

8 . NANO-News vom 02. August 2005

2,8 Millionen Euro für Nano-Medizin

Mit 2,8 Millionen Euro unterstützt die EU ein Forschungsvorhaben am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM) mit dem Ziel, eine neue Technologie für die Gentherapie zu etablieren. Initiator und Projektleiter Dr. Christian Plank, Biochemiker am Institut für Experimentelle Onkologie und Therapieforschung (Direktor: Prof. Bernd Gänsbacher) hat dafür ein internationales Spezialistenteam mit 13 Arbeitsgruppen aus Europa, Israel und den USA zusammengestellt.

Die Wissenschaftler wollen gemeinsam eine Methode entwickeln, die es erlaubt, Gene mithilfe von Nanopartikeln und Magnetfeldern in Körperzellen zu transportieren. Diese innovative Technik könnte dazu beitragen, Erbkrankheiten, Aids und Krebs zu bekämpfen. Genfähren mit blinden Passagieren: Bei vielen Erkrankungen sind die blutbildenden Zellen beeinträchtigt. Dies ist beispielsweise bei den seltenen Erbkrankheiten SCID-X1 und ADA-SCID der Fall. Die Patienten, auch bekannt als "Bubble Kids", leiden unter einer Störung des Immunsystems. Jede Infektion kann tödlich enden. Mithilfe von Viren sind Mediziner in der Lage, Gene in die blutbildenden Zellen der "Bubble-Kids" einzubringen und so die defekte Erbanlage dauerhaft zu korrigieren. Diese virale Gentherapie birgt jedoch Gefahren, denn die Virus-Gene können zu schwerwiegenden Komplikationen führen. In einer Studie mit elf "Bubble-Kids" wurden acht Kinder geheilt, bei drei Kindern kam es jedoch zu einer unkontrollierten Vermehrung der behandelten Blutzellen. Dieses Problem wurde durch Bestandteile der verwendeten viralen Genfähren hervorgerufen, nicht durch das zur Therapie eingesetzte Gen. Auch bei anderen Krankheiten wie beispielsweise Krebs sind mögliche Nebenwirkungen des viralen Gentransfers eine Hürde für die ansonsten Erfolg versprechende Gentherapie. Doch wie kann man Gene ohne die praktischen "viralen Fähren" in die menschliche Erbsubstanz einschleusen? Magnet statt Virus: "Wenn unser Projekt gelingt, kann das ganz einfach sein", erklärt Dr. Christian Plank. "Man verbindet Genmoleküle mit magnetischen Nanopartikeln und leitet sie dann mit einem Magnetfeld in die Zielzellen."

Hinter dieser "schlichten" Idee steckt jahrzehntelange Forschungsarbeit. Bereits in den 60er Jahren entwickelten Mediziner erstmals Methoden, um Medikamente per Magnet an den richtigen Ort im Körper zu transportieren. Dieses Verfahren "magnetic drug targeting" genannt, also, magnetische Arzneimitteltherapie, wurde intensiv weiterverfolgt und Mitte der 90er Jahre auch in der Krebsbehandlung beim Menschen eingesetzt. Ein Medizinerenteam der Berliner Charité unter der Leitung von Prof. Andreas Lübbe wagte den Schritt und brachte Anti-Tumor-Wirkstoffe per Magnettechnologie in die vom Krebs befallenen Organe. Die sogenannte "Nanomagnetomedizin" war erfolgreich.

Der Biochemiker Dr. Christian Plank erfuhr davon und spann den Gedanken weiter: "Was für kleine Arzneistoffe funktionieren, sollte doch auch für Nukleinsäuren - die Bausteine der Gene - funktionieren." Damit war der Grundstein für eine Gentherapie gelegt, die ohne virale Komponenten auskommt. Im Jahr 2000 begann Christian Plank am Institut für Experimentelle Onkologie mit der Entwicklung der Methode, der sogenannten Magnetofektion, und war bereits nach wenigen Monaten erfolgreich. Doch bevor die Technik so etabliert und sicher ist, dass sie auch beim Menschen eingesetzt werden kann, stehen noch eine Reihe von Untersuchungen an. Technische Eleganz - mit Nabelschnurblut und Nanopartikeln: Jede der 13 an dem EU-Projekt beteiligten Arbeitsgruppen führt eine dieser Untersuchungen durch. Die Aufgabe von Dr. Christian Planks Arbeitsgruppe ist es, zwei entscheidende Prozesse miteinander zu verknüpfen: Erstens, die Gewinnung von blutbildenden Zellen (hämatopoetische Stammzellen) aus dem Nabelschnurblut mithilfe von magnetischen Nanopartikeln. Zweitens, die Verknüpfung dieser Stammzellen mit Gensequenzen - ebenfalls mithilfe magnetischer Nanopartikel. Kommen diese beiden Techniken zusammen, die magnetische Zellseparation und der magnetische Gentransfer außerhalb des Körpers, können die Wissenschaftler "gesunde" Blutvorläuferzellen auf schnelle und kontrollierte Art gewinnen. Werden diese gentherapeutisch behandelten Stammzellen dann in das Blut von Patienten wie beispielsweise den oben erwähnten "Bubble Kids" übertragen, könnten die neuen Blutzellen die genetisch defekten Zellen ersetzen. Ob dieser letzte Schritt gelingen kann, untersuchen die anderen Arbeitsgruppen des internationalen Projekts. "Wir haben Anlass zur Hoffnung, dass es funktionieren könnte", formuliert Dr. Christian Plank vorsichtig. Seine Zukunftsvision: "In drei bis fünf Jahren könnte eine Form dieser neuen Methode im Klinikum rechts der Isar in der Krebstherapie zum Einsatz kommen."

Weitere Information zu diesem Thema finden Sie unter:

http://www.med.tu-muenchen.de/de/news/archiv.php?we_objectID=222&we_objectTID=219.

Medienpartner:



VERFAHRENS
TECHNIK



ivcon.net

Wie sicher ist Nano?

Nanopartikel versprechen, im Gegensatz zu ihrer winzigen Größe von einigen Milliardstel Metern, ein riesiges Anwendungspotenzial. So hoffen beispielsweise Mediziner und Pharmazeuten, zukünftig mit Hilfe dieser Teilchen aus wenigen Dutzend bis einigen Tausend Atomen, Medikamente gezielt in bestimmte Zellen einschleusen zu können. Außerdem spielen die Nanopartikel aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften eine immer größere Rolle bei der Herstellung von Beschichtungen, Lacken oder Klebern. Mit zunehmender Nutzung dieser Alleskönner drängt sich nun die Frage auf, ob Nanopartikel auch gesundheitsschädlich oder umweltbelastend sein können. Ihre Auswirkungen sind nicht genügend erforscht, um darauf zufriedenstellend zu antworten. Der Antwort näher kommen, das ist das Ziel des neuen EU-Projekts "Nanosafe2": 24 Firmen und Forschungsinstitutionen arbeiten gemeinsam daran, Verfahren zum Aufspüren von Nanopartikeln, zur Charakterisierung möglicher gesundheitlicher Auswirkungen und nicht zuletzt zur sicheren Produktion und zum sicheren Gebrauch von Nanopartikeln zu entwickeln. Auch das Bonner Forschungszentrum caesar beteiligt sich an "Nanosafe2" (www.nanosafe.org). Die caesar-Gruppen "Functional Peptides" und "Nanoparticle Technology" um die Wissenschaftler Martin Zabe-Kühn, Daniel Hoffmann und Michael Giersig erforschen die Eigenschaften von Nanopartikeln und versuchen vor allem neue Detektionsmethoden zu entwickeln. Dabei lassen sich die Forscher von der Biosensorik inspirieren, einer Disziplin, die scheinbar nichts mit anorganischen Nanopartikeln zu tun hat, sondern mit dem Nachweis von Biomolekülen. Doch auf den zweiten Blick werden Parallelen erkennbar. Schon seit vielen Jahren ist bekannt, dass Biomoleküle, beispielsweise Antikörper-Proteine des Immunsystems, spezifisch andere Biomoleküle erkennen können. Diese Erkennung wird auf Biosensoren genutzt, um Biomoleküle nachzuweisen. Seit kurzem werden vermehrt Biomoleküle, sogenannte Peptide, entdeckt, die in ähnlicher Weise anorganische Materialien erkennen. Die Wissenschaftler wollen nun Biosensoren mit Hilfe geeigneter Peptide auf die Detektion anorganischer Nanopartikel umschulen - eine aussichtsreiche Verknüpfung von "Bio" und "Nano". Die EU stellt für das strategische Forschungsprojekt "Nanosafe2" insgesamt sieben Millionen Euro zur Verfügung. Den restlichen Anteil am Gesamtbudget von 12,4 Millionen Euro tragen die beteiligten Unternehmen. Insgesamt arbeiten 24 Forschungsinstitute und Universitäten, Industrieunternehmen und Start-up-Firmen aus sieben EU-Ländern in dem Großprojekt zusammen. "Nanosafe2" befasst sich mit dem gesamten "Lebensweg" von Nanopartikeln: Von der Produktion über Lagerung und Transport bis zur Verarbeitung in einem Endprodukt. Die Ergebnisse der Sicherheitsforschung sollen schließlich mit Hilfe von Datenbanken, Regelwerken und Workshops weltweit verbreitet werden.

Weitere Information zu diesem Thema finden Sie unter:

www.caesar.de - center of advanced european studies and research.

Internationale Vertriebsrechte für ersten Spray auf Nanotechnologie-Basis mit Extra-Langzeitwirkung gegen zahlreiche Bakterien, Pilze und Viren erworben

Roseland, LLC erwirbt internationale Vertriebsrechte für den ersten Spray auf Nanotechnologie-Basis gegen Bakterien, Viren und Pilze von seinem japanischen Erfinder Daido Steel/Asukatec, Inc. Der aktuell auf dem japanischen Markt eingesetzte Spray, genannt Nano-Zapp, hat bei japanischen Tests bewiesen, u.a. gegen Staphylokokkus aureus, Salmonellen, Tuberkulose und Influenza wirksamer zu sein, als andere Sprays. Von seinem Büro in La Jolla, Kalifornien, aus bestätigte William T. Grant, President von Roseland, dass die Distributionsrechte seines Unternehmens die Vereinigten Staaten, Kanada, Mexiko, Mittelamerika, Südamerika und Europa umfassen. Nano-Zapp wird derzeit für die Prüfung und Registrierung bei der United States' Environmental Protection Agency (EPA) vorbereitet. Wird es zugelassen, so kann Nano-Zapp in den Produktmix bedeutender Unternehmen integriert werden, die Nano-Zapp auf Konsumenten-, Fach- und Industriemärkten vertreiben. Dazu zählen herausragende Unternehmen, die jetzt konventionelle, antibakterielle Produkte vertreiben. In japanischen Tests war Nano-Zapp um Wochen ja sogar Monate länger wirksam, als konventionelle, antibakterielle und antivirale Wirkstoffe. Herr Grant sagte, dass in Japan gerade weitere Tests durchgeführt werden, bei denen Nano-Zapp gegen SARS und Hühnerpest eingesetzt wird. Zusätzlich zu seinen Anwendungen gegen Bakterien, Pilze und Viren bietet das Produkt auch desodorierende Wirkungen. Nano-Zapp wird derzeit in japanischen Spitälern, Pflegeheimen, Ambulanzen, Hotels, Schulen, Sporteinrichtungen, Lebensmittelverarbeitungsbetrieben, Restaurants, Kurheimen, Tierheimen, Zügen, Bussen, Flugzeugen und auf Kreuzfahrtschiffen eingesetzt. Es wird auch rezeptfrei für die Heimanwendung an Konsumenten verkauft. Die japanischen Tests ergaben, dass das Produkt auch mit Anstrichen vermischt werden kann, um eine dauerhafte Barriere gegen Bakterien, Pilze, Viren und Schimmel auf allen harten Oberflächen zu bilden. Die Wirkung des

Medienpartner:



ivcon.net

Produktes beruht auf der Lösung von schädlichen Kohlenwasserstoff-Molekülen. Nano-Zapp besteht aus einer einzigartigen Kombination von photokatalytischem Titandioxid und Silberionen, die in japanischen Tests eine letale Wirkung auf ein extrem breites Spektrum an schädlichen Bakterien und Viren bewiesen haben, während sie die "guten Bakterien" nicht angriffen. Das Produkt wurde für den Gebrauch zugelassen von der japanischen Society of Industrial Technology Antimicrobial Articles (SIAA) und dem japanischen Research Institute of Tuberculosis, der japanischen Anti-Tuberculosis Association und vom Japanese Food Research Laboratory. Herr Grant sagte, dass Nanotechnologie von einigen Wissenschaftlern beschrieben wird als "die absichtliche Manipulation von Materie auf atomarem Niveau, um ein definiertes Ziel zu erreichen. Nanotechnologie ist eine grundlegende Revolution innerhalb der Technologie". Herr Grant sagte, dass Nanotechnologie "die Voraussetzungen für die nächste industrielle Revolution schafft".

Weitere Information zu diesem Thema finden Sie unter: www.presseportal.ch/de/story_rss.htx?firmaid=100008268

Sauberes Trinkwasser ohne Einsatz von Chemie

Für die Wasserversorgung in Notfällen setzt Siemens auf mobile Aufbereitungsanlagen mit Membransystemen. So lieferte das Unternehmen nach der Tsunami-Katastrophe Anlagen vom Typ Memcor AXIM in die Unglücksregion. Dabei handelt es sich um Membranfiltermodule, die bis zu 100 Kubikmeter Wasser pro Tag produzieren. Diese Menge reicht für die Versorgung einer Kleinstadt aus. Die Membranmodule von Memcor AXIM bestehen aus etwa 10.000 porösen Kunststofffasern, die in einem zylinderförmigen Gehäuse gebündelt sind. Das Schmutzwasser wird mit einer Pumpe von der Außenseite des Moduls durch die Membran nach innen gepresst. Das gefilterte Wasser wird anschließend zusätzlich gegen Viren desinfiziert. Das Ergebnis ist qualitativ hochwertiges Trinkwasser. Die Poren des Membranfilters haben einen Durchmesser von 100 Nanometern. Wenn verunreinigtes Wasser mit hohem Druck durch diese Filter gepresst wird, bleiben Einzeller, Bakterien, Algen und andere Mikroorganismen zurück und werden so ganz ohne den Einsatz von Chemikalien entfernt. Die feinsten unter den Membranfiltern, so genannte Umkehrosmosefilter, können selbst Partikel unterhalb eines Nanometers zurückhalten. Sie lassen nur Wassermoleküle passieren. Die Technik der Ultrafiltration hat die Inge AG mit finanzieller Unterstützung von Siemens jetzt entscheidend verbessert, wie das Forschungsmagazin Pictures of the Future berichtet. Die Ingenieure der Inge AG in Greifenberg bei München entwickelten einen neuartigen Membranfilter, eine so genannte Multibore-Membran, die nicht nur widerstandsfähiger ist, sondern auch mit niedrigerem Wasserdruck arbeitet als die herkömmlichen Anlagen. Die einzelnen rohrförmigen Membranfasern des Filters bestehen aus einem eigens entwickelten Filtermaterial aus Polyethersulfon. Das Material weist eine spezielle Porosität auf, durch die der Wasserfluss gegenüber herkömmlichen Filtern viel weniger behindert wird. Das Material lässt sich zudem einfacher reinigen. Während des Anlagenbetriebs spart dies Energie- und Unterhaltskosten.

Weitere Information zu diesem Thema finden Sie unter www.siemens.de

Neue Nano-Werkstoffe aus der Mikrowelle

Materialwissenschaftler und Chemiker der Universität Jena helfen Thüringer Industrie bei Entwicklung von neuem Herstellungsverfahren für Faserverbundwerkstoffe. Flugzeug- und Autobauteile werden aus ihnen gefertigt, Ski und Rennrodler, aber auch Komponenten von Magnetresonanztomographen bestehen aus ihnen. Die Rede ist von Faserverbundwerkstoffen (Composites). Diese leichten und stabilen Werkstoffe bestehen zumeist aus hochfesten Glas- oder Carbonfasern, die in Kunstharz eingebettet werden. Das Prinzip ist alt: Eisenstangen durchziehen den sonst spröden Beton, Strohfasern steigerten früher die Festigkeit von Lehmziegeln. Im Verkehrsflugzeugbau, z. B. beim neuen Airbus A380, hat der steigende Einsatz der faserverstärkten Kunststoffe zum Wettbewerbsvorteil der europäischen Industrie geführt. Das geringere Gewicht senkt die Kosten und steigert durch die Treibstoffersparnis die ökologische Verträglichkeit von Flug- und Fahrzeugen. Will man allerdings große Stückzahlen von Teilen aus Faserverbundwerkstoffen rasch, in Serie und mit gleichbleibender Qualität produzieren, erfordert dies neue Fertigungsverfahren. Das Thüringer Wirtschaftsministerium fördert daher bis zum Herbst 2006 die Arbeiten vom Materialwissenschaftlern und Chemikern der Universität Jena, die in Kooperation mit der Thüringer Firma Schmuhl ein neues Verfahren und neue Materialien zur Herstellung von Hochleistungsverbund-Bauteilen entwickeln. Insgesamt fließen im Rahmen des kürzlich gestartete Verbundprojektes 346.286 Euro an das Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (IMT) und das Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie der Friedrich-Schiller-Universität. "Bisher musste

Medienpartner:



ivcon.net

immer die gesamte Werkzeugform erwärmt werden, da das eingeleitete Harz bei höheren Temperaturen aushärtet", erklärt PD Dr. Jörg Bossert. Der Forscher vom Lehrstuhl für Materialwissenschaft will, um die Aushärtungszeit für große Teile zu verkürzen und Energie zu sparen, Mikrowellen einsetzen. Zur Steigerung der Festigkeit und der Oberflächenqualität sollen u. a. winzigste Nanopartikel aus Keramik in den Faserverbundwerkstoff eingearbeitet werden. Auch die Chemikerin Prof. Dr. Elisabeth Klemm wurde mit ins Boot geholt. Sie wird einen Polymerwerkstoff auf der Basis von Epoxyd-Systemen beisteuern, der diese Art der Aushärtung ohne Volumenminderung übersteht. "Die so hergestellten Teile sollen am Ende auch unter extremen klimatischen Bedingungen nicht spröde oder weich werden", erläutert die Chemikerin das Ziel.

Weitere Information zu diesem Thema finden Sie unter: http://www.uni-jena.de/PM050711_BossertProjekt.html

Nano-Bürsten mit Temperaturspür

Elektrisch leitfähiges Polymer mit temperaturabhängigen optischen Eigenschaften und Wasserlöslichkeiten. Bei den Stichwörtern Kunststoff und elektrischer Strom denkt man meist automatisch an Dinge wie Isolierungen oder Computer-Gehäuse. Dass Kunststoffe Isolatoren sind, ist jedoch ein Vorurteil. Für die Entdeckung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmter Polymere erhielten A. J. Heeger, A. G. MacDiarmid und H. Shirakawa den Chemie-Nobelpreis 2000; die "Kunststoff-Elektronik" ist auf dem Vormarsch. Ein amerikanisches Team hat nun ein leitfähiges Polythiophen entwickelt, das eine erstaunlich hohe Wasserlöslichkeit zeigt und zudem auf die Umgebungstemperatur antwortet. Warum sucht man nach elektrisch leitfähigen Polymeren, die wasserlöslich sein sollen? Zum einen ermöglicht die Wasserlöslichkeit umweltfreundlichere Verarbeitungsverfahren. Zum anderen ist sie für viele biologische und diagnostische Anwendungen Voraussetzung. Bestimmte leitfähige Polymere antworten zudem mit einer Farbänderung auf Veränderungen in ihrer Umgebung. Genau das Richtige für Sensoren, um bestimmte Analyt-Moleküle nachzuweisen oder andere Parameter anzuzeigen. Polythiophene, die wirtschaftlich wichtigste Klasse leitfähiger Polymere, bestehen aus langen Ketten, die als Bauelement Fünfringe aus vier Kohlenstoffatomen und einem Schwefelatom enthalten. Auf ein solches Polythiophen-Rückgrat pflanzten die Forscher um Robin L. McCarley Ketten aus einem Polyacrylamid-Abkömmling auf wie Borsten auf den Stiel einer Flaschenbürste. Diese "Borsten" machen die molekularen "Bürsten" zu den bisher wasserlöslichsten neutralen Polythiophenen. Aber die Borsten können noch mehr: Sie reagieren sensibel auf eine Temperaturänderung. Bei Temperaturen unter 30 °C haben die Borsten eine unregelmäßige, insgesamt gestreckte Form und werden förmlich von Wassermolekülen belagert. Wird die Temperatur über 32 °C erhöht, kollabieren diese Strukturen, ziehen sich zu kompakten Kügelchen zusammen und drücken dabei die Wassermoleküle heraus. Natürlich reagiert die ganze Bürste auf diese Konformationsänderung ihrer Borsten. Aus einer eher gestreckten, nur wenig geknäuelten Form zieht sie sich zu einer kompakten sphärischen Gestalt zusammen. Diese Konformationsänderung führt zu einer Abnahme der Wasserlöslichkeit der Bürsten. Deutlicher zu sehen ist eine andere Änderung, nämlich der Farbe: Während eine Lösung der Bürstchen bei niedriger Temperatur orange-rot erscheint, schlägt die Farbe bei höheren Temperaturen in gelb um. Die Farbänderung zeigt an, dass sich die elektronischen Eigenschaften des Polythiophen-Rückgrates verändert haben. Derartige wasserlösliche polymere Bürsten, die auf äußere Reize mit einer Änderung ihrer opto-elektronischen Eigenschaften reagieren, könnten beispielsweise Anwendung als Biosensoren, in der Bioelektronik, als Nanoschalter, Leuchtdioden oder Fluoreszenzthermometer finden.

Weitere Information zu diesem Thema finden Sie unter:

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/jabout/40002873/press/200526press.html>

Veranstaltungshinweise:

13.-16.08.2005 Nanoscale III www.veeco.com/nanoconference

22.-25.08.2005 COMS 2005 www.mancef-coms2005.org

30.-01.09.2005 nanomech6 www.surface-tech.de

20.-22.09.2005 MATERIALICA – SchauPlatz Nano (www.schau-platz.de)

Medienpartner:



ivcon.net