

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Endoskopische Fasersonde zur dreidimensionalen Gewebecharakterisierung mittels Optischer Kohärenztomographie (EndoSens)

Die Herausforderung

Durch den demographischen Wandel in Deutschland hat sich die Altersstruktur der Bevölkerung in den letzten Dekaden deutlich verändert. Mit dem höheren Durchschnittsalter wird der Gelenkverschleiß (Arthrose) neben weiteren altersassoziierten Krankheitsbildern zunehmende Herausforderungen an das Gesundheitssystem stellen.

Die Ursachen der Arthrose sind multifaktoriell, u. a. führen biomechanische Fehlbelastungen und Traumata zur Entstehung einer Arthrose. Der Krankheitsverlauf mit Verlust der Knorpelmatrix und Abnahme der Knorpelzellzahl ist trotz verschiedener möglicher Ursachen identisch. Durch eine frühzeitige Diagnose und darauffolgende Behandlung der Knorpeldegeneration kann die Ausbildung arthrotischer Gelenkveränderungen aufgehalten bzw. verzögert werden.

Es wird also ein Diagnoseverfahren benötigt, das zerstörungsfrei intra-operativ und somit minimal-invasiv den Knorpelzustand in einem frühen Stadium der

Degeneration erfassen kann. Bislang gibt es hierfür keine medizintechnischen Lösungen.

Die Innovationsidee

Das Ziel von EndoSens ist die quantitative Bewertung des Knorpelzustandes während der Operation durch die Entwicklung eines alternativen, leicht zu bedienenden Diagnostikwerkzeugs, das eine direkte Untersuchung und Beurteilung des Knorpelgewebes während der Arthroskopie ermöglicht.

Bei der Optischen Kohärenztomographie (OCT)-Technologie handelt es sich um ein interferometrisches Punktmessverfahren, bei dem Licht mit kurzer Kohärenzlänge in das zu untersuchende Prüfobjekt eingekoppelt wird. Das verschieden stark rückgestreute Licht gibt nach Interferenz mit dem Licht aus dem Referenzarm Aufschluss über die Eigenschaften des Gewebes.

Mithilfe dieser optischen Biopsie soll langfristig die Entnahme einer Gewebeprobe, deren Analyse im Labor und ein

Projektinformationen

IGF-Nr.:	17998 N
Laufzeit:	01/2014 – 03/2016
Fördersumme:	172.600 EUR
Industrieleistungen:	30.610 EUR

Forschungseinrichtungen

- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen
Projektleiter: Niels König,
niels.koenig@ipt.fraunhofer.de

Projektbegleitender Ausschuss

- Eberle GmbH & Co. KG
- fionec GmbH
- IT Concepts GmbH
- Klinik f. Orthopädie,
Universitätsklinikum der RWTH Aachen
- Volpi AG
- Xion GmbH

- Optischen Kohärenztomographie
- Endoskopieherstellung

Projektbegleitende akademische Abschlussarbeiten

Weitere Informationen auf Anfrage.

Das Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF) ...

... fördert Studien zur industriellen Machbarkeit von Innovationsideen und beschleunigt so Technologietrends. Dazu arbeiten Wissenschaft, Industrie und Politik zusammen:

0 Das **BMW**i fördert vorwettbewerbliche, innovationsorientierte Forschung mit dem IGF-Programm.

1 **Industrie** und **Wissenschaftler** entwickeln Innovationsideen und geben Projekimpulse.

2 **AiF-Forschungsvereinigungen**, wie die F.O.M., finden Forschungspartner.

3 **Wissenschaftler** von je 1-3 Forschungseinrichtungen schreiben Förderanträge.

4 **Industrieunternehmen** beraten bei der Entwicklung der Anträge.

5 Die **Forschungsvereinigungen** optimieren die Qualität der Vorhaben und der Anträge und reichen die Anträge ein.

6 Die **Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen** (AiF) lässt die Anträge durch **Experten aus Industrie und Wissenschaft** begutachten.

7 Das **BMW**i finanziert die Forschungskosten bis max. 250/500/750 T EUR.

8 Die **Industrie** teilt sich die Administrationskosten.

9 Die **Wissenschaftler** der Forschungseinrichtungen führen die Forschung durch.

10 Die **Forschungsvereinigungen** stellen einen regen Technologietransfer zwischen den **Forschungseinrichtungen** und den 10-15 Unternehmen eines projektbegleitenden **Industrieausschusses** mit mindestens 50 % KMU sicher.

11 Die **Industrie** steuert das Projekt mit, berät während der Forschungsphase, validiert die Ergebnisse, absorbiert sie und verwertet sie.

Gemeinsam stärken wir die Innovationskraft des Mittelstands und den Fachkräftenachwuchs in Deutschland.

Für eine ausführlichere Fassung des Abschlussberichts wenden Sie sich bitte an:

Kontakt / Impressum

Forschungsvereinigung F.O.M.
Werderscher Markt 15, 10117 Berlin
030 4140 2139,
info@forschung-fom.de
www.forschung-fom.de



weiterer chirurgischer Eingriff zur Durchführung der Gelenktherapie vermieden werden.

Die Ergebnisse

Im Rahmen von EndoSens konnte die opto-mechanischen Gruppe erfolgreich aufgebaut und in ein Handstück, an das eine endoskopische Sonde angeschlossen werden kann, integriert werden.

Die prinzipielle Eignung der optischen Kohärenztomografie zur histologischen Untersuchung von Knorpel wurde in zwei separaten, parallel erstellten Studien nachgewiesen. In diesen Studien wurde gezeigt, dass die mit OCT erzeugten Schnittbilder zu einer guten Deckung mit histologischen Befunden gebracht werden können. Somit ist es prinzipiell möglich, den Zustand und die Vitalität von Knorpelgewebe zerstörungsfrei und minimal invasiv mit einer endoskopischen Untersuchung zu bestimmen.

Der innovative Beitrag des Vorhabens liegt in der Miniaturisierung der optomechanischen Baugruppe, sodass diese in das Handstück einer endoskopischen Sonde integriert werden kann. Hierdurch wurde die Möglichkeit geschaffen den Zustand und die mikroskopische Morphologie des Knorpels im Gelenk zerstörungsfrei im Rahmen einer minimal-invasiven Arthroskopie zu erfassen.

Die Verwertung

KMU-Nutzen

Ein hoher Nutzen der Forschungsergebnisse für KMU ergibt sich in der Vorentwicklung einer miniaturisierten optomechanischen Baugruppe zur Integration der OCT in die endoskopische Handsonde. Dieser zeit- sowie kostenaufwendige und risikobehaftete Prozess muss von einem KMU nicht mehr getragen werden. Stattdessen kann ein KMU auf

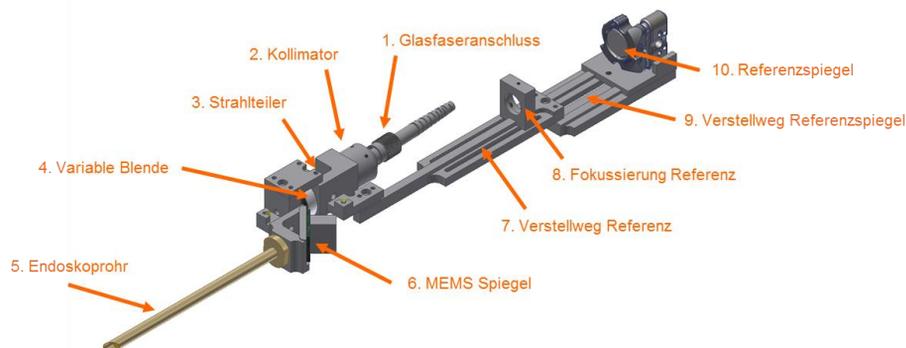
den im Vorhaben erbrachten Ergebnissen aufbauen und ausgehend von diesen den Demonstrator zur Marktreife bringen.

Die Forschungsergebnisse können von KMUs unterschiedlicher Branchen genutzt werden. Hersteller integrierter Scanspiegel können beispielsweise ihre Produkte auf die Integration kompakter handgeführter Sonden weiter anpassen. Endoskop-Hersteller, vor allem im KMU-Bereich, können die aufwendigen Überlegungen zur Integration der optomechanischen Baugruppe in das Handstück übernehmen und mit ihrer Expertise weiter verfeinern.

Bisherige Umsetzung

Im ersten Halbjahr 2016 wurde eine Endoskopische-OCT-Roadshow vom Fraunhofer IPT veranstaltet, bei der Hersteller aus dem Bereich Faseroptik / Endoskopie besucht wurden. Während dieser Roadshow wurden die Ergebnisse des Vorhabens vorgestellt und zusammen mit Firmen aus der Industrie Anknüpfungspunkte und Verwertungsmöglichkeiten diskutiert. Besuchte Firmen waren unter anderem Eberle GmbH & Co. KG, Berliner Glas KGaA, Aesculap, KARL STORZ GmbH & Co. KG, Schölly Fiberoptic GmbH, Fionec GmbH und Richard Wolf GmbH.

Mit den Industriekontakten, die durch die Roadshow Anfang des Jahres gewonnen werden konnten, wurden bereits Gespräche geführt, in wie weit und in welcher Form die Ergebnisse des Vorhabens in neuen Projekten mit KMU zusammen fortgeführt und ausgearbeitet werden können. Ebenfalls ist es realistisch, dass in Zusammenarbeit mit Klinikern ein Seminar bzw. Workshop zum Thema endoskopische Untersuchung in vivo mittels OCT organisiert und veranstaltet wird, was einen weiteren Transfer der Ergebnisse in die Wissenschaft und Forschung darstellen würde.



Opto-mechanische Aufbau der OCT-Sonde.