innerhalb Großkammer-REM, Ultrapräzisionstechnik, Fertigungstechnik, Produktionsmaschinen, Messtechnik, Produktionsplanung und -organisation, Koordination des Projekts

Institut für MikroTherapie IMT

Prof. Dr. med. Dietrich H.W. Grönemeyer, Dr. med. Anita Klein
Universitätsstraße 142, 44799 Bochum
Telefon: 0234 / 97800, Telefax: 0234 / 9780105
www.microtherapy.de

Entwicklungsschwerpunkte: Anwendung und Entwicklung mikrotherapeutischer Operationsverfahren. Qualifikationsschwerpunkte in mikrotherapeutischer Wirbelsäulen- und Gelenktherapie bei entzündlichen, degenerativen oder tumorösen Erkrankungen. Verschiedene stationäre und mobile Computertomographen, geschlossene und offene Magnetresonanz-Tomographen, Röntgen- und Ultraschallgeräte

Projektpartner Industrie:

CeramOptec GmbH

Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Albert Terenji
Siemensstraße 12, 53121 Bonn
Telefon: 0228 / 9796737, Telefax: 0228 / 9796799
www.ceramoptec.com

Branche: Lasertechnik / Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Preformherstellung, Herstellung von Glasfasern, Faserkonfektionierung, Medizinische Laser, Fasern und Handstücke für den medizinischen Einsatz

Dendron GmbH

Dipl.-Kfm. Karl-Heinz Galla
Universitätsstraße 142, 44799 Bochum
Telefon: 0234 / 9780101
www.dendron.de

Branche: Medizintechnik

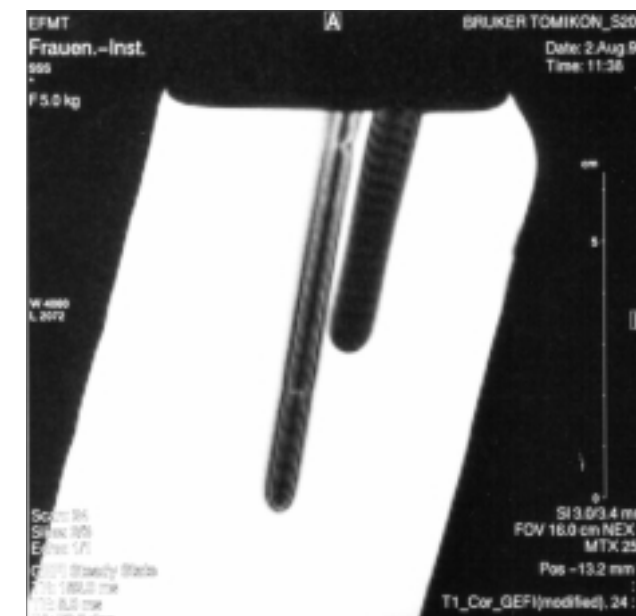
Entwicklungsschwerpunkte: Laserschweißen, Feinwerktechnik, Mikrotechnik, HF-Löten, Produktion und Vertrieb

Entwicklungs- und Forschungszentrum für MikroTherapie EFMT GmbH

Dipl.-Ing. Medizintechnik Jörn Richter
Universitätsstraße 142, 44799 Bochum
Telefon: 0234 / 9707277, Telefax: 0234 / 9707270
www.efmt.de

Branche: Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Medizintechnik, Laserschweißen, Feinwerktechnik, Mikrotechnik, Elektronik, HF-Löten, Elektropolieren, Produktentwicklung



Artefaktbehaftete Punktionsnadeln, Aufnahme mittels MRI
(Quelle: Institut für MikroTherapie)

Medisecur AG

Andreas Löffler
Rheinstraße 7, 79189 Bad Krozingen
Telefon: 07633 / 14531, Telefax: 07633 / 14538
www.medisecur-ag.de

Branche: Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Entwicklung, Produktion und Vertrieb von innovativer Endoskopietechnik, Mikroskopie für Medizin, Industrie und OEM

Radimed Gesellschaft für Kommunikationsdienstleistungen und Medizintechnik mbH

Dipl.-Phys. Ing. Jan Henke, Dipl.-Phys. Ing. Ralf Klein
Lothringer Straße 36, 44805 Bochum
Telefon: 0234 / 8900290, Telefax: 0234 / 8900299
www.radimed.de

Branche: Medizintechnik

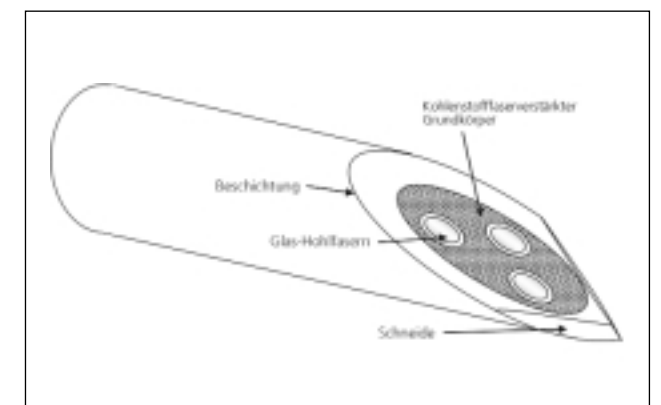
Entwicklungsschwerpunkte: Kundenspezifische, medizintechnische Lösungen, Öffnung neuer Märkte für innovative Medizintechnik, primär in den Bereichen Schmerz- und Tumortherapie

Süddeutsche Feinmechanik sfm GmbH

Dipl.-Ing. Reinhard Kruse
Brückenstraße, 63607 Wächtersbach
Telefon: 06053 / 805138, Telefax: 06053 / 805173
www.sfm.net

Branche: Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Herstellung von medizinischen Einmalartikeln



Prinzipskizze Kohlenstofffaserverstärkte Punktionsnadel
(Quelle: Fraunhofer IPT)