

37. Jahrgang - Nr. 40, 1. Oktober 2007

**NEUROLOGIE:** Stammzellen als Reha Helfer +++ **ZELLZÜCHTUNG:** poröser Schaum als Nährboden +++ **WIRKSTOFFE:** Prozesse enger verzahnen +++ **MEDIZIN:** Allergieauslöser bekämpft auch Bakterien +++ **BIOLOGIE:** Vögel "sehen" das Magnetfeld +++ **INFORMATIONSTECHNIK:** Spin-Polarisation mit Langzeitgedächtnis +++ **ENERGIE:** Sonnenlicht in Energie umwandeln +++ **WEINBAU:** Antiserum zeigt den Grauschimmel +++ **SCHÄDLINGE:** Gen-Schalter macht resistent +++ **E-LEARNING:** noch nicht entspannt zurücklehnen +++ **PREISE** für Qualitätsmanagement und Arbeiten in der Naturstoff-Forschung +++

## KOMMENTAR: echte Suche nach dem Mister X

**Studenten der Universität Bonn haben gemeinsam mit dem Spielehersteller Ravensburger und den Telekom Laboratories ein neues Spielkonzept entworfen: "Scotland Yard - to go!" nennt sich die moderne Variante, bei der nicht mehr Figuren auf einem Spielbrett verschoben werden, sondern sich die Mitspieler in der realen Welt auf die Suche nach Mr. X begeben.**

Mehrere Generationen hat das Ravensburger Spiel "Scotland Yard" schon begeistert. Zunächst wurde es auf einem Spielbrett gespielt, auf dem sich der Spieler „Mr. X“ mehrere Spielzüge unentdeckt bewegen konnte, während die „Detektive“, die ihn finden mussten, mit unterschiedlich schnellen Verkehrsmitteln auf die Pirsch gingen. Dazu hatten sie eine begrenzte Menge etwa an Bus- und Bahnkarten und konnten sich auch strategisch absprechen. Im nächsten Zug wurde von Ravensburger das Spiel digitalisiert: Nun fand die Jagd nach Mr. X am Computer statt. Dabei konnten sich unterschiedliche Detektive an unterschiedlichen PCs an der Suche beteiligen. Der nächste Schritt ist nur logisch: Jetzt wird mit Hilfe der Bonner Informatiker das Spiel quasi in echt gespielt: Mr. X bewegt sich mit GPS-Empfänger und persönlichem digitalen Assistenten (PDA) durch die reale Stadt und die Mitspieler müssen herausfinden, wo er sich befindet, um ihn zu stellen. Der GPS-Empfänger verrät die aktuelle Position, das Handy stellt die Verbindung zum Internet her. Damit ist es möglich, auf einer Karte die genaue Position der Detektive und – freilich in größeren zeitlichen Abständen – auch die von Mr. X festzustellen. Die Welt verwandelt sich so in ein großes Spielfeld. Der Computer ist dabei nicht nur Mittel zum Zweck, er ermöglicht auch ein ganz neues Spielerlebnis, weil er das Spiel ständig den sich verändernden Bedingungen anpasst. Steht der Spieler zum Beispiel auf einem Kirchturm, vergrößert sich nicht nur das reale, sondern auch das virtuelle Blickfeld des Spielers. Auf der Karte, die der mitgeführte Rechner anzeigt, erscheinen nun mehr Hinweise zur Position von Mr. X als vorher. Dieses sogenannte Adaptive Mobile Gaming ist eine Form der "Context Sensitive Intelligence", der kontextsensitiven Intelligenz. Wissenschaftler der Universität Bonn betreiben in Kooperation mit den Telekom Laboratories in Berlin seit einigen Jahren angewandte Forschung auf diesem Gebiet. In der Tat ermöglichen es die heutigen Kommunikationsmittel, Spielzüge in der Realität zu machen. Scotland Yard – to go und moderne GPS-gestützte Schnitzeljagden sind erst der Anfang. Das korrespondiert mit Avataren, die im „Second Life“ agieren. Die Fiktion wird Realität und die Realität wird Fiktion. Wir sind in Science Fiction angekommen.

## NEUROLOGIE: Stammzellen als Reha Helfer

**Mit Stammzellen lässt sich das enge Zeitfenster von drei Stunden, in dem nach einem Schlaganfall medikamentös gehandelt werden muss, womöglich beim Menschen auf drei Tage ausdehnen. Das meint Johannes Boltze, Humanmediziner am Leipziger Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI.** Denn seine Versuche an Ratten zeigen, dass deren neurologische Ausfallerscheinungen durch einen künstlich herbeigeführten Schlaganfall bereits wenige Tage nach einer Stammzell-Transplantation wieder verschwinden. Doch die Frage, wie die Stammzellen die Heilung von Hirnregionen bewirken, ist noch nicht hinreichend geklärt. „Offenbar wirken sie aus der Ferne – mittels Signalstoffen, welche die Selbstheilungskräfte des Gehirns mobilisieren“, mutmaßt Boltze. Diesen Schluss legen die Experimente von Boltzes Kolleginnen Doreen Reich und Susann Hau nahe. Die Wissenschaftlerinnen züchteten Nervenzellen im Brutschrank und drehten ihnen dann die Sauerstoffzufuhr ab. Darauf reagierte die Zellkultur so ähnlich wie das Gehirn bei einem Schlaganfall: Ein Teil der Nervenzellen starb sofort, der Rest folgte innerhalb von drei Tagen. Stammzellen hingegen konnten den Großteil der geschädigten Neuronen vor einem Zelltod retten. Den genauen Ablauf der Regeneration kennen die Leipziger Wissenschaftler noch nicht. „Wir arbeiten daran, die Wirkmechanismen zu identifizieren. Doch fürs erste ist uns wichtig, dass die Stammzelltherapie funktioniert – und dass sie künftigen Patienten nicht schadet“, betont IZI-Leiter Prof. Frank Emmrich. Weil sich Versuche an Ratten nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen lassen, arbeiten die Forscher jetzt auch mit Schafen. Ein erster gründlicher Versuch mit dem neuen Tiermodell verlief äußerst erfreulich: Sieben von insgesamt acht Schafen, die 24 Stunden nach einem operativ herbeigeführten Schlaganfall mit eigenen Stammzellen behandelt wurden, verhielten sich bereits 30 Tage später wieder weitgehend normal. Das Zelltherapie-Konzept wird auf der Biotechnica (9. - 11. Oktober in Hannover) am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 9, Stand E29 vorgestellt. Tel. 0341-9725-820, E-Mail senden über Homepage <http://www.izi.fraunhofer.de>

## ZELLZÜCHTUNG: poröser Schaum als Nährboden

**Ein Forscherteam um Prof. Dr. Rudibert King vom Institut für Prozess- und Verfahrenstechnik, Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik, der TU Berlin entwirft Bio-Reaktoren aus Keramikschaum. Eins der Ziele: Organe aus dem Labor zu züchten.** "Solche Reaktoren lassen sich auch nutzen, um Wirkstoffe für Arzneien herzustellen", ergänzt King. Entstanden ist der neue Reaktor in einem interdisziplinären Verbundprojekt, das vier Fachgebiete der TU vereint. Vier Forscherinnen, Forscher und mehr als 20 Doktorandinnen, Doktoranden sowie Studierende sind damit befasst, den Brutkasten für Zellen zu entwickeln. Die Forschungen zielen vor allem auf Schäume aus Aluminiumoxid, einer Keramik, die sich anfühlt wie ein harter Zigarettenfilter. Experimente ergaben, dass sich beispielweise blutbildende Stammzellen auf diesem Material sehr wohl fühlen. Vorbild für diese Idee ist die Natur selbst: Denn auch der menschliche Knochen besteht im Innern aus einer lockeren, schaumartigen Substanz, aus Hydroxylapatit und Kollagen, in dem sich das Knochenmark befindet. Dort siedeln die Zellen, die zu weißen oder roten Blutkörperchen ausreifen. "Das von uns verwendete Aluminiumoxid erwies sich als ideale Kinderstube für solche Zellen", erläutert King. "Ähnlich wie im Knochen vermehren sich die Zellen, wenn man sie mit Nährlösung versorgt und die Abfallprodukte des Stoffwechsels abführt." Die Poren des Keramikschaums sind offen, das heißt, die unzähligen Nischen und Höhlen für die Zellen lassen sich gut durchspülen. Die Wissenschaftler fanden auch heraus, dass sich die Zellen an der Keramik viel wohler fühlen, als beispielsweise in einer Nährlösung im Reagenzglas. Bislang gibt es einige kleine Prototypen des Schaums im Labor. Tel. 030-314-79569, Fax -21129, E-Mail: [margrit.valentin@tu-berlin.de](mailto:margrit.valentin@tu-berlin.de)

## WIRKSTOFFE: Prozesse enger verzahnen

**Wie ein Wirkstoff schneller vom Forschungslabor in die Apotheke kommt, stellt der Fraunhofer-Verbund Life Sciences auf der Biotechnica in Hannover vor. Für die sogenannte Target-Validierung haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik IBMT, St. Ingbert, eine Zell-**

**basierte In-vitro-Testplattform entwickelt.** Die Entwicklung eines neuen Arzneimittels beginnt mit der Suche nach einem Angriffspunkt im Krankheitsgeschehen, an dem ein Medikament ansetzen könnte. Diese Zielstrukturen, eben Targets genannt, sind meist Enzyme, Rezeptoren und andere Eiweiße. Genetiker und Molekularbiologen haben Tausende krankheitsrelevante Gene und Proteine identifiziert. „Es können sogar 3D-Gewebemodelle zerstörungsfrei über mehrere Wochen untersucht und Therapiemöglichkeiten getestet werden“, erläutert Dr. Hagen Thielecke vom IBMT. So haben die Forscher Testsysteme für Herzmuskelzellen, glatte Muskelzellen und Gefäßendothelzellen aufgebaut. Damit lassen sich mögliche Ansatzpunkte für die Behandlung von Herz-Kreislaufkrankungen erforschen. Gegenwärtig wird das System aber auch eingesetzt, um verschiedene Stammzelltypen auf ihre Knochenzellbildungsfähigkeit hin zu charakterisieren oder um Gentherapieansätze zu untersuchen. Die Wissenschaftler beginnen ihre Suche im Schnitt mit mehr als 10.000 Substanzen. Mit automatischen Testsystemen werden die Kandidaten herausgefiltert, die eine Wirkung auf bestimmte Krankheitsprozesse zeigen. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart nutzen zellbasierte Assays, um Wirkstoffe zu identifizieren, die validierte Targets blockieren. Ob eine Substanz eine Wirkung hat, lässt sich nachweisen, indem – je nach Versuchsanordnung – gezielt ein fluoreszierendes Protein an- oder abgeschaltet wird. Mit Hilfe der eingesetzten menschlichen Zellen überprüfen die Forscher gleichzeitig, ob der Wirkstoff generell eine zytotoxische Wirkung hat. Übrig bleiben schließlich etwa 100 Substanzen. Untersuchungen an dreidimensionalen Gewebesystemen des Fraunhofer-IGB folgen. Den Wissenschaftlern ist es gelungen, menschliches Gewebe unterschiedlicher Organe wie Haut, Leber und Darm herzustellen. Die Besonderheit: Das „künstliche“ Gewebe ist sogar mit Blutgefäßen versorgt. Das ermöglicht aussagekräftige Tests über die Wirkung von Medikamenten. Halle 9, Stand E29, Tel. 0511-5350-103, [claus.kroggel@vls.fraunhofer.de](mailto:claus.kroggel@vls.fraunhofer.de)

## MEDIZIN: Allergieauslöser bekämpft auch Bakterien

**Wissenschaftler am Braunschweiger Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) um Projektleiter Dr. Siegfried Weiß konnten jetzt erstmals nachweisen, dass Mastzellen eine wichtige Funktion bei der Abwehr bakterieller Infektionserreger haben: Sie locken mit Hilfe chemischer Botenstoffe weitere Zellen an den Infektionsherd, die die Eindringlinge zerstören und unschädlich machen.** Bisher wusste man: Bestimmte Zellen des Immunsystems - die sogenannten Mastzellen - spielen eine zentrale Rolle bei der Entstehung von Allergien. Nun steht fest: Mastzellen spielen eine wichtige Rolle im Kampf gegen Infektionen. Mastzellen werden bei Allergien fälschlicherweise alarmiert. Sie schütten Substanzen aus, die weitere Teile der körpereigenen Krankheitsabwehr mobilisieren. Die Blutgefäße erweitern sich; es kommt zu Entzündungsreaktionen und Atemnot - den klassischen Symptomen eines allergischen Schocks. Um dem Geheimnis der Mastzellen auf die Spur zu kommen, entfernte Dr. Nelson Gekara, Wissenschaftler in Weiß' Abteilung, bei Versuchstieren die Mastzellen. Danach infizierte er die Mäuse mit Listeria-Bakterien. Die Tiere konnten die Mikroorganismen bei weitem nicht so gut bekämpfen wie eine Vergleichsgruppe, die noch Mastzellen besaßen. "Bei diesen Mäusen haben wir uns dann die Mastzellen mal im Detail angesehen", erläutert Gekara seine weitere Arbeit: "Sie hatten selbst gar keine Listerien zerstört." Die Mastzellen machten vielmehr denselben Job wie bei einer Allergie - sie sonderten Botenstoffe ab. Damit lockten sie andere Bestandteile des Immunsystems an - wie beispielsweise Fresszellen - und aktivierten sie. "Und diese Immunzellen haben dann die Listerien aufgenommen, zerkleinert und unschädlich gemacht" beschreibt Gekara die Wirkung. Tel. über 0531-6181-1402, Fax -1499, Internet: <http://www.helmholtz-hzi.de>

## BIOLOGIE: Vögel "sehen" das Magnetfeld

**Forscher aus Oldenburg, München und Bochum präsentieren eine neuroanatomische Studie, die nahe legt, dass Zugvögel das Magnetfeld der Erde mit hoher Wahrscheinlichkeit als visuellen Eindruck wahrnehmen.** Dr. Dominik Heyers vom Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, AG „Neurosensorik“, dessen Arbeit in der Oldenburger Forschergruppe durch ein Stipendium der VolkswagenStiftung gefördert wurde, konnte zusammen mit seinen Wissenschaftskollegen nun zeigen, dass das sogenannte Cluster N und das Auge funktional über einen Nervenschaltkreis im Hirn miteinander verbunden sind. Mit Cluster N

haben die Forscher eine Hirnstruktur identifiziert, die nur aktiv wird, wenn die Vögel sich bei Nachtflug am Magnetfeld orientieren. Tagsüber dagegen sowie bei Abdeckung der Augen war Cluster N inaktiv. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass Cluster N und das Auge bei der Magnetorientierung miteinander kommunizieren. Die Forscher fanden dies mittels einer Kombination aus Verhaltensversuchen sowie neuronalem "Tracing" heraus. Bei dieser Technik wurden durch einen mikrochirurgischen Eingriff bestimmte Farbstoffe, die entlang von Nervenbahnen transportiert werden, ins Auge sowie Cluster N eingebracht. Selektiv angefärbte Nervenfasern trafen sich im Thalamus des Vogels. Dieser Nervenschaltkreis ist in der Neuroanatomie bereits als sogenannter thalamofugaler Schaltkreis bekannt und stellt eine der beiden Hauptnervenbahnen im Vogelhirn dar, über die visuelle Information verarbeitet wird. Tel. 0441-798-3981, E-Mail:

[dominik.heyers@uni-oldenburg.de](mailto:dominik.heyers@uni-oldenburg.de)

## INFORMATIONSTECHNIK: Spin-Polarisation mit Langzeitgedächtnis

**Im weltweiten Rennen um Möglichkeiten zur Nutzung des Elektronenspins ist es einem internationalen Forscherteam gelungen, die Polarisation von Kernspins und daran gekoppelte Elektronenspins für einige zehn Minuten aufrecht zu erhalten - eine schier unendliche Zeit für computertypische Rechenschritte.** Mit dabei sind auf deutscher Seite unter anderem Prof. Dr. Andreas Wieck vom Lehrstuhl für Festkörperphysik der Ruhruniversität Bochum und Prof. Manfred Bayer vom Fachbereich Physik der Universität Dortmund. Die Wissenschaftler polarisierten dazu die Elektronenspins mittels Laserimpuls, woraufhin sich das entstehende einheitliche Magnetfeld der Elektronen auf die umgebenden Atomkerne übertrug. Diese funktionieren somit als Gedächtnis für die Spin-Polarisation, die die Elektronen allein üblicherweise blitzschnell wieder "vergessen". Durch den periodischen Beschuss mit einem gepulsten Laser gelingt es also, Kernspins und Elektronenspins in den gleichen Takt zu bringen beziehungsweise zu synchronisieren. "Jedes Elektron hat jeweils sowohl Ladung als auch Spin", erklärt Prof. Wieck, "im Vergleich dazu hat ein Eiskunstläufer beispielsweise Grazie und Drehung - Eigenschaften, die nicht unbedingt direkt zusammen hängen müssen." Der Spin erzeugt je ein kleines Magnetfeld. Dieses könnte man ebenso wie die elektrische Ladung für die Informationstechnologie nutzen, sofern man es schafft, die unter normalen Bedingungen chaotisch in alle Richtungen ausgerichteten Magnetfelder aller Elektronen eines Atoms gleich auszurichten und diesen Zustand lange genug aufrechtzuerhalten, so dass informationstechnische Prozesse möglich werden. Die Nutzung als Quantenbit, das das klassische Bit mit seinen Speichermöglichkeiten 0 und 1 ersetzt und nicht nur die Werte 0 oder 1 annehmen kann, sondern einfach gesprochen auch alle Werte dazwischen, elektrisiert die Forscher deshalb seit langem. Sie wollen die "Spin-Polarisation" erreichen und richten dazu den Blick auf die Quantenpunkte. Sie sind von Interesse, da jeder mit genau einem Elektron besetzt werden kann. Dessen Spin wird durch den Laserpuls ausgerichtet und überträgt sich auf die umgebenden Atomkerne im Quantenpunkt. Diese Atomkerne sind dann "spin-polarisiert" und halten ihre Polarisation - im Gegensatz zu den "vergesslicheren" Elektronen - einige zehn Minuten. Das ist mehr als Zeit genug, um in aller Ruhe logische Operationen wie Rechenschritte oder sonstige, in Computern übliche Programme durchzuführen. Danach kann die Kernpolarisation durch einen zweiten Laserstrahl bequem wieder ausgelesen werden - oder durch einen weiteren Puls überschrieben oder gelöscht, je nach Bedarf. E-Mail: [andreas.wieck@rub.de](mailto:andreas.wieck@rub.de) - Internet: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/317/5846/1896>

## ENERGIE: Sonnenlicht in Energie umwandeln

**Forscher am Max-Planck-Institut für Bioorganische Chemie, Mülheim, haben einen Katalysator entwickelt, der geeignet erscheint, ähnlich wie Pflanzen über ihre Photosynthese Sonnenlicht direkt in chemische Energie umwandeln zu können.** Sie setzen auf Wasserstoff; er gilt als einer der wichtigsten Brennstoffe der Zukunft, und Sonnenenergie als eine der Energiequellen der Zukunft. Das Ziel: beides zusammenführen und Wasserstoff direkt ohne den Umweg über elektrischen Strom mithilfe von Sonnenenergie erzeugen. Die Gruppe um Martin Demuth nutzt Titandisilicid (TiSi<sub>2</sub>), einen Halbleiter mit ganz außergewöhnlichen opto-elektronische Eigenschaften, die für solartechnische Anwendungen ideal sind. TiSi<sub>2</sub> spaltet Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff auf. Das Halbleitermaterial dient aber nicht nur als

Photokatalysator, sondern speichert die Produktgase und ermöglicht dabei eine Trennung von Wasserstoff und Sauerstoff. Zu Beginn der Reaktion sorgt eine leichte Oxidbildung am Titandisilicid für die Bildung der notwendigen katalytisch aktiven Zentren. "Unser Katalysator spaltet Wasser mit einem höheren Wirkungsgrad als die meisten anderen Halbleitersysteme, die ebenfalls mit sichtbarem Licht arbeiten", so Demuth. Ein technisch besonders interessanter Aspekt ist die gleichzeitige reversible Wasserstoffspeicherung. Die Speicherkapazität von Titandisilicid ist zwar geringer als bei den sonst üblichen Speichermedien, dafür aber technisch einfacher. Vor allem reichen wesentlich niedrigere Temperaturen für die Freisetzung des gespeicherten Wasserstoffs aus. Auch der Sauerstoff wird gespeichert, wird aber unter anderen Bedingungen freigesetzt als der Wasserstoff: Temperaturen über 100 °C und Dunkelheit sind dazu notwendig. "Eine elegante Methode zur einfachen und sauberen Trennung der beiden Gase," erklärt Demuth. Für die Weiterentwicklung und Vermarktung dieser patentierten Prozesse hat Demuth zusammen mit deutschen, amerikanischen und norwegischen Partnern eine Firma mit Sitz in Lörrach gegründet. [http://ewww.mpi-muelheim.mpg.de/bac/index\\_en.php](http://ewww.mpi-muelheim.mpg.de/bac/index_en.php)

## WEINBAU: Antiserum zeigt den Grauschimmel

**Winzer werden künftig schneller wissen, ob ihre Trauben von Grauschimmel befallen sind: Das Staatliche Weinbauinstitut in Freiburg hat gemeinsam mit Loewe Biochemica im oberbayerischen Sauerlach zwei neue, serologische Testverfahren zur Beurteilung des Lesegutes entwickelt, die einen zuverlässigen Nachweis von Botrytis ermöglichen.** Beide Methoden basieren auf einem neuen, spezifischen Antiserum gegen den Grauschimmel *Botrytis cinerea*. Der Grauschimmel *Botrytis cinerea* befällt zahlreiche Kulturpflanzen wie Beerenobst, Gemüse, Zierpflanzen und Weintrauben. Bei unreifen Trauben ruft er die Roh- oder Sauerfäule hervor, die zu Ernteverlusten und einem erheblichen wirtschaftlichen Schaden führen kann. Vor allem im Rotwein verursacht der Pilz einen muffigen oder Fäulnisgeschmack. Für die Weinwirtschaft ist daher eine schnelle, präzise und möglichst frühzeitige Kontrolle der Botrytis-Konzentration im Lesegut wichtig. Bislang wurde der Schimmelbefall durch Augenschein abgeschätzt. Das neue Testverfahren „Elisa“ erlaubt eine quantitative Abschätzung des Botrytis-Befalls. Es ist für die Qualitätsbeurteilung der Trauben nach der Lese oder für das Monitoring latenten Befalls schon im Weinberg und damit für das Qualitätsmanagement geeignet. Der Pilzbefall wird photometrisch gemessen und das Ergebnis lässt sich anhand einer Farbreaktion ablesen. Der Lateral Flow Schnelltest ermöglicht die Beurteilung des Botrytis-Befalls innerhalb weniger Minuten und kann ohne Vorkenntnisse und Laborausstattung durchgeführt werden. Die Ausprägung einer Testlinie und der Zeitraum bis zu ihrer Bildung zeigen an, ob der Befall stark, mittel oder schwach ist. Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen (AiF) hat das Projekt im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums unterstützt. Tel. 08104-61620 und Tel. 0761-40165-0, E-Mail: [dr.loewe@loewe-info.com](mailto:dr.loewe@loewe-info.com) und [michael.fischer@wbi.bwl.de](mailto:michael.fischer@wbi.bwl.de)

## SCHÄDLINGE: Gen-Schalter macht resistent

**Warum Schadinsekten Resistenzen gegen bestimmte Viren entwickeln, hat jetzt ein Wissenschaftlerteam unter Federführung des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum Rheinpfalz (DLR) in Neustadt a.d.W. gezeigt.** Beteiligt waren Forscher aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Darmstadt, und des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena. Es geht um sogenannte Baculoviren; das sind natürlich vorkommende Krankheitserreger von Insekten. Mit ihnen lassen sich einzelne Schadinsektenarten gezielt bekämpfen, ohne dass andere nützliche Insekten oder Lebewesen Schaden nehmen. Daher werden Viruspräparate seit vielen Jahren als umweltfreundliche und ökologisch unbedenkliche biologische Pflanzenschutzmittel eingesetzt. So werden in Deutschland die gefräßigen Larven des Apfelwicklers im Apfel-Ökoanbau mit dem Apfelwicklergranulosevirus bekämpft. Doch mittlerweile sind in insgesamt 13 Apfelanlagen in Südwest-Deutschland virusresistente Apfelwickler nachgewiesen worden. Ein entscheidender Faktor für die rasche Entstehung resistenter Apfelwickler ist die Position des Resistenz auslösenden Gens auf den Geschlechtschromosomen der Insekten. Während es beim Menschen zwei Geschlechtschromosomen X und Y gibt und die Frauen XX und die Männer XY tragen, ist es bei Apfelwicklern genau



umgekehrt: Dort heißen die Geschlechtschromosomen Z und W und die Weibchen tragen ZW und die Männchen ZZ. Eine einzige Genveränderung auf dem Z-Chromosom der Apfelwickler-Weibchen reicht damit aus, um sie 100.000-fach weniger anfällig für die Infektion durch das Virus zu machen. Hochresistente Weibchen geben bei der Paarung mit nichtresistenten Männchen das auf ihrem Z-Chromosom platzierte Resistenzgen an ihre männlichen Nachkommen weiter. So gibt es in der ersten Folgegeneration nur Männchen, die auf einem der beiden Geschlechtschromosomen die Resistenz tragen. Die können sich noch verpuppen. "In der Generation aber gibt es dann Männchen, die auf beiden ZZ-Geschlechtschromosomen die Resistenz tragen und damit sogar noch höhere Virusdosen überleben" so der Leiter der Studie, Dr. Johannes Jehle vom DLR Rheinland. Parallel zur Aufklärung des Vererbungsmechanismus werden seit 2006 neue Virusisolate getestet, die die festgestellte Resistenz weitgehend brechen. In diesem Jahr wurden bereits viel versprechende Feldversuche in Deutschland, Italien, Frankreich und in der Schweiz durchgeführt. Tel. 06321-671-482, E-Mail: [Johannes.Jehle@dlr.rlp.de](mailto:Johannes.Jehle@dlr.rlp.de) und [heckel@ice.mpg.de](mailto:heckel@ice.mpg.de) und [j.huber@bba.de](mailto:j.huber@bba.de)

## E-LEARNING: noch nicht entspannt zurücklehnen

**Das Potenzial von E-Learning ist hoch. Eine aktuelle Untersuchung im Rahmen von LERNET belegt das weiter gestiegene Interesse daran. Gegenüber 25 Prozent im Jahr 1999 erwägen heute 38 Prozent der Nichtnutzer zukünftige Anwendungen.** Die Zahl der E-Learning-Nutzer in Unternehmen ist im gleichen Zeitraum von rund 4,3 Millionen auf 9,6 Millionen angewachsen. Dies entspricht immerhin 37 Prozent aller Arbeitnehmer in Deutschland. Es ist aber auch festzustellen, dass erst knapp 30 Prozent der Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern und erst rund 20 Prozent der Unternehmen mit bis zu 100 Mitarbeitern E-Learning einsetzen. Das "Deutsche Netzwerk der E-Learning-Akteure" (D-ELAN) hat deshalb angekündigt, nach dem Auslaufen der Förderphase das Lernet-Netzwerk mit dem Schwerpunkt "E-Learning-Qualität für KMU" fortzuführen. Ziel des im Jahr 2001 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gestarteten Fördervorhabens war es, akzeptable Modelle für den effizienten Einsatz und die Nutzung von E-Learning vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen sowie öffentlichen Verwaltungen zu schaffen, die sich am konkreten Bedarf und an finanziellen Möglichkeiten orientieren. Die Bilanz ist positiv: In elf aus einem Wettbewerb hervorgegangen Projekt-Konsortien der ersten Phase (2001-2004) wurden grundlegende Prinzipien für branchenspezifische E-Learning-Inhalte geschaffen, um die Effizienz auf Hersteller und Anwenderseite wesentlich zu steigern. Kürzere Entwicklungszeiten, günstigere Kosten und hohe Nutzerakzeptanz zählen zu den wichtigen Ergebnissen. In der zweiten Phase (2004 - 2007) gelang es, die generellen Vermarktungschancen für Produzenten und Anbieter weiter zu verbessern und die Investitionssicherheit vor allem für mittelständische Anwender und Bildungsanbieter deutlich zu erhöhen. Tel. 0201-72027-0, E-Mail: [lernet@mmb-institut.de](mailto:lernet@mmb-institut.de) - Internet: <http://www.lernet.info>

**PREISE: Topit Quality Award.** Bewerben können sich Unternehmen, die ein besonderes Konzept im Bereich ihres Qualitätsmanagements umgesetzt haben, und zwar bis zum **31. Oktober**. Der Preis wird anlässlich seines Qualitätskongresses „Topit“ gestiftet vom Weiterbildungsanbieter „IIR Deutschland“. Kontakt: Tel. 06196-585-326, Fax -310, E-Mail: [Romy.Koenig@iir.de](mailto:Romy.Koenig@iir.de) - Internet: <http://www.iir.de> +++ **Nachwuchswissenschaftler-Preis für Naturstoff-Forschung 2008.** Der Arbeitsausschuss "Niedermolekulare Naturstoffe mit biologischer Aktivität" im Forschungsausschuss Biotechnologie der Dechema e.V. schreibt ihn aus, und zwar für „richtungweisende Arbeiten auf den verschiedenen Arbeitsfeldern der Naturstoff-Forschung, insbesondere auf Grenzgebieten zwischen Biologie und Chemie“. Höhe des Preises: **3.000 Euro**. Bewerbungsfrist: **15. November**. Kontakt: Dr. Dirk Holtmann, Dechema e.V., Postfach 150104, 60061 Frankfurt am Main +++

---

## IMPRESSUM

Redaktion: Dipl.-Päd. Ulrich Schmitz - Postfach 300742 - 53187 Bonn/Deutschland - Telefon +49-(0)228-972003 - Telefax -429 8728 - E-Mail: [schmitz@wvponline.de](mailto:schmitz@wvponline.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.wvponline.de](http://www.wvponline.de)). Abdruck nur für Abonnenten bei Quellenangabe WWP gestattet. ISSN 1612-6874