

Die diesjährigen Gewinnerprojekte des Innovationswettbewerbs
Medizintechnik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)
(Kurzbeschreibung und Kontaktdaten)

I. Projekte aus der anwendungsorientierten Grundlagenforschung (Modul „Basis“)

BESSER HÖREN MIT SELBSTREINIGENDEN ELEKTRODEN

Strom verhindert unerwünschtes Zellwachstum

Bei vielen tauben Patienten kann mit einem Implantat ein Teil des Hörvermögens wieder hergestellt werden. Diese Hörimplantate bestehen aus einem äußeren Teil mit Mikrofon, Batterie und Verstärker sowie aus Elektroden, die in die Hörschnecke (Cochlea) eingeführt werden. Doch um die Elektroden bildet sich oft ein Mantel aus Bindegewebszellen. Das mindert die Leistung des Implantates und kann sogar die Elektroden zerstören. Wissenschaftler aus Heiligenstadt, Hannover und Erlangen entwickeln nun Elektroden mit Strukturen, die nur das 50zigtausendstel einer Haaresbreite groß sind. Diese neuen Elektroden sollen gezielt elektrisch angesteuert werden, um sie von anhaftenden Zellen zu reinigen. Auf diese Weise könnten Cochleaimplantate eine bessere Signalübertragung gewährleisten und das natürliche Hören besser abbilden. Nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen ließe sich so entscheidend verbessern. Auch Kosten für Rehabilitation und Arbeitsausfälle könnten insgesamt gesenkt werden. Zudem kann die Technik der selbstreinigenden Elektroden zukünftig möglicherweise auch für andere medizinische Anwendungen, wie den Herzschrittmacher oder bei der Hirnstimulation, eingesetzt werden.

Kontakt:

Dr. Uwe Pliquett, Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik e.V., Rosenhof, 37308 Heilbad Heiligenstadt, Tel.: 03606 671-160, Email: uwe.pliquett@iba-heiligenstadt.de

SCHWEIßEN STATT NÄHEN

Ein thermisches Verfahren für dichtere Verbindungen in der Darmchirurgie

Nach chirurgischen Eingriffen am Darm werden bislang die Enden der verbliebenen Darmabschnitte mit Naht- oder Klammertechniken zusammengefügt. Es besteht aber ein Restrisiko, dass diese Verbindungen undicht werden oder sogar reißen können. Berliner Wissenschaftler und Mediziner arbeiten jetzt an einer schonenden Alternative. Mit kleinen Instrumenten wollen sie die Darmwand-Enden zusammendrücken, anschließend erhitzen und so dauerhaft miteinander verschweißen. Mit dieser "Thermofusionstechnik" sollen sowohl die Wundheilung als auch die Sicherheit entscheidend verbessert werden. Ist das Verfahren erfolgreich, könnte es für die Schlüsselloch-Chirurgie zur Standard-Nahttechnik werden und die Folgekosten gefährlicher Komplikationen verringern.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft, Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik, Technische Universität Berlin, Dovesstr. 6, 10587 Berlin, Tel.: 030 314-23388, Email: marc.kraft@tu-berlin.de

AUFBLASBARE BAKTERIENSPERRE

Verschlusstechnik für Katheter verhindert Infektionen

Im Krankenhaus erworbene Infektionen stellen eine erhebliche Gefahr für Patienten dar. Hierbei birgt vor allem die direkte Verbindung von der Außenwelt zur Blutbahn durch einen Katheter die Gefahr des Einschleppens von Krankheitserregern mit örtlichen Infektionen bis hin zur Blutvergiftung. Besonders problematisch können Dauerkatheter sein. Vor allem im Katheter-Hohlraum können sich Bakterien sammeln, vermehren und anschließend in den Organismus eindringen. Dagegen wollen nun Berliner Wissenschaftler einen Katheter mit einem Ballon einsetzen, der in den Nutzungspausen die Katheterleitung vollständig ausfüllt. Somit wäre den Bakterien der Zugang zu dem Katheter versperrt und sie können sich dort nicht unbeeinflusst von der körpereigenen Abwehr vermehren. Die Neuentwicklung soll eine bedeutende Gesundheitsgefahr im Krankenhaus dort bekämpfen, wo sie entsteht, und mit geringem Aufwand zahlreiche gesundheitliche Komplikationen verhindern.

Kontakt:

Dr.-Ing. Ulrich Kertzscher, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Labor für Biofluidmechanik, 12200 Berlin, Tel.: 030 450553-838, Email: ulrich.kertzscher@charite.de

INTELLIGENTER FRÄSKOPF

Schonender Austausch künstlicher Hüftgelenke

In Deutschland erhalten jährlich etwa 150.000 Menschen eine künstliche Hüfte. Nach durchschnittlich 15 Jahren wird ein Austausch des künstlichen Hüftgelenks nötig. Damit die Folgeprothese stabil eingesetzt werden kann, muss der alte Knochenzement möglichst vollständig entfernt werden. Dabei darf der Oberschenkelknochen nicht beschädigt werden. Bisher kann die Dicke des Knochenzementmantels nur vorab mittels 3D-Röntgen ermittelt werden. Das Risiko, den Knochen zu beschädigen ist hoch, da während des Eingriffs eine direkte Sicht auf den Fräser in der Tiefe des Knochenmarkraumes praktisch nicht möglich ist. Wissenschaftler aus Aachen und Bonn arbeiten jetzt zusammen mit einem Aachener Industriepartner an einer Lösung. Sie wollen einen intelligenten Fräskopf entwickeln, der den schonenden Austausch künstlicher Hüftgelenke unterstützt.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Radermacher, Lehrstuhl für Medizintechnik, Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Pauwelsstr. 20, 52074 Aachen, Tel.: 0241 80-23870, Email: radermacher@hia.rwth-aachen.de

IM RICHTIGEN LICHT

Neues Verfahren entlarvt bösartige Darmpolypen

Die Darmspiegelung gehört zu den wichtigsten Vorsorgeuntersuchungen. Werden dabei Polypen des Dickdarms frühzeitig als Krebsvorstufen erkannt, kann durch einen endoskopischen Eingriff der Polyp entfernt und so die Entwicklung eines bösartigen Tumors verhindert werden. Da die sichere Entdeckung der Krebsvorstufen nicht immer gelingt, werden derzeit vorsichtshalber alle verdächtigen Polypen abgetragen und vom Pathologen untersucht. Bei jeder Polypenentfernung besteht allerdings das Risiko von Nachblutungen oder Perforationen. Ein neues Verfahren soll helfen, dass nur jene Wucherungen entfernt werden, aus denen tatsächlich ein Tumor entstehen kann. Dafür entwickeln Wissenschaftler aus Aachen zusammen mit einem Hamburger Medizingerätehersteller ein Verfahren, bei dem die Darmpolypen speziell beleuchtet und fotografiert werden. Anhand charakteristischer Muster von Blutgefäßen können durch eine computergestützte Bildauswertung harmlose und verdächtige Polypen schon während der Untersuchung automatisch voneinander unterschieden werden. Ziel ist ein genaues und einfaches Diagnoseverfahren.

Kontakt:

Priv.-Doz. Dr. med. Jens Tischendorf, Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, Tel.: 0241-80-80860, E-Mail: jtischendorf@ukaachen.de

NEUE WEICHENSTELLUNG FÜR DEN SCHLUCKABLAUF

Neuartige Elektronik soll das Schlucken lenken

Schlucken ist ein lebensnotwendiger Vorgang, über den Menschen sich in der Regel keine Gedanken machen, solange der Ablauf reibungslos funktioniert. Vor allem nach einem Schlaganfall oder einer Schädelhirnverletzung können aber viele Patienten die Schluckabläufe nicht mehr richtig steuern. Für sie besteht ständig die Gefahr, dass Nahrung in die Luftröhre statt in die Speiseröhre gelangt. Die Folge kann eine bedrohliche Lungenentzündung sein. Hier hilft oftmals nur eine Ernährung über eine Magensonde und der Einsatz einer Kanüle in die Luftröhre als Schutz vor "Verschlucken" – eine Behinderung, die das Leben schwer beeinträchtigt. Berliner Wissenschaftler und Ärzte arbeiten jetzt an einer Lösung: Eine Neuroprothese stimuliert durch Elektroden die für das Schlucken notwendigen Muskeln und unterstützt dadurch den Bewegungsablauf. Ein neuartiges Messsystem prüft dabei ständig den Erfolg. Falls sich der Patient verschluckt, löst die Neuroprothese ein Husten oder Räuspern aus. Ist das Verfahren erfolgreich, könnten viele der betroffenen Patienten zukünftig wieder ohne Angst vor einem Verschlucken essen und trinken.

Kontakt:

Dr. Thomas Schauer, Fachgebiet Regelungssysteme, Technische Universität Berlin, Einsteinufer 17, 10587 Berlin, Tel.: 030 314 24404, E-Mail: info@bigdyspro.de

KNOCHENERSATZ AUS REINEM METALL

Mit resorbierbaren Implantaten Unfallfolgen besser heilen

Knochenverletzungen nach Unfällen oder komplizierten Operationen brauchen lange, um zu heilen. In der Zwischenzeit muss die fehlende Knochensubstanz durch Implantate ersetzt werden. Die Nachteile der bisherigen Implantate reichen von mangelnder Stabilität über nicht vollständigen Abbau der Überbrückungssubstanz bis hin zu sehr hohen Kosten. Mediziner und Materialwissenschaftler aus Hannover, Geesthacht, Dresden und Obernburg entwickeln neuartige und hochstabile Implantate aus kurzen Magnesiumfasern. Ihre poröse Struktur unterstützt das Knochengewebe beim Wachstum. Zugleich lösen sich die rein metallischen Implantate während des Heilungsprozesses vollständig und rückstandsfrei auf. Diese neuartigen Implantate können die Lebensqualität der Patienten alleine schon wegen kürzerer Rehabilitationszeiten deutlich verbessern.

Kontakt:

Priv. Doz. Dr. med. Frank Witte, Labor für Biomechanik und Biomaterialien, Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Tel.: 0511 532-8961, Email: Witte.Frank@mh-hannover.de

HÖREN MIT DEM RING IM OHR

Wie Schwerhörige nicht mehr „durch Watte hören“

Konventionelle Hörgeräte sind vergleichbar mit einer kleinen Stereoanlage, bestehend aus Mikrofon, Verstärker und Lautsprecher. Sie erreichen bisher jedoch nicht einmal annähernd die Klangqualität preiswerter HiFi-Lautsprecher. Für schwerhörige Menschen bedeutet dies, dass sie trotz Hörgerät weiterhin „wie durch Watte“ hören und daher Gesprächen oftmals nicht folgen können. Viele Schwerhörige verzichten deshalb ganz auf ein Hörgerät. Wissenschaftler aus Hannover und Ilmenau entwickeln zusammen mit Unternehmen aus Großburgwedel und Lederhose einen ringförmigen Knochenleitungshörer, der in den Gehörgang individuell angepasst und eingesetzt wird. Statt indirekt über die Luft wird der Schall über den Ring direkt auf den Knochen des Gehörgangs übertragen. Der Verstärkungsbereich – besonders für Sprache – soll gegenüber bisherigen Geräten deutlich größer werden. Anders als bei herkömmlichen Knochenleitungshörern ist eine Operation zum Einsetzen des „Rings im Ohr“ nicht erforderlich.

Kontakt:

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Martin Ptok, Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Carl.-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Tel.: 0511 532-9104, Email: Ptok.Martin@mh-hannover.de

EDELGAS-SENSOR FÜRS IMMUNSYSTEM

Abwehrzellen sichtbar machen

Bei Autoimmunerkrankungen wie Rheumatoider Arthritis oder Multipler Sklerose reagiert das Immunsystem irrtümlich gegen körpereigenes Gewebe. Die Folge sind starke Entzündungsreaktionen. Welche Rolle spielen Umweltfaktoren bei der Entstehung dieser Krankheiten? Welche Bedeutung kommt vererbten Faktoren zu? Im Detail ist das bis heute noch nicht entschlüsselt. Berliner Wissenschaftler wollen zur Klärung dieser Frage die Magnetresonanztomografie um ein innovatives Verfahren erweitern. Um spezielle Oberflächenmoleküle von Immunzellen gezielt zu markieren, wollen sie einen Biosensor einsetzen. Dieser Sensor besteht aus sogenannten „Molekülkäfigen“, die das Edelgas Xenon enthalten. Da Xenon durch die Magnetresonanztomografie mit hoher Empfindlichkeit sichtbar gemacht werden kann, können auf diese Weise die immunologisch wichtigen Moleküle direkt im Körper beobachtet werden. Die Technik soll später für die Diagnostik von Autoimmunerkrankungen eingesetzt werden.

Kontakt:

Dr. Lorenz Mitschang, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Berlin, Abbéstr. 2-12, 10587 Berlin, Tel.: 030 34817-632, Email: lorenz.mitschang@ptb.de

ZWISCHEN HAMMER UND AMBOSS

Neues Bauteil für implantierbare Hörgeräte kombiniert Mikrofon und Schallwandler

Implantierbare Hörsysteme können für Menschen mit Schwerhörigkeit, die ein normales Hörgerät nicht tragen können oder bei denen die Hörverstärkung nicht ausreicht, eine große Hilfe sein. Um Rückkopplungen zu vermeiden, werden Mikrofon und Schallwandler oftmals an verschiedenen Stellen implantiert. Durch das Ohr verlaufende Nerven dürfen bei diesem komplizierten Eingriff nicht verletzt werden. Deshalb sind bislang nur wenige spezialisierte Zentren in der Lage, derartige Operationen durchzuführen. Dresdner Wissenschaftler entwickeln in Zusammenarbeit mit einem Medizintechnikunternehmen ein neuartiges Bauteil, das die Eigenschaften eines Mikrofons und eines Schallwandlers in sich vereint. Das Gerät soll direkt in die natürliche Kette der Gehörknöchelchen – zwischen Hammer und Amboss – integriert werden. Dadurch wird die Anatomie des Mittelohrs beibehalten, und die Chance auf eine weitgehend natürliche Hörwahrnehmung vergrößert sich. Zudem soll der Eingriff für den Operateur einfacher werden und das System bei Bedarf ohne bleibende Folgeschäden wieder entfernt werden können. Hierdurch könnten zukünftig mehr Patienten mit implantierbaren Hörsystemen versorgt werden.

Kontakt:

Prof. Dr. med. habil. Dr. h.c. Thomas Zahnert, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden, Tel.: 0351 4584-420, Email: thomas.zahnert@uniklinikum-dresden.de

II. Projekte aus der industriellen Forschung (Modul „Transfer“)

NANO-ANGEL SPÜRT KREBSZELLEN AUF

Neues Verfahren erkennt Tumorzellen zuverlässig und preiswert

Bei Krebserkrankungen lösen sich einzelne Krebszellen vom Ursprungstumor, verteilen sich im Körper und bilden Tochtergeschwülste. Diese erst führen häufig zu einem tödlichen Ausgang der Krankheit. Spürt man diese losgelösten Zellen auf, so können sie bei vielen Krebspatienten Hinweise für eine gezielte und erfolgversprechende Behandlung geben. Bisherige Untersuchungstechniken sind äußerst arbeits- und kostenintensiv. Hamburger Wissenschaftler und Düsseldorfer Nanobiotechnologen entwickeln nun in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern aus Elmshorn und Wiesbaum ein leicht anzuwendendes, preiswertes und treffsicheres System, um Zellen in geringsten Mengen zu finden und zu typisieren. Das Spektakuläre dieser „Nano-Angeln“ sind neuartige Oberflächen mit winzigen „Tentakeln“, die nur das Fünfzigstel einer Haaresbreite lang sind. Diese Nano-Strukturen können wie Angeln gezielt Krebszellen aus verschiedenen Patientenproben „herausfischen“. Anschließend werden mit dem System die Eigenschaften der Krebszellen untersucht. Damit lassen sich sowohl die Tumordiagnostik als auch die Kontrolle des Krankheitsverlaufes verfeinern. Darüber hinaus sind für das neue Konzept auch weitere Anwendungsmöglichkeiten, wie etwa die Diagnostik von Infektionskrankheiten, vorstellbar.

Kontakt:

Erk Gedig, XanTec bioanalytics GmbH, Merowingerplatz 1a, 40225 Düsseldorf, Tel.: 0221 99364744, Email: gedig@xantec.com