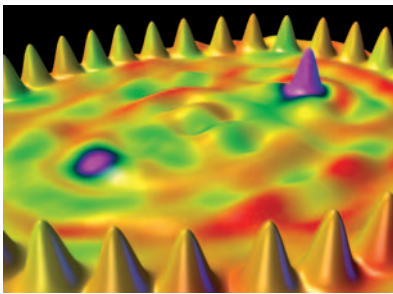


in Deutschland existierenden Nanotechnologieunternehmen 10000 bis 15000 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Deutschland habe bei der Vergabe von Patenten in der Nanotechnologie international eine gute Position. Weder im Bereich der Chemie und des Automobilbaus noch dem der Optik sei ein gravierender Rückstand auf die USA oder Japan zu verzeichnen.

Deutschland verfüge zurzeit über eine sehr gute Ausgangsbasis für



Die Wissenschaft liefert faszinierende Einblicke in die Nanowelt, aber an echten Nanotechnologie-Produkten mangelt es noch. (Quelle: IBM)

die wirtschaftliche Umsetzung der Nanotechnologie-Aktivitäten, heißt es in der Studie. Allerdings spiegelt sich die Exzellenz in der Forschung nicht in vollem Umfang in der wirtschaftlichen Umsetzung wider. Hier seien die USA und Japan dem Standort Deutschland bisher überlegen. Auch halte sich das Venture-Kapital in Deutschland bisher mit Investitionen in Neugründungen von Nanotechnologie-Unternehmen zurück. Weltweit haben die Investitionen und staatlichen Förderungen im Bereich der Nanotechnologie erheblich zugenommen, sodass in Zukunft ein noch stärkerer internationaler Wettbewerb zu erwarten sei.

Das Gesundheitswesen gilt als eines der vielversprechendsten Anwendungsgebiete der Nanotechnologie, betont die Studie „Nanotechnologie pro Gesundheit: Chancen und Risiken“, die unter der Leitung der Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer erstellt wurde.^{#)} Die Studie untersucht, welche Anwendungen und Innovationen man im Gesundheitswesen von der Nanotechnologie erwarten kann, welche möglichen Folgeprobleme auftreten können und wie sich die finanziellen Ausgaben für die Gesundheit durch nanotechnologische Innovationen verändern werden.

Medizinische Anwendungen der Nanotechnologie werden vor allem im Bereich der Diagnose und Therapie von Infektionskrankheiten und der Störungen des Herz-Kreislaufsystems sowie der Krebsbekämpfung erwartet. Hier werden Nanomaterialien für die Diagnostik und das Drug Delivery entwickelt, aber auch Nanooberflächen für Implantate und „intelligente“ Nanosysteme. Insgesamt bewertet die Studie die Position Deutschlands wegen der breit gefächerten Grundlagenforschung im internationalen Vergleich als aussichtsreich. Allerdings befindet sich die Forschung hierzulande noch auf dem Grundlagenniveau und sei nur wenig auf medizinische Anwendungen ausgerichtet. In den USA, die bei den F&E-Anstrengungen in diesem Gebiet klar in Führung liegen, herrsche der größte Optimismus über den Nutzen der Nanotechnologie für die Medizin. Die im Rahmen der Studie befragten Experten schätzen die Auswirkungen der Nanotechnologie in der Medizin mehrheitlich als risikoarm ein. Weder für die Umwelt und für die Sicherheit noch für die Gesellschaft erwarte man gravierende Folgeprobleme. Nur im Bereich der Gesundheitsversorgung wurden Risiken für möglich gehalten.

Die dritte Studie mit dem Titel „Nachhaltigkeitseffekte durch Herstellung und Anwendung nanotechnologischer Produkte“, die vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung in Berlin erstellt wurde, untersucht die ökologischen Chancen und Risiken der Nanotechnologie.^{§)} Die Studie stellt fest, dass sich derzeit viele Gefährdungspotenziale auf Grund der neuen Qualitäten von Nanopartikeln ergeben können, die besonders beim offenen Umgang mit ihnen zum Tragen kommen würden. Wie eine ökologische Bilanz zeigt, sind nanotechnologische Anwendungen nicht per se mit hohen ökologischen Entlastungspotenzialen verbunden. Jedoch ließen sich bei bestimmten Anwendungen, z. B. ökoeffizienten Nanolacken, der Energie- und der Materialverbrauch sowie der Anfall von Schadstoffen gegenüber herkömmlichen Verfahren erheblich reduzieren.

RAINER SCHARF

Touchdown auf Titan

Nach sieben Jahren Flugzeit, huckepack auf der Saturn-Sonde Cassini, ist die europäische Sonde Huygens am 14. Januar erfolgreich auf dem Saturn-Mond Titan gelandet und hat wissenschaftliche Messdaten und insgesamt rund 350 Bilder von dessen Oberfläche zur Erde gesendet.¹⁾ Titan, mit 5150 Kilometern Durchmesser größer als der Merkur, ist der einzige Mond im Sonnensystem mit einer nennenswerten Atmosphäre. Diese besteht hauptsächlich aus Stickstoff und Methan; Forscher vermuten dort ähnliche Bedingungen wie in der Frühzeit der Erde.

Mit besonderer Spannung werden nun die Auswertungen der Messdaten erwartet. An Bord von Huygens befinden sich sechs Messinstrumente, welche die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Titan-Atmosphäre und -Oberfläche analysieren sollen, um so einen detaillierten „Wetterbericht“ des größten Saturn-Mondes zu erstellen. An Entwurf und Bau der Messinstrumente sind auch deutsche Forschungsinstitutionen beteiligt:



+) www.bmbf.de/pub/nanotech_als_wachstumsmarkt.pdf

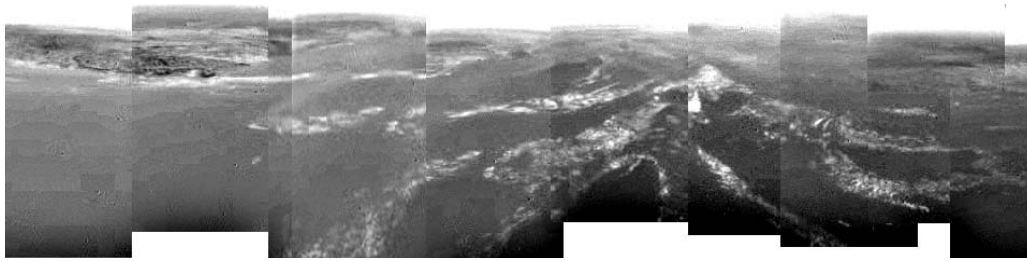
#) www.bmbf.de/pub/nano_pro_gesundheit_bericht.pdf

§) www.innovationsanalysen.de/download/Endbericht_Nano_Nachhaltigkeit.pdf

1) Weitere Informationen zur Cassini/Huygens-Mission siehe unter: www.esa.int/Cassini-Huygens, www.dlr.de/cassini-huygens und <http://saturn.jpl.nasa.gov>

Der Blick auf die mit Eisbrocken übersäte Oberfläche des Saturn-Mondes Titan. Dort herrschen Temperaturen von $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$, die Atmosphäre ist dichter als auf der Erde. (Foto: ESA/NASA)

► Der *Descent Imager / Spectral Radiometer* (DISR) lieferte die spektakulären Bilder vom Titan und untersucht mit seiner CCD-Kamera Atmosphäre und Oberfläche des Titan im Wellenlängenbereich von 350 bis 1600 Nanometern. Das wissenschaftliche Ziel ist es, die Oberfläche zu kartieren und den Wärmehaushalt der Atmosphäre zu



Zusammengesetztes Panoramabild der Titan-Oberfläche, wie sie von Huygens während des Abstiegs gesehen wurde. Die weißen Streifen sind vermutlich Bodennebel aus Methan oder Ethandampf. (Foto: ESA/NASA)

untersuchen. Daneben ermöglicht es ein spezieller Sensor während des Abstiegs von Huygens, die Lichtintensität um die Sonne herum (infolge der Streuung an Aerosolen) zu messen. Damit lässt sich Größe und Dichte der in der Atmosphäre verteilten Teilchen berechnen. Am DISR ist das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau maßgeblich beteiligt.

► Das *Huygens Atmospheric Structure Instrument* (HASI) untersucht mit einer ganzen Reihe von Sensoren die physikalischen und elektrischen Eigenschaften der Titanatmosphäre, wie Temperatur, Druck und Leitfähigkeit für Elektronen und Ionen. Auf der Ober-

fläche werden zudem Leitfähigkeit und Permittivität des Oberflächenmaterials gemessen. An HASI sind Wissenschaftler der Universität Köln beteiligt.

► Das *Doppler Wind Experiment* (DWE) bestimmt – anhand der Dopplerverschiebung der von Huygens zu Cassini abgestrahlten Trägerwelle – Richtung und Geschwindigkeit der zonalen Winde in der Titan-Atmosphäre, um daraus ein Höhenprofil der Windgeschwindigkeiten abzuleiten. Das DWE ist ein Projekt von Forschern der Universitäten Bonn, Bochum und Dresden.

Eine Panne trübt den Erfolg von Huygens: Einer der beiden Übertragungskanäle war nicht in Betrieb,

vermutlich weil er nicht eingeschaltet worden war. Besonders davon betroffen ist das DWE. Die daran beteiligten Forscher hoffen jedoch, das „Windprofil“ mit größerem Zeitaufwand noch rekonstruieren zu können.

Die weiteren Instrumente untersuchen die Zusammensetzung der Atmosphäre mittels Massenspektroskopie und Gaschromatographie, analysieren komplexere organische Verbindungen und ermitteln die physikalischen Eigenschaften der Oberfläche am Landepunkt von Huygens.

Die Mission Cassini/Huygens ist ein Gemeinschaftsvorhaben der NASA, der ESA und der italienischen Raumfahrtagentur ASI. Der Cassini-Orbiter wurde vom Jet Propulsion Laboratory in Pasadena entwickelt und gebaut, während die Huygens-Sonde von der ESA verantwortet wird. Huygens hat insgesamt 400 Millionen Euro gekostet, von denen Deutschland 115 Millionen Euro trägt. Die Gesamtkosten für die Cassini/Huygens-Mission belaufen sich auf 3,3 Milliarden Dollar. (AP)

Von Bachelors und Bacheloretten

Am 4. Dezember 2004 wurde dem ersten Jahrgang des neuen Studiengangs Bachelor of Science in Physics an der Universität Paderborn feierlich die Urkunde ihres ersten berufsqualifizierenden Abschlusses überreicht. 6 von 23 haben durchgehalten, viele sind abgesprungen, aus den unterschiedlichsten Gründen. Aber diese sechs Bachelors strahlen, sie haben es geschafft! Sogar zwei mit Auszeichnung, eine Ehrung, die viel schwieriger zu erreichen ist als beim Diplom, da man ja mindestens 20 Einzelbenotungen mit sehr gut bestehen muss.

Aber wie nennen wir sie nun? Früher nannte man sie Diplom-Physiker Stefan Mustermann bzw. Diplom-Physikerin Stefanie Mustermann, das war jedem geläufig. Aber jetzt heißen sie Stefan Mustermann, B.Sc. Und wie spricht man das aus? Stefan Mustermann BeEsZi? Oder Bachelor Stefan Mustermann? Aber gerade das Letztere klingt heutzutage etwas zweideutig, nach der kürzlich ausgestrahlten Sendereihe eines bekannten Privatsenders. Denn jeder Deutsche weiß nun, dass Bachelor Jungeselle heißt. Aber es ist natürlich der Geselle und nicht der

Jungeselle gemeint. Der Bachelor als Gesellenbrief und der Master als Meisterbrief. Das macht Sinn. Aber was machen wir dann mit dem handwerklichen Gesellenbrief? Wie heißt der im Englischen? Das Online-Dictionary hilft da sofort weiter: Er heißt im Englischen Diploma!

Kommen wir als nächstes zum Genderbereich. Die Frauenbewegung versucht seit Jahren, die sprachliche Gleichberechtigung im universitären Bereich durchzusetzen. Physiker und Physikerinnen, Diplomanden und Diplomandinnen, Studenten und Studentinnen. Aber was machen wir mit dem Bachelor? Es ist wohl bekannt, dass es im angelsächsischen Sprachraum bei Berufsbezeichnungen nur die männliche Form gibt, mit Ausnahme natürlich des Adels! Aber auch das hat ein Privatsender schon für uns breitenwirksam gelöst. Der weibliche Bachelor heißt Bachelorette. Damit ist die nächste Ansprache also klar: anstatt liebe Diplomandinnen und Diplomanden jetzt liebe Bacheloretten und Bachelors.

Aber spinnen wir ruhig noch etwas weiter. Denn in zwei Jahren erreichen unsere Bachelors die

nächste Stufe, den Master. Ihr vollständiger Titel lautet dann, Stefan bzw. Stefanie Mustermann, B.Sc. M.Sc. Und wie sollen wir dann diese neue Generation nennen? Auch hier können die Angelsachsen nicht helfen. Aber schauen wir doch mal zu unseren Nachbarn, den Franzosen, die ja die weibliche Form gerne benutzen. Aus meiner Studienzeit in Frankreich weiß ich noch genau, dass die „Master equation“ in der Physik im Französischen „Equation de maitresse“ heißt. Denn wir erinnern uns noch aus der Schulzeit, alles was im Französischen mit „tion“ endet, ist weiblich.

Damit ist also auch dieses Problem hinreichend geklärt und unser Dekan kann seine Rede schon mal vor dem Spiegel üben. Unsere sechs Bachelors haben sich alle auf diesen Weg begeben. Für keinen stand jemals in Frage, nach dem Bachelor aufzuhören. Wir hoffen, dass sie die letzten vier Semester auch in der Regelstudienzeit schaffen, sodass der Dekan die Ehrung mit der richtigen Anrede beginnen kann. Liebe M...

RALF WEHRSPHORN