

## Professoren für den Superjahrgang

FH braucht mehr Mitarbeiter, die benötigen Wohnungen

**Freising** ■ Die Fachhochschule Weihenstephan wird in den kommenden Jahren erheblich wachsen: 2011, wenn zwei Abiturienten-Jahrgänge die bayerischen Gymnasien verlassen, wird die FH laut einer Zielvereinbarung 540 zusätzliche Erstsemester aufnehmen. Zum Vergleich: Bisher beginnen jedes Jahr rund 1000 junge Leute ihr Studium in Weihenstephan und Triesdorf. Insgesamt zählt die Hochschule derzeit rund 4000 Studenten.

Damit ist es nicht getan: „Wir sind gerade dabei, neue Professorenstellen zu schaffen“, sagte FH-Vizepräsident Sebastian Peisl. Benötigt würden 30 bis 35 zusätzliche Hochschullehrer, hinzu kämen 50 Mitarbeiter in der Verwaltung und an den Fakultäten. Aber auch Büros, Hörsäle und Laborräume seien erforderlich, um Kapazitäten für künftig 5000 bis 5500 Studierende zu schaffen. Für die Neubauten schwebt Peisl in Weihenstephan eine Nordsüdachse vor, auf der die FH-Gebäude angeordnet sind. Die Zeit für den Ausbau sei bereits recht knapp, räumte er ein.

Sorgen bereite ihm allerdings die Wohnraum-Knappheit in Freising – und das nicht nur für die steigende Zahl der Studierenden. Auch in Berufungsverfahren erkundigten sich die Bewerber nach der Lage auf dem Wohnungs- und Immobilienmarkt. Im Bemühen, das bestmögliche Personal von der Industrie abzuwerben, seien die hohen Preise ein Problem. Er habe deshalb bereits das Gespräch mit OB Dieter Thalhammer gesucht. „Freising muss den Spagat schaffen“: Einerseits müsse die Stadt ihren Charme erhalten, gleichzeitig aber bezahlbaren Wohnraum zur Verfügung stellen und die Neubürger integrieren. „Das macht mir viel Kopfzerbrechen“, sagte Peisl. „Hier sind wir auf gute Ideen angewiesen.“ psc



FH-Präsident Hermann Heiler gratuliert Tudorita Carnaru zum DAAD-Preis. Foto: privat

## Engagiert und sprachbegabt

**Freising** ■ Als sich Tudorita Carnaru 2006 der Auswahlprüfung für ein Masterstudium an der FH Weihenstephan unterzog, war sehr fraglich, ob sie genommen würde – ihre Deutschkenntnisse waren einfach zu schlecht. Doch ihr „eindrucksvoll geäußertes Wille“ in Triesdorf Agrarmanagement studieren zu wollen und ihre außergewöhnliche Sprachbegabung überzeugten die Auswahlkommission. Die Erwartungen habe sie inzwischen weit übertroffen, sagte FH-Präsident Hermann Heiler: Tudorita Carnaru habe in ihren Prüfungen bisher eine glatte 1,0 erzielt, nebenbei gestalte sie gesellschaftliche und kulturelle Veranstaltungen mit. Beim „Weihenstephaner Tag“ überreichte ihr Heiler den DAAD-Preis für herausragende Leistungen ausländischer Studenten. In ihrer Heimat Rumänien will sich die 25-Jährige im Bereich ländliche Entwicklung engagieren. Zunächst wird sie aber vermutlich mithilfe, den Masterstudiengang Agrarmanagement in Bukarest zu etablieren. psc

## Einblick in Lehre und Forschung

**Freising** ■ Das Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt (WZU) veranstaltet am Freitag, 27. Juni, seinen 8. Hochschultag. Die Fakultäten stellen an diesem Tag ihr Leistungsspektrum in Forschung und Lehre vor. Los geht's um 9 Uhr im Zentralen Hörsaalgebäude des Wissenschaftszentrums Weihenstephan (Am Forum 6, 85354 Freising). Ab 14 Uhr stellen sich Agrar- und Gartenbauwissenschaften, die Biowissenschaften, die Brau- und Lebensmitteltechnologie, die Ernährungswissenschaft, Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement sowie Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung vor und geben Einblicke in Lehre und Forschung. Den Abschluss bildet ab 17 Uhr das traditionelle Sommerfest der Fachschaft Brau- und Lebensmitteltechnologie. SZ

# Im Teilchenbeschleuniger CERN soll die Zeit nach dem Urknall simuliert werden: Beteiligt sind Wissenschaftler aus Garching

Bei dem Versuch wird mehr Energie erzeugt als jemals zuvor / Kritiker sehen die Gefahr, dass dabei ein Schwarzes Loch entsteht

Von Christiane Funke

**Garching** ■ Eine so hohe Energiedichte haben Menschen zuvor nie auf der Erde hergestellt. In diesem Sommer wollen Wissenschaftler am Labor für Teilchenphysik CERN in Genf Protonen durch einen Tunnel aufeinander schießen. Sie hoffen so, Verhältnisse wie nach dem Urknall zu schaffen. An dem Projekt beteiligen sich auch Forscher der TU-Garching. Befürchtungen, bei dem Experiment könnten Schwarze Löcher entstehen, die die Erde vernichten, halten sie für unbegründet.

„In Genf sollen bis zu 14 000 Milliarden Elektronenvolt Energie erzeugt werden“, erklärt Stefan Paul, Physik-Professor und Sprecher des Excellence Clusters „Origin and Structure of the Universe“ der TU, einer Zusammenarbeit von rund 200 Münchner Astro-, Kern- und Teilchenphysikern sowie Astronomen. Alle haben ein Ziel. Sie sind den Geheimnissen des Universums, seinem Ursprung und seiner Geschichte, auf der Spur. Viele kooperieren daher mit europäischen Kollegen am CERN bei der Suche nach unbekannten Teilchen, die auch den Ursprung der Masse offen legen sollten.

„Direkt nach dem Urknall gab es eine Suppe aus Quarks und Gluonen, die zu Protonen und Neutronen wurden“, erklärt Paul. Die ersten Elemente der heute bekannten Palette müssten in den drei Anfangsminuten des Weltalls durch den Zusammenstoß von Protonen und Neutronen entstanden sein. Durch höchstenergetische Protonen-Kollisionen sollen nun laut dem Forscher auch am CERN neue, sehr schwere Teilchen erzeugt werden. Die dafür notwendige Beschleunigung sei dank „neue entwickelter Magnete“ möglich. Mithilfe der supraleitenden Magnete könnten die hochenergetischen Protonen in dem 27 Kilometer langen Tunnel des Teilchenbeschleunigers immer wieder umgelenkt und beschleunigt werden bis sie die gewünschte Energie erreichen.

Mit Teilchenbeschleunigern kennt sich Paul aus. Insgesamt 15 Jahre hat er am CERN gearbeitet, an einem der vielen Beschleuniger die Wechselwirkung von Protonen und Antiprotonen unter-



Hier ist im Modell zu sehen, wie die Hadronen-Kollisionsmaschine (LHC) am CERN aussieht, die in einem 27 Kilometer langen Tunnel bei Genf gebaut wurde. Im Sommer sollen hier Protonen mit annähernd Lichtgeschwindigkeit aufeinandergeschossen werden. Foto: dpa

sucht. Nun beschäftigt er sich an dem größten Beschleuniger in Genf mit der Suche nach neuen Teilchen.

Durch den geplanten Versuch wird die Welt nicht untergehen, ist er sich sicher. Immerhin haben ein Amerikaner und ein Spanier vor Gericht gegen das Projekt geklagt. Sie befürchten, dass Schwarze Löcher entstehen, die die Erde zerstören könnten. Solche Ängste hätten schon frühere Versuche der Teilchenbeschleunigung ausgelöst, ohne dass das be-

fürchtete Schreckensszenario eingetreten sei, meint Paul.

Auch seinen Kollegen Frank Simon bringt der Gedanke an die Genfer Beschleunigung nicht aus der Ruhe. Der 31-jährige Physiker entwickelt im Garchinger Labor des Clusters Prototypen für Detektoren zum Nachweis von Teilchen, die bei Kernreaktionen und hochenergetischen Teilchenkollisionen erzeugt werden. Tatsächlich könne der Mensch derzeit keine größere Energie produzieren als am CERN vorgesehen. „Aber es gibt

in unserem Universum Teilchen mit einer höheren Energiedichte, die auch auf der Erde einschlagen“, macht Simon geltend. Die am CERN mögliche maximale Energie der rasanten Teilchen beträgt knapp  $10^{13}$  Elektronenvolt, die Erde würde aber alle hundert Jahre pro Quadratkilometer mit Teilchen von  $10^9$  Elektronenvolt beschossen. „Das passiert seit Milliarden Jahren auf Erde und Mond und beide sind noch da“, bilanziert Simon. Schwere Schwarze Löcher würden zudem nur entste-

hen, wenn große Sterne implodieren.

Ausschließen lassen sich nach Meinung des Juniorprofessors auch unkontrollierbare Vorgänge: „Ein Beschleuniger funktioniert nicht wie ein Kernreaktor, der braucht riesige Mengen an Energie, aber sobald er abgeschaltet wird, gibt es keine schnellen Teilchen und keine Reaktionen mehr.“ Den Untergang der Welt beschließt Simon aus, Unwägbarkeiten nicht: „Wir wissen nicht, was passiert, deshalb tun wir's ja.“

## Auf der Spur des Higgs-Teilchens

Viele Superlative bietet der Beschleuniger LHC (Large Hadron Collider) in Genf. So handelt es sich bei den zwei knapp 27 Kilometer langen Röhren laut Website des Labors für Teilchenphysik CERN um den größten Teilchenbeschleuniger der Welt. Bei höchster Leistung sollen im Sommer nach Angaben des CERN Trillionen von Protonen mit 99,99 Prozent Lichtgeschwindigkeit 11 245 Mal pro Sekunde durch den Beschleuniger rasen. Dabei sind rund 600 Millionen Kollisionen pro Sekunde geplant. Um sie zu messen, haben Physiker und Ingenieure riesige Apparate gebaut, die Teilchen mit der Präzision eines Mikrons (ein Tausendstel Millimeter) ortsgenau vermessen. Die Kollisionen finden in einem Vakuum statt, in dem ein zehnmal geringerer Druck als auf dem Mond herrscht.

Wenn zwei Protonenstrahlen kollidieren, erzeugen sie voraussichtlich Energien, die dem 100 000-fachen der Temperatur im Innern der Sonne entsprechen. Das superflüssige Helium um den Beschleuniger hält den LHC hingegen bei einer extrem kalten Temperatur von -271,3 Grad Celsius. Tausende von Wissenschaftlern analysieren weltweit die Versuchsergebnisse am CERN. Sie sind in einem Netzwerk verbunden.

Ein Ziel der Protonenkanone ist laut TU-Professor Stephan Paul der Nachweis des sogenannten Higgs-Teilchens, für dessen Existenz es bisher nur Anzeichen und keine Beweise gebe. Das Higgs-Teilchen ist Basis für die Spiegelteilchen-Theorie, wonach jedes Teilchen im Universum eine Art Zwillingsspartner besitzt, sich also die ganze Welt dupliziert und eine sogenannte Supersymmetrie besteht. „Dafür, dass die Theorie wirklich stimmt, haben wir noch keinen Hinweis, sie erklärt nur viel“, resümiert Paul. Und was ist, wenn die Wissenschaftler in Genf das Higgs-Teilchen nicht finden? „Dann müssten wir unser jetziges Bild der Teilchenphysik überdenken“, sagt Paul. cfu

## Kreative Konstruktionen

Maschinenbau-Studenten bauen Fahrzeuge für einen ganz speziellen Wettbewerb

Von Anika Taiber

**Garching** ■ Ein Ruck, ein Zug, das Fahrzeug schießt nach vorne über eine Schanze und einen kleinen Graben, erwischt die Kartoffel mit einer Schaufel und schleudert sie nach oben – nur leider nicht ins Ziel.

Was sich anhört wie eine Konstruktion aus dem Kinderzimmer ist tatsächlich technische und mechanische Feinarbeit, die im CarTofel-Wettbewerb der TU München auf die Probe gestellt wird. Sechs Tutorgruppen konkurrieren mit ihren Fahrzeugen in der Garchinger Maschinenbauakademie um den Sieg – ihre selbstgebastelten Gefährte sollen eine Bahn aus Holz entlangfahren, eine Schanze erklimmen, den dahinterliegenden Graben bewältigen und auf der anderen Seite eine Kartoffel aufnehmen, um diese wieder zurück in einen Zielkreis zu bringen.

Die Gruppen bestehen aus zwölf bis 16 Studierenden im ersten Studienjahr, die von ihrem Tutor, einem Studenten des Hauptstudiums, geleitet werden. Während des ersten Semesters erhalten die Studenten einen Überblick über das Maschinenbaugrundstudium und trainieren „soft skills“, wie zum Beispiel Teamarbeit. Im zweiten Semester bereiten die Gruppen dann eine Projektarbeit vor oder nehmen am Konstruktions-Wettbewerb teil, der in diesem Jahr CarTofel heißt.

„Die Kartoffel spielt deshalb so eine wichtige Rolle, weil 2008 das internationale Jahr Kartoffel ist“, erklärt Moderator und Mitorganisator Augustin Friedel. In vier Runden gehen verschiedene Modelle an den Start, um die Kartoffel ins Ziel zu befördern. Dabei ist so Abenteuerliches zu sehen wie ein Gefährt, das vor sich einen Anhänger in Form einer Rampe herschiebt. Der soll nach dem Anstieg nach unten kippen und den Graben überbrücken, damit das Fahrzeug darüberrollen und die Kartoffel aufnehmen kann. Bis zum Graben klappt das auch – dann aber kippt die Rampe falsch. Das Fahrzeug hängt fest.

Die weiteren Modelle sind zwar ebenso kreativ, aber auch genauso erfolglos. Metallgefährte werden auf die andere Seite des Grabens geschossen und von dort per Seil

zurückgeholt – nur ohne Kartoffel. Fahrzeuge, die wie eine Armbrust oder ein Panzer im Kleinforn aussehen, rollen über die Bahn, eine Wippe auf Rädern versucht die Schwerkraft zu nutzen, aber keine Gruppe befördert die Kartoffel ins Ziel.

Am ehesten dran ist das „CarTofel Racing Team“, das ganz auf Elektronik verzichtet. Jonas Meitz, der Tutor der Gruppe, erläutert die Mechanik: „Das Fahrzeug wird mit gespanntem Expander über die Schanze und den Graben geschossen, auf der anderen Seite klappt die daran befestigte Schaufel nach unten und

holt sich die Kartoffel. Durch den Anschlag an der Wand wird der Wurfmechanismus ausgelöst, der die Kartoffel dann ins Ziel schießen soll.“ Das klingt gut, bei der Zielgenauigkeit hapert es aber noch – weshalb die Kartoffel nach oben fliegt statt in den Zielkreis.

Markus Lorenz von einer Unternehmensberatungsfirma, die den Konstruktionswettbewerb unterstützt, ist dennoch von den Lösungsansätzen begeistert und nimmt die Siegerehrung vor. Den ersten Preis, einen Besuch im Kartpalast in München, ergattert dabei das „CarTofel Racing Team“ – per Publikumsentscheid.



Der Wettbewerb der Tutor-Gruppen zieht immer Zuschauer an. Für manche Fahrzeuge aber war schon die Rampe unüberwindbar. ulla

## Tropfen für Tropfen

LfL Weihenstephan testet Bewässerungsmethode

Von Katharina Aurich

**Freising** ■ Auch Nutzpflanzen leiden unter dem Klimawandel – unter den zunehmenden Klimaschwankungen und vor allem unter Wassermangel. Messbare Indikatoren sind niedrigere Erträge oder gar Ertragsausfälle. Damit die Landwirte auch in Zukunft an unseren hiesigen Standorten zum Beispiel hohe Weizen- oder Kartoffelerträge ernten, züchten die Forscher der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) gemeinsam mit ihren Kollegen von der TU München neue, klimatolerante Sorten. Ähnlich des „Tags der Umwelt“ während der Bayerischen Klimawoche stellten die Mitarbeiter des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL ihre Züchtungsstrategien und die Versuchsfelder in Weihenstephan vor.

Lorenz Hagl widmet sich der Züchtung von Weizen und Hafer, sein Ziel sei die Erweiterung der genetischen Variabilität der Pflanzen. Dafür kreuzt er Wildarten oder „Material aus aller Herren Länder“, zum Beispiel aus dem Irak oder Iran, ein. Ursprünglich dienten die Einkreuzungen dazu, krankheitsresistente Sorten zu züchten. Jetzt werden aber auch diejenigen Linien heraus selektiert, die an unser Klima angepasst sind. Insbesondere während der trockenen Sommer 2003 und 2006 zeigte sich, welche Sorten trotz Hitze den höchsten Ertrag und die beste Backqualität liefern. Aber wenn es zu trocken würde, dann stoße die Natur an ihre Grenzen und auch die optimal angepassten Pflanzen wachsen nicht mehr, gibt Hagl zu bedenken.

Damit dieser Fall für die Kartoffel nicht eintritt, werden die Pflanzen im Versuch durch kontinuierliche Tröpfchenbewässerung mit Wasser versorgt. Adolf Kellermann erläuterte die Vorteile dieses Verfahrens. Denn besonders für Kulturpflanzen im Frühjahr gepflanzt und im Herbst geerntet werden, bringe das unbeständige Wetter im Sommer Probleme. Kartoffeln hätten zu Beginn ihres Wachstums einen hohen Wasserbedarf. Wenn es jedoch nicht ausreichend regne, werden die Knollen rissig und eisenfleckig. Das sehe man



Der trockene Sommer 2003 hat Anton und Hildegard Gamböck ein Drittel der Kartoffelernte gekostet. Um solche Verluste künftig auszuschließen, untersucht das LfL nun neue Bewässerungsmethoden. Foto (A): Einfeldt

zwar nicht von außen, aber wenn der Verbraucher die Knolle schält, dann sieht die Risse und Flecken.

Die Pflanzenzüchter selektieren auch bei der Kartoffel auf Trockenoleranz, die sie an sandigen Standorten in Mittelfranken testen. In Weihenstephan untersuchen sie die Auswirkungen der Tröpfchenbewässerung auf Ertrag und Qualität. Mit dieser aufwändigen Technik lasse sich gezielt Wasser, aber auch Dünger direkt an die Pflanze bringen, schilderte Kellermann. Zwar müsse der Landwirt anfangs mehr investieren, aber wer gezielt Qualität produzieren möchte, für denjenige zahle es sich aus. Denn mit der exakt dosierten Wassermenge lasse sich auch unter schwankenden Klimabedingungen das Ertragsoptimum erzielen.

Von den Sprinkleranlagen, die die Pflanzen großflächig beregnen, hält Kellermann gar nichts, denn dabei geht ein Drittel des Wassers verloren. Mittels der Tröpfchenbewässerung werde die kostbare Ressource effektiv eingesetzt und so dosiert, dass die Pflanze auch den Dünger optimal aufnehmen könne. Denn bleibe nach einer Stickstoffgabe auf dem Feld der Regen aus, könne der Nährstoff von der Pflanze nicht aufgenommen werden, sondern er gelangte als Nitrat ins Grundwasser, erläuterte Kellermann. Somit trage die Tröpfchenbesserung auch dazu bei, die Gewässer zu schonen.

## Allergiker leiden länger

**Freising** ■ Pollen-Allergiker können ein Lied davon singen, davon nämlich, dass Auswirkungen des Klimawandels tatsächlich in der Natur beobachtet werden können. Das sagt Anette Menzel, Leiterin des Fachgebietes Ökologikologie an der TU München. Sie ist Mitautorin des vierten Sachstandsberichts des Weltklimarates IPCC. Zusammen mit ihren Mitarbeitern erforscht sie die Interaktionen zwischen Biosphäre und Atmosphäre, insbesondere die Auswirkungen des Klimawandels auf Pflanzen- und Tierwelt sowie auf die menschliche Gesundheit. In einem Vortrag am Zentrum Wald-Forst-Holz in Weihenstephan erläuterte sie kürzlich ihre Ergebnisse.

Mit Hilfe von Klimamodellen könne sie sichtbar machen, welche Effekte beim Klima menschengemacht seien und welche natürlich seien. In ihren Untersuchungen hat Anette Menzel festgestellt, dass seit den 1960er Jahren die Schere zwischen Klimaeffekten, die es heute gibt, und denen, die ohne den Menschen vorhanden wären, immer weiter auseinander gehen. Schuld daran sei der seit dieser Zeit enorme Anstieg der Verstärkung weltweit und der zunehmenden Treibhauseffekt. Somit sei es sehr wahrscheinlich, dass der Klimawandel auf den Einfluss des Menschen zurückzuführen sei. Die Erwärmung der Ozeane und der Kontinente seien die Folge.

Auch an der Vegetation könne seit dieser Zeit eine Veränderung bemerkt werden, so Menzel weiter. Die Blüte beginne immer früher. In Nordamerika sei eine Verlängerung der Vegetationsperiode um zwölf Tage, in Nordasien um 18 Tage verzeichnet worden. „Jedes Grad an Temperaturerhöhung bedeutet eine fünf Tage frühere Blüte“, erklärt Anette Menzel. Die Folgen seien auch in Bayern zu spüren: Die unter anderem frühere und stärkere Pollensaison lässt Allergiker länger leiden.

Der Temperaturanstieg seit Mitte des 20. Jahrhunderts sei sehr wahrscheinlich durch den Anstieg der Treibhausgase verursacht. Grundlage für diese Ergebnisse seien rund 29 000 ausgewertete Datenreihen, so Menzel. Es gebe zwar immer noch Zweifel am menschengemachten Klimawandel, doch das liege daran, dass die falschen Fragen stellten. *suo*