



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG - NATIONAL UND INTERNATIONAL

38. Jahrgang - Nr. 51, 15. Dezember 2008

CHEMIE: dem Molekül bei der Arbeit zuschauen +++ **MEDIZINTECHNIK:** Software erkennt Flimmern +++ **MEDIZIN:** Herz kann nach Infarkt regenerieren +++ **KREBS:** neue Substanz in präklinischer Phase +++ **DIAGNOSTIK:** tiefer Blick in Lungentumore +++ **SCHMERZ:** neue Wirkstoffklasse entdeckt +++ **PLANUNG:** Siedlungsmonitor klassifiziert Gebäudebestand +++ **INTERNET:** sein Heim stets unter Kontrolle haben +++ **POLITIK:** Erfindergeist und Unternehmertum stärken +++ **WIRTSCHAFT:** Cluster bringen frischen Wind +++ **NATURWISSENSCHAFT:** Schüler durchgängig motivieren +++ **PREISE** und **STIPENDIEN** +++

KOMMENTAR: Patienten im Koma fühlen

Was bekommen Menschen im Wachkoma noch von ihrer Umwelt mit? Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich konnten jetzt nachweisen, dass diese Patienten tatsächlich auf Formen persönlicher Ansprache reagieren. Die Forscher vom Institut für Neurowissenschaften und Biophysik zeigten in einer jüngst veröffentlichten Untersuchung auch, dass die funktionelle Bildgebung in Zukunft einen neuartigen Einblick in das Erleben von komaösen Patienten geben könnte.

In Zusammenarbeit mit Neurologen der Universitätsklinik Düsseldorf haben die Jülicher Forscher um Dr. Simon Eickhoff mithilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie gezeigt, dass bei einer seit Jahren komaösen Patientin die Aktivität der entsprechenden Hirnrindengebiete nach sensorischer Reizung erhalten war. Zudem konnten sie Hinweise auf ein erhaltenes Sprachverständnis und eine personen- und situationspezifische Aktivität im sogenannten Mandelkern (Amygdala) nachweisen, von dem man weiß, dass er bei emotionalen Reaktionen aktiviert ist. Der Nachweis gelang aber nur bei den Kindern und Freundinnen der Patientin, die ihr nahe stehen, und vor allem bei persönlicher Ansprache. Das objektiviert die Ansicht der Angehörigen, die Patientin erkenne vertraute Stimmen und "reagiere" auf Ansprache. Die veröffentlichten Ergebnisse zeigen somit, dass auch nach schweren Schädelhirnverletzungen und einer seit vielen Jahren andauernden tiefen Bewusstlosigkeit eine dem gesunden Gehirn ähnliche Verarbeitung von sensorischen Reizen und Emotionen stattfindet. Die Frage nach dem Bewusstseinszustand von Patienten im Wachkoma und nach dem Umgang mit der für alle Beteiligten extrem belastenden Situation wird nicht erst seit der Diskussion zum Fall der US-amerikanischen Wachkomapatientin Terry Schiavo oft gestellt. Insbesondere trifft hier oft der klinische Befund einer tiefen Bewusstlosigkeit auf die von den Angehörigen überzeugt vertretene Behauptung, dass er oder sie "uns verstehen kann". Die Jülicher Forscher fanden hier eine deutliche Antwort. Wir wissen heute: Je länger die oder der Betroffene nach einer Schädelhirnverletzung bewusstlos bleibt, umso geringer werden seine Chancen auf Erholung. Aber: Wachkomapatienten reagieren emotional auf Ansprache von Angehörigen oder Freunden. Was wir jedoch nicht wissen, ist, wie sie reagieren. Was zum Beispiel ist mit der inneren Verzweiflung, diese Zuwendung nicht erwidern zu können? Die Vorgänge in einem weitgehend abgeschalteten Gehirn bleiben trotz allem unklar. Gut zu wissen, dass mit der funktionellen Bildgebung Licht ins Dunkel gebracht werden könnte.

CHEMIE: dem Molekül bei der Arbeit zuschauen

Forscher der ETH Lausanne um Prof. Majed Chergui vom Laboratoire de Spectroscopie der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) und des Paul Scherrer Instituts (PSI) haben jetzt "live" verfolgen können, wie sich die Struktur eines komplexen Moleküls während einer chemischen Reaktion verändert. In ihrem Experiment haben die Forscher mit Röntgenpulsen, die nur wenige Femtosekunden lang waren, die Strukturen abgebildet, die das Molekül auf dem Weg vom Anfangs- zum Endzustand einer Reaktion durchläuft. Die Pulse wurden an der Synchrotronlichtquelle SLS des PSI erzeugt. Möglich wurde dies durch ein Verfahren, das von der Gruppe um Majed Chergui von der EPFL mit Forschern des Paul Scherrer Instituts entwickelt wurde: Sie regten die Veränderung des Moleküls mit einem Femtosekunden-Laserpuls an, der gewissermaßen den Startschuss für die Reaktion darstellte und beobachteten dann einige Femtosekunden später die aktuelle Struktur des Moleküls mit einem ähnlich kurzen Röntgenpuls. In ihren Experimenten untersuchten die Forscher komplexe Moleküle, die um ein Metallatom herum aufgebaut sind und zwar unter natürlichen Bedingungen – das heißt in einer flüssigen Umgebung. Ähnliche Moleküle haben eine zunehmende Bedeutung in Anwendungen wie Datenspeicherung oder Photovoltaik. Sie ähneln in ihrem Aufbau aber auch Molekülen, die für das menschliche Leben unverzichtbar sind - etwa dem Hämoglobin, das für den Sauerstofftransport im Blut verantwortlich ist. So können diese Forschungsarbeiten zum Verständnis von grundlegenden Lebensprozessen beitragen. Viele Vorgänge im Organismus wie zum Beispiel das Sehen oder der Sauerstofftransport im Blut beruhen darauf, dass komplexe Moleküle zerfallen, neu entstehen oder ihre Form verändern. Da zwischen Anfangs- und Endzustand nur Milliardstel Sekunden liegen, muss man den Prozess mit extrem kurzen "Belichtungszeiten" fotografieren, wenn man die einzelnen Zwischenstufen beobachten möchte. Während man schon länger einfache Informationen über die Zwischenstufen einer solchen Reaktion gewinnen konnte, haben die Forscher nun erstmals deren detaillierten Strukturen beobachtet. Tel. +41(0)21/6930457, E-Mail: majed.chergui@epfl.ch und rafel.abela@psi.ch

MEDIZINTECHNIK: Software erkennt Flimmern

Dr. Nicole Kikillus vom Institut für Biomedizinische Technik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat eine Software zur zuverlässigen Erkennung von Vorhofflimmern und zum schnellen und einfachen Screening von Risiko-Patienten entwickelt. Ihre Untersuchungsmethode weist Flimmern auch dann nach, wenn während der Untersuchung kein Vorhofflimmern auftritt. Dazu analysiert die von Kikillus entwickelte "evidensa"- Software am PC ein etwa 45-minütiges Einkanal-EKG (Elektrokardiogramm). Grundlage ist ein neuartiger Algorithmus, der auf Parametern der Herzfrequenzvariabilität basiert. Aus diesem Einkanal-EKG lassen sich insgesamt 25 Merkmale aus dem Zeit-, Frequenzbereich und nichtlinearen Zeitbereich bestimmen, die anschließend klassifiziert werden. Das Ergebnis lautet dann entweder „Vorhofflimmerpatient Ja“ oder „Vorhofflimmerpatient Nein“. „Eine frühzeitige Diagnose von Vorhofflimmerpatienten ermöglicht eine Therapie und damit eine bis zu 70-prozentige Reduzierung des Schlaganfallrisikos“, erläutert die Wissenschaftlerin. „Die Methode lässt sich schnell und einfach anwenden, so dass sie sich auch für breit angelegte Reihenuntersuchungen (Screening) gut eignet.“ Bis zur Marktreife rechnet Kikillus noch maximal zwei Jahre. Bis dahin gilt es, die Ergebnisse mit Hilfe weiterer Datensätze zu verfeinern und zu verbessern. Sie führt bereits erste Gespräche mit Kooperationspartnern. Ziel ist, Kliniken sowie Hausarztpraxen mit der „evidensa“ Software auszustatten. Dr. Nicole Kikillus: „Die Zuverlässigkeit der Prognose liegt bei 96 Prozent“. Sie ist damit Basis einer wichtigen Entscheidung: Das Infarktrisiko kann durch Gabe von Medikamenten um bis zu 70 Prozent gesenkt werden, wenn die Vorhofflimmer-Diagnose rechtzeitig gestellt wird. Tel. über: 0721-8126, E-Mail: Monika.Landgraf@verwaltung.uni-karlsruhe.de

MEDIZIN: Herz kann nach Infarkt regenerieren

Forscher und Kardiologen des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch und der Charité - Universitätsmedizin Berlin haben den Nachweis erbracht, dass körpereigene Herzmuskelstammzellen nach einem Infarkt neues Gewebe aufbauen und die Pumpfunktion des Herzens

erheblich verbessern können. Gesteuert wird dieser Regenerationsprozess von dem Genschalter beta-catenin, der auch die Herzentwicklung im Embryo reguliert. In Versuchen mit Mäusen konnten Dr. Laura Zelarayán und Dr. Martin W. Bergmann zeigen, dass Tiere einen Infarkt besser überleben, wenn bei ihnen dieser Genschalter unterdrückt wird. Die Herzstammzellen im ausgewachsenen Organismus werden insbesondere nach Schädigung des Herzmuskels, zum Beispiel durch einen Infarkt, aktiviert. Bisher hatten Forscher es für unmöglich gehalten, dass der erwachsene Körper eines Säugetiers genügend neues Herzmuskelgewebe bilden kann, um die Herzfunktion zu verbessern. Bei diesem Prozess spielt der Genschalter beta-catenin eine entscheidende Rolle. Die Unterdrückung dieses Faktors im Zellkern ist der auslösende Impuls, der sowohl bei der Herzentwicklung im Embryo als auch im erwachsenen Herzen aus Vorläuferzellen Herzmuskelzellen entstehen lässt. Wichtiger Ausgangspunkt des Berliner Projekts war eine transgene Mauslinie, die die MDC-Forschungsgruppe von Prof. Walter Birchmeier den Forschern zur Verfügung gestellt hatte. Dr. Bergmann und seine Mitarbeiter sind davon überzeugt, dass diese Ergebnisse neue Ansätze für mögliche regenerative Therapieformen der Herzschwäche eröffnen. Denn im Rahmen der Versuche konnten die Forscher eindeutig nachweisen, dass es tatsächlich Stammzellen im erwachsenen Herzen gibt. Bisher waren diese Zellen nicht klar charakterisiert. Das gelang ihnen jetzt durch den Nachweis eines für Herzmuskelzellen spezifischen Strukturproteins (alpha-myosin heavy chain) sowie eines Transkriptionsfaktors aus der Herzentwicklung (Tbx5) in unreifen Vorläuferzellen. Die Arbeiten erfolgten in Kooperation mit Wissenschaftlern aus den Niederlanden und Belgien. Tel. über: 030-9406-3896, E-Mail: presse@mdc-berlin.de

KREBS: neue Substanz in präklinischer Phase

Das US-amerikanische National Cancer Institute (NCI) hat eine Substanz in die präklinische Phase der Wirkstoff-Forschung aufgenommen hat, die von Studierenden der Pharmazie an der TU Braunschweig entwickelt wurde. Neun angehende Pharmazeutinnen und Pharmazeuten haben gemeinsam diese neue chemische Verbindung entworfen und synthetisiert. Professor Dr. Conrad Kunick vom Institut für Pharmazeutische Chemie der TU Braunschweig stellte diesen neuen Stoff dem National Cancer Institute im Rahmen eines Kooperationsprojektes zur Verfügung. Die ersten Untersuchungen verliefen erfolgreich, denn Reagenzglas tests ergaben eine deutliche Wachstumshemmung bei bestimmten Krebszell-Linien. Deshalb geht die Substanz jetzt in die nächste Phase, die präklinische Prüfung. Hier muss sich zeigen, ob sie auch im Tierversuch das Tumorstadium unterdrückt. "Dies ist ein großer Erfolg", so Professor Kunick. Trotzdem warnt er vor überzogenen Erwartungen. "Auf dem langen Weg von einem Wirkstoff zu einem Arzneimittel hat die Substanz bisher nur den ersten Millimeter zurückgelegt." Viele Änderungen und Anpassungen und weitere Untersuchungen seien auf diesem Weg noch notwendig. Solche Entwicklungsprozesse dauern mehrere Jahre und enden nur relativ selten tatsächlich mit der Zulassung eines Arzneimittels. "Wir haben eine zwar nur kleine, aber trotzdem reale Chance, dass mit unserem Stoff einmal Patienten geholfen werden kann", so Professor Kunick. Woraus genau die Substanz besteht, will er noch nicht verraten. Tel. 0531-391-2754, E-Mail: c.kunick@tu-braunschweig.de

DIAGNOSTIK: tiefer Blick in Lungentumore

Am Helmholtz-Zentrum München und an der TU München hat eine Gruppe um Prof. Vasilis Ntzichristos vom Institut für Biologische und Medizinische Bildgebung ein neues Verfahren zur optimierten fluoreszenz-tomographischen Darstellung von Tumoren mit Hilfe von „early arriving photons“ entwickelt. Diese Photonen in Kombination mit einem 360-Grad-Detektor liefern - verglichen mit einer kontinuierlichen Bestrahlung - deutlich schärfere und aussagekräftigere Bilder der untersuchten Objekte. Sein Team untersuchte zusammen mit Kollegen der Harvard Medical School und des Massachusetts General Hospital in Boston, USA, deren Einsatz in tomografischen Verfahren. Diese Photonen sind die ersten, die nach einer Bestrahlung von Gewebe mit ultrakurzen Photonen-Impulsen am Detektor ankommen. Im Vergleich zu späteren ankommenden Photonen werden sie verhältnismäßig wenig gestreut. Die Wissenschaftler untersuchten mit dieser "Early Photon Tomographie (EPT)" genannten Methode Lungentumore in lebenden Mäusen. Dazu wird den Tieren eine Substanz injiziert, die normalerweise nicht fluoresziert, jedoch nach

Kontakt mit bestimmten Cystein-Proteasen wie Cathepsinen fluoreszierende Eigenschaften bekommt. Lungentumore weisen eine erhöhte Menge dieser Proteasen auf und erlauben daher eine Fluoreszenz-Darstellung des Tumorgewebes. Vergleichsuntersuchungen mit der herkömmlichen Röntgen-Computertomografie zeigen, dass die EPT nicht nur eine sehr sensitive Methode zur Darstellung von Lungentumoren in lebenden Organismen ist, sondern zusätzlich biochemische Veränderungen in benachbarten Gewebearealen darstellen kann, die durch die Tumorerkrankung entstanden sind und die durch konventionelle Röntgen-Tomografie nicht erfasst werden können. Die "Early arriving photons" liefern typischerweise schwächere Signale, dennoch konnten die Autoren zeigen, dass aufgrund einer Weitfeld-Implementierung die EPT nur eine sehr geringe Abschwächung der durchschnittlichen Signalstärke aufweist. Die Methode ist derzeit zwar nur für kleine Tiere anwendbar. Die Übertragung auf größere Organismen und Menschen ist aufgrund technischer Weiterentwicklung nach Meinung der Wissenschaftler durchaus möglich. Tel. 089-3187-3852, E-Mail: v.ntziachristos@helmholtz-muenchen.de

SCHMERZ: neue Wirkstoffklasse entdeckt

Wissenschaftler der Goethe-Universität haben einen neuen Entzündungshemmer entdeckt. Diese neue Wirkstoffklasse verspricht mehr Effektivität und weniger Nebenwirkungen als der Klassiker Acetylsalicylsäure (ASS). Deshalb haben Pharmazeuten bereits das Patent erworben. Die Forscher im Labor von Prof. Manfred Schubert-Zsilavecz an der Goethe-Universität verfolgen ein neues Konzept: die Wirkstoffklasse der sogenannten dualen mPGES-1/5-LO-Inhibitoren. An der Universität Tübingen in der Gruppe von Prof. Oliver Wertz wurden sie molekularpharmakologisch charakterisiert. Laut Schubert-Zsilavecz ist der Wirkstoff besser als die seit langem etablierte Arzneistoffklasse der Nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) mit namhaften Vertretern wie Acetylsalicylsäure (ASS) oder Ibuprofen. Viele dieser Arzneimittel würden nach heutigen Kriterien aufgrund ihres Risikoprofils keine Zulassung mehr erhalten. Denn ASS und verwandte NSAR greifen in die Arachidonsäure-Kaskade ein, die eine Schlüsselrolle bei der Entstehung von Schmerzen und Entzündungen spielt, und hemmen dabei auch die Synthese jener Prostaglandine, die zur Aufrechterhaltung wichtiger Körperfunktionen dienen. Die Folge der unselektiven Blockade sind die bei Langzeiteinnahme deutlichen Nebenwirkungen auf den Magen-Darm-Trakt und das kardiovaskuläre System. "Unsere Wirkstoffklasse greift dagegen später und damit selektiver in die Arachidonsäure-Kaskade ein", erklärt Schubert-Zsilavecz, "sodass wir deutlich weniger Nebenwirkungen zu befürchten haben". Ein weiterer Vorteil der neuen Wirkstoffklasse: Sie hemmen nicht nur gezielt die Prostaglandin-Biosynthese, sondern auch auf die der Leukotriene; das sind Stoffwechselprodukte des zweiten wichtigen Pfades der Arachidonsäurekaskade. Sie spielen bei der Vermittlung von allergischen und entzündlichen Reaktionen eine entscheidende Rolle. Dieser doppelte Angriffspunkt verspricht eine effektivere Wirkung der neuen Substanzen. Tel. 069-798-29339, E-Mail: Schubert-Zsilavecz@pharmchem.uni-frankfurt.de

PLANUNG: Siedlungsmonitor klassifiziert Gebäudebestand

Ein Forscherteam um Dr. Gotthard Meinel vom Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden hat ein vollautomatisches Verfahren zur Berechnung von Siedlungsstrukturen entwickelt, welches in einem deutschlandweiten Monitor der Siedlungs- und Freiflächenentwicklung Anwendung finden soll. Es handelt sich um ein Verfahren der Bildbearbeitung, das Informationen topografischer Karten zur automatisierten Analyse von Siedlungsstrukturen nutzt. „In der Vergangenheit gab es für einen Rückblick keine digitalen Gebäudegrundrisse. Deshalb müssen wir diese ableiten“, erläutert Mitarbeiter Robert Hecht. Mit den komplexen Bildverarbeitungsprozessen wird daher der gesamte Gebäudebestand aus den Karten herausgelesen, vermessen und anschließend klassifiziert. Nachfolgend könnten dann Kennzahlen zur Siedlungsstruktur des Gebiets, wie etwa die Gebäudezusammensetzung, die Gebäudegrundfläche, die Geschossfläche, das Gebäudevolumen oder die Wohnungs- und Einwohnerzahl für jeden Baublock berechnet werden. Das Programm Semanta® (SettlementAnalyzer) ermöglicht damit erstmals eine objektive und effiziente Bestimmung der Kennwerte von Siedlungsstrukturen in einer hohen räumlichen Auflösung für große Gebiete. Tel. 0351-4679-254 E-Mail: G.Meinel@ioer.de - Internet: <http://www.ioer.de>

INTERNET: sein Heim stets unter Kontrolle haben

Vier Studenten der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik der FH Osnabrück demonstrieren an einem Modellhaus, wie man künftig sein Heim aus der Ferne per Internet überwachen und steuern kann. Andre Berger vom Studiengang "Technische Informatik" und drei seiner Kommilitonen vom Bachelor-Programm "Elektrotechnik", Finn-Arne Böhner, Thomas Kinder und Boris Strangar, nutzten dazu ein umgebautes Puppenhaus. Zu den Vorgaben zählte zum Beispiel, dass die Beleuchtung des Hauses geschaltet und eine Kamera als "Türspion" eingesetzt werden konnte. Auch die Innen- und Außentemperatur des Hauses sollte das System darstellen können. Dank Internet ist die Fernsteuerung von überall auf der Welt möglich - etwa mit einem internetfähigen Handy oder auch "klassisch" mit einem Laptop oder PC. Deshalb mussten die Studierenden ihre Lösung so gestalten, dass sie unabhängig vom jeweiligen Betriebssystem funktioniert. Zunächst haben die vier Entwickler dazu Standardsysteme für Hausüberwachungen gesichtet und geprüft, inwieweit es ihren Anforderungen genügt. Darauf folgte die Zusammenstellung der benötigten Hardware. Ihr Modell - ein Playmobil-Puppenhaus - ist nun montiert und verkabelt sowie mit dem "Herzstück" des Systems versehen: der Entwicklung der Anschlussplatine und der Software. Inzwischen funktioniert das System - nach einigen Tests - fehlerfrei. "Nach Anpassung der Anschlusselektronik könnte das System auch für weitere Anwendungen in Industrie- und im Privatbereich verwendet werden. Eine Integration in ein richtiges Gebäude würde allerdings die Modifikation der Anschlusselektronik und auch der Gebäudeinfrastruktur voraussetzen", so Diplom-Ingenieur Sascha In der Stroth, der das Projekt zusammen mit Prof. Dr. Detlef Kaiser betreute. Internet: <http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/webserver.html>

POLITIK: Erfindergeist und Unternehmertum stärken

13 Forschungsteams entwickeln im Programm ForMaT (Forschung für den Markt im Team) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) jetzt innovative Produkte für den Markt. Ziel des Programms ist, dass Forscherteams an ostdeutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen schneller von der Idee zum Produkt, von der Grundlagenforschung zur Anwendung kommen. ForMaT geht nun in die zweite Phase. Letztes Jahr hatten sich 30 Forschungsgruppen für eine Teilnahme an der ersten Phase des Programms qualifiziert. In den vergangenen sechs Monaten haben sie verwertungsrelevante Forschungsansätze in ihrem Fachgebiet identifiziert und bewertet. Die Ergebnisse dieses "Potenzial-Screenings" wurden als Strategiekonzept für die jetzt anlaufende zweite Phase - die Umsetzungsphase der 13 Projekte - eingereicht. In einem Innovationslabor sollen sie unter dem Aspekt spezifischer Markt- und Kundenanforderungen weiterentwickelt werden. Die interdisziplinären Forschungsteams werden durch Betriebswirtschaftler unterstützt und arbeiten intensiv an konkreten Marketingstrategien. In den kommenden zwei Jahren werden die ausgewählten Projekte mit rund 20 Millionen Euro gefördert. Für ForMaT stellt das BMBF bis zum Jahr 2012 insgesamt 45 Millionen Euro zur Verfügung. Das Programm ist Teil der Innovationsinitiative Unternehmen Region, mit dem das Bundesforschungsministerium mit jährlich rund 90 Millionen Euro regionale Bündnisse in Ostdeutschland unterstützt. Das Ministerium hat mit dieser Initiative bereits rund 2000 Einzelprojekte gefördert. Anfang 2009 soll eine dritte Förderrunde von ForMaT ausgeschrieben werden. Internet: http://www.bmbf.de/pub/format_initiativen.pdf

WIRTSCHAFT: Cluster bringen frischen Wind

Die 19 bayerischen Innovationscluster stärken die Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen. Dies belegt eine Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe, im Auftrag des Bayerischen Wirtschaftsministeriums. Positive Effekte gehen dabei vor allem von der Vernetzung der Cluster aus. Zusammenarbeit und Bündelung von Kompetenzen eröffnen neue Anwendungsgebiete und Marktchancen. Die 19 Innovationscluster arbeiten dabei auf Gebieten, die für die bayerische Wirtschaft eine besondere Relevanz haben, wie Umwelttechnologie, Neue Werkstoffe, Luft- und Raumfahrt. Die Zwischenevaluation des Fraunhofer-ISI zeigt, welche positiven Wirkungen schon jetzt feststellbar sind: "Die Studie bestätigt, dass gerade kleine und mittlere Unternehmen durch die Clusterarbeit verstärkt

mit Forschungsinstituten zusammenarbeiten. Für solche Betriebe ist Forschung und Entwicklung sonst nur schwer zugänglich. Mit der Cluster-Offensive erreichen wir mehr Kooperationen", fasst der bayerische Wirtschaftsminister Martin Zeil zusammen. Laut Dr. Alfred Gossner, Finanzvorstand der Fraunhofer-Gesellschaft, hat die überwiegende Mehrzahl der Cluster bereits Impulse gesetzt und neue Strukturen geschaffen. Schon nach eineinhalb Jahren bestätigt fast ein Drittel der Akteure eine positive Wirkung der Cluster-Offensive in den wichtigsten Zukunftsbranchen. Durch den lebendigen Austausch profitieren die Beteiligten. So berichten 34 Prozent der befragten Unternehmen von deutlich engeren Kooperationen mit anderen Firmen, weitere 30 Prozent von verbesserten Kooperationsbeziehungen mit wissenschaftlichen Partnern. Die Forscher betonen in der Zwischenevaluation die Bedeutung der thematischen Vielfalt der Netzwerke. Denn Innovationen entstehen vor allem an den Schnittstellen der klassischen Disziplinen. Mittelständische Unternehmen haben sich neue Wege eröffnet. Der Freistaat unterstützt diese Kooperationsplattformen mit 45 Millionen Euro für die Dauer von fünf Jahren. Aus dem Zukunftsprogramm "Bayern 2020" setzt Bayern zusätzliche Mittel von rund 30 Millionen Euro für einzelne Forschungsvorhaben ein. Internet: www.stmwivt.bayern.de und <http://www.kompetenzcluster.org/>

NATURWISSENSCHAFT: Schüler durchgängig motivieren

Das Rudolf-Virchow-Zentrum Würzburg hat das erste Schülerlabor für die Mittelstufe in Franken gestartet. Die Initiative reiht sich ein in vielfältige Bemühungen der Wissenschaft, die heranwachsende Generation frühzeitig an Forschung und Technik heranzuführen. Ab sofort experimentieren jetzt jeden Monat zwei ganze Klassen im Zentrum der Universität Würzburg. Sie können dort den "Labor-Mörder" jagen, grüne Proteine herstellen, oder lernen, wie schnell sich Infektionen verbreiten und wie das Herz-Kreislauf-System einer Zebrafischlarve funktioniert. Das können Schüler der Klasse neun und zehn jetzt im "Virchowlab" erleben. Und das auch noch während des Unterrichts. Denn das Schülerlabor richtet sich an Gymnasien und ist eng am Lehrplan des neuen G8 orientiert. Das Virchowlab soll Schulen in der naturwissenschaftlichen Ausbildung unterstützen und durch lehrplanvertiefendes Experimentieren das Interesse an Naturwissenschaften wecken. Mit dem "Virchowlab" schließt das Rudolf-Virchow-Zentrum eine Alterslücke im bisherigen Schülerprogramm: Mit den Projekten "Rudis Forschercamp" für die Kleinen und "Forscher-Reporter" für die Großen bietet es jetzt ein durchgehendes Programm für Schüler von acht bis 18 Jahren an. E-Mail: sonja.juelich@virchow.uni-wuerzburg.de - Internet: <http://www.rudolf-virchow-zentrum.de>

PREISE/STIPENDIEN: DGZ-Jahresbestpreise. Die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) vergibt Preisgelder in Höhe von insgesamt **12.000 Euro** für die besten Präsentationen von wissenschaftlichen Beiträgen. Alle an der 23. Jahrestagung der DGZ mit dem Hauptthema "Basisversorgung vs. Luxusversorgung" im Rahmen von Kurzvorträgen oder Postern vorgestellten Arbeiten nehmen am Wettbewerb teil. Der Einsendeschluss für die Einreichung von Abstracts für Kurzvorträge und Poster ist der **1. März 2009**. Informationen finden sich unter <http://www.dgz-online.de> +++ Die Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland lobt den **IQ Innovationspreis Informationstechnologie** aus. Die besten Innovationen werden mit Preisen im Wert von **60.000 Euro** prämiert. Bewerbungsfrist: **15. März**. Kontakt: www.iq-mitteldeutschland.de +++ Das **Klaus-Kruse-Stipendium** ist von der Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Endokrinologie (APE) ausgeschrieben und wird gestiftet von der Firma Novo Nordisk. Gefördert werden wissenschaftliche Projekte des Fachgebiets, die neben der klinischen Tätigkeit geplant sind. Höhe des Stipendiums: **10.000 Euro**. Der Antrag muss bis zum **31. März 2009** beim Sprecher der APE eingegangen sein: Professor Dr. med. Martin Wabitsch, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Eythstrasse 24, 89074 Ulm +++

IMPRESSUM

Redaktion: Dipl.-Päd. Ulrich Schmitz - Postfach 300742 - 53187 Bonn/Deutschland - Telefon +49-(0)228-972003 - E-Mail: schmitz@wponline.de - Wissenschaft - Wirtschaft - Politik wird wöchentlich herausgegeben von Ulrich Schmitz, IT-Fach- und Wissenschaftsjournalist, Bonn. Jahresbezugspreis: **EUR 255** (einschließlich 7% Mehrwertsteuer, zuzüglich Versandkosten derzeit 40 Euro für die gedruckten Ausgaben, alternativ: Versand als PDF-Dokument per E-Mail ohne Versandkosten). Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt - auch in der Online-Version (www.wponline.de). Abdruck nur für Abonnenten bei Quellenangabe WWP gestattet. ISSN 1612-6874