



ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

ZIM-KOOP

022

Innovationspolitik, Informationsgesellschaft, Telekommunikation

Ein ganz neues Laufgefühl

Adaptive Gelenke für Knie- und Fußprothesen

Die Projektidee

Bereits um 2000 v. Chr. stellte man in Ägypten einfache Prothesen her, deren Gebrauchseigenschaften allerdings heutigen Ansprüchen kaum genügen dürften. Bis in das vergangene Jahrhundert hinein veränderte sich der Stand der Technik auf diesem Gebiet nicht grundlegend.

Heute ermöglichen mikroprozessor-gesteuerte Arm- oder Bein-Prothesen komplexe Bewegungen und sogar eine sportliche Betätigung. Bein- und Fußprothesen, die als Extremitäten- und Gelenkersatz nach schweren Verletzungen oder bei altersbedingten Abnutzungserscheinungen eingesetzt werden, besitzen dabei einen besonders hohen Stellenwert. Sie verbessern maßgeblich die Mobilität und damit die Lebensqualität der Betroffenen. Mit wachsenden technischen, vor allem elektronischen Möglichkeiten eröffnen sich auch in der Prothetik permanent neue Chancen, bisherige Funktionsschwächen zu überwinden. Diese Entwicklung wird auch auf längere Sicht nicht abgeschlossen sein. So arbeiten beispielsweise heute verwendete Kniegelenke mit Öl-basierenden Dämpfern ohne Krafterückstellmoment. Der Patient kann mit diesen Gelenken keine Hebekraft im Fuß bzw. im Gelenk entwickeln.

Laufbewegungen werden deshalb im Vergleich zu einem Nicht-Amputierten langsamer und ungleichmäßiger ausgeführt. Die für eine natürliche Bewegung charakteristische vormotorische Reaktionszeit von 40 bis 60 Millisekunden wird vom derzeitigen Stand der Prothetik ebenfalls noch nicht berücksichtigt, was den Energieaufwand für den Laufvorgang um das Zwei- bis Dreifache erhöht. Eine rasche Ermüdung des Prothesenträgers ist die Folge. Weitere Probleme entstehen unter anderem im Bereich der mechanischen Belastbarkeit der Prothesen. Patienten mit hohem Körpergewicht oder sportlich aktive Patienten mit einem sehr hohen Mobilitätsbedürfnis stellen enorme Ansprüche an die Prothesenkonstruktion.

Das Produkt und seine Innovation

Diese Ausgangssituation inspirierte die vier am Projekt beteiligten Partner dazu, eine Bein- und Fußprothese zu entwickeln, die dem Träger auch unter den beschriebenen hohen Belastungen schnelle und Kraft sparende Bewegungen ermöglicht und so zu einem weitgehend natürlichen Gangbild beiträgt. Dafür wollen die Entwickler zunächst die Anatomie des menschlichen Fußes mit oberem und unterem Sprunggelenk



Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Bewilligte Fördermittel: 551.824 Euro
Projektlaufzeit: 07/2009 bis 10/2011

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

ZIM ist ein bundesweites technologie- und branchenoffenes Programm zur Förderung des innovativen Mittelstands.

Gefördert werden

- ▶ Kooperationsprojekte (ZIM-KOOP)
- ▶ Einzelprojekte (ZIM-SOLO)
- ▶ Netzwerkprojekte (ZIM-NEMO)

www.zim-bmwi.de

Gesundheitsforschung und
Medizintechnik

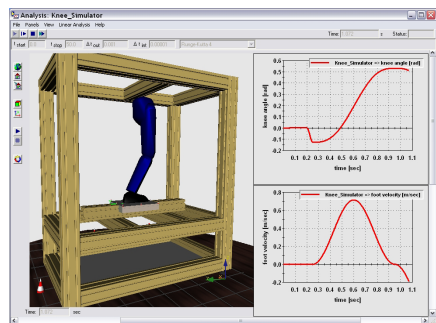
ZIM-KOOP Erfolgsbeispiel

iXtronics GmbH

OTW Orthopädietechnik Winkler

Universität Paderborn (UPB), Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik



Ihre Ansprechpartner

Dr.-Ing. Martin Hahn
iXtronics GmbH
Technologiepark 9
33100 Paderborn
Telefon 05251 4178510
www.ixtronics.com

Britta Winkler
OTW Orthopädietechnik Winkler
Petershäger Weg 174
2425 Minden
Telefon 0571 38838840
www.winkler-ot.com

Prof. Dr. techn. Marco Platzner
Universität Paderborn (UPB)
Fakultät für Elektrotechnik, Informatik
und Mathematik
Warburger Straße 100
33098 Paderborn
Telefon 05251 605250
www.eim.uni-paderborn.de

Prof. Michael Sinapius
Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Faserverbundleichtbau und
Adaptronik
Lilienthalplatz 7
38108 Braunschweig
Telefon 0531 295-23071
www.dlr.de/fa/

Informationen zum Programm
www.zim-bmwi.de

Projektträger

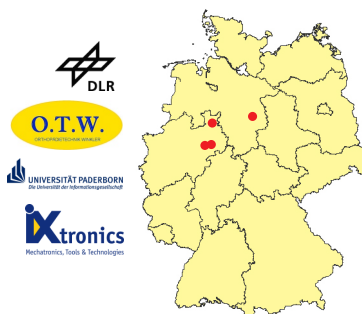
AiF-Geschäftsstelle Berlin
Tschaikowskistraße 49
13156 Berlin
Telefon 030 48163-3
zim@aif-in-berlin.de

sowie dem Zehengrundgelenk in eine biomechanische Lösung (Mehrgelenkfuß) übertragen. Zweiter Entwicklungsschwerpunkt ist ein dämpferloses Kniegelenk, das bei Oberschenkelamputierten Patienten die Muskelbewegungen des Stumpfes in eine Beuge- und Streckbewegung umsetzt.

Die Koordinierung dieser lastabhängigen Bewegungen wird eine Elektronik übernehmen, die von speziell implementierten Algorithmen gesteuert wird. Essenzielle Voraussetzung für eine optimale Funktion der Prothesen ist die erfolgreiche Reduktion des komplexen menschlichen Bewegungsapparates auf eine realitätsnahe Auswahl von Lastfällen, die dann in das geplante Bewegungsmodell aufgenommen werden können.

Der Markt und die Kunden

Sowohl das dämpferlose Kniegelenk als auch der Mehrgelenkfuß stellen mit den angestrebten Funktionalitäten ein weltweites Alleinstellungsmerkmal dar. Gelingt die Umsetzung der ambitionierten Zielstellung, eröffnen sich für beide beteiligten Unternehmen weltweite Absatzchancen mit deutlichen Effekten auf Umsatz- und Personalentwicklung.



Die Kooperationspartner

Geschäftsfelder der iXtronics GmbH, Paderborn, sind Projektdienstleistungen zum Entwurf technischer Systeme sowie Entwicklung und Vertrieb von Hard- und Software. Das Unternehmen wurde 1999 gegründet und beschäftigt heute acht Mitarbeiter.

OTW Orthopädietechnik Winkler, Minden, entwickelt und produziert mit acht Mitarbeitern Prothesenpassteile und realisiert die orthopädisch-technische Versorgung von Patienten mit Arm- und Beinprothesen sowie Sportprothesen. Sie wurde 2003 gegründet.

In der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik bündelt die Universität Paderborn (UPB) ihre Forschungs- und Lehrkapazitäten auf solchen Gebieten, die den Ausbau und die Weiterentwicklung der Informationsgesellschaft entscheidend tragen.

Mit seinen Fachkompetenzen auf den Gebieten Multifunktionswerkstoffe, Strukturmechanik, Funktionsleichtbau, Faserverbundtechnologie und Adaptronik orientiert sich das Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Köln, entlang der gesamten Prozesskette der Herstellung anpassungsfähiger, effizient gefertigter, toleranter Leichtbaustrukturen.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
Scharnhorststraße 34-37
10115 Berlin
www.bmwi.de

Redaktion und Gestaltung

Projektträger AiF
Januar 2010