

Experimente im Weltall

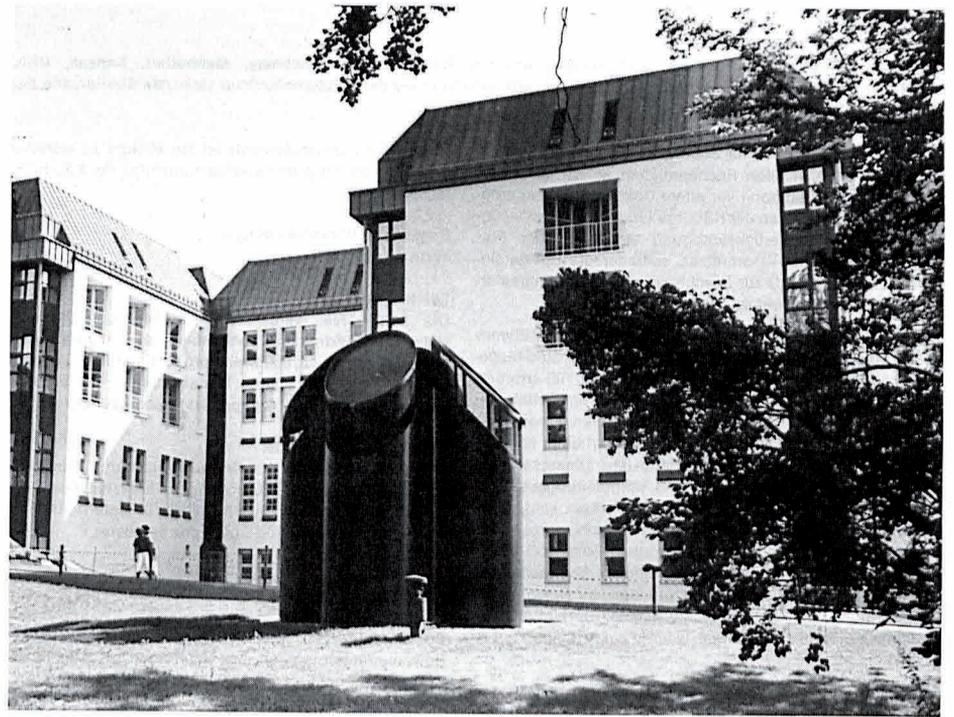
Gießener bei der IML – 1 Mission

Mit zwei Forschergruppen war die Justus-Liebig-Universität Gießen an der IML-1 Mission (First International Microgravity Laboratory) der NASA Ende Januar beteiligt. An Bord des Space Shuttle „Discovery“ befanden sich Experimente von Prof. Dr. Gottfried Wagner und Dr. Martin Knigge (Membran- und Bewegungsphysiologie) vom Botanischen Institut I und von Prof. Dr. Jürgen Kiefer, Dr. Michael Kost und Hans-Dieter Pross vom Strahlenzentrum. Die Arbeitsgruppe von Prof. Wagner will untersuchen, wie sich die Schwerelosigkeit auf das „Kristallwachstum des elektrogener Membranproteins Bakteriorhodopsin“ auswirkt. Die Biophysiker des Strahlenzentrums konnten zwei Testreihen zu strahlenbiologischen Fragestellungen im All durchführen.

Beide Forschergruppen haben bereits mit der Auswertung ihrer Experimente begonnen. Mit den konkretesten Ergebnissen aus dem sieben-tägigen Discovery-Flug kann bisher Hans-Dieter Pross aufwarten: Mit Hilfe einer Mutante von *Saccharomyces cerevisiae* wollte der Diplomand der Physik herausfinden, inwieweit sich strahlengeschädigte Zellen im Weltraum regenerieren können. Die Hefemutante bringt besondere Eigenschaften mit. Die Zellen sind bei 4° Celsius nicht aktiv, bei 22° Celsius sind sie reparaturfähig, vor allem Doppelstrangbrüche in der DNS werden repariert, und bei 36° Celsius kann diese Reparaturfähigkeit „abgeschaltet“ werden. Für die Versuche im All wurden die Hefezellen mit Röntgenstrahlen behandelt und in der Raumfähre bei 22° und 36° Celsius gelagert. Kontrollproben, die ebenfalls beiden Temperaturen ausgesetzt wurden, blieben sowohl in Gießen als auch im Raumfahrtzentrum zurück.

Die Auswertung der Proben nach der Landung der Raumfähre zeigte, daß die Unterschiede zwischen den Weltraum- und Bodenproben gering aber deutlich sind. Die Wissenschaftler formulieren dennoch vorsichtig: „Es scheint, daß die Reparaturfähigkeit im All verringert ist.“

Das zweite Experiment dieser Arbeitsgruppe, das von den Astronauten betreut wurde, gab Dr. Michael Kost mit ins Weltall. Er wollte mit Hilfe von speziellen Detektoren die Wirkung von schweren geladenen Teilchen auf Hefezellen sichtbar machen. Schwere geladene Teilchen sind Atome mit hoher Masse,



Der derzeit größte Neubau der Universität Gießen, die neue Chirurgie, wird offiziell im Sommersemester 1992 eingeweiht. Seit Februar läuft bereits der Umzug in die würfelförmigen miteinander verbundenen Pavillons, die den ersten Bauabschnitt der Klinikumsanierung bilden. In den alten Bundesländern, so der Dekan des Fachbereichs Humanmedizin und Ärztliche Direktor, Prof. Dr. Klaus Knorpp, hatte Gießen bis jetzt das baulich schlechteste Universitätsklinikum, wie der Wissenschaftsrat in den 70er Jahren feststellte. Die Altbauten stammen zum größten Teil noch aus dem letzten Jahrhundert. Die neue Chirurgie verbindet, funktional und städtebaulich ansprechend, Alt mit Neu.

Foto: Möller

hoher Ladung und hoher Energie, die, obwohl nur wenige im Weltraum vorhanden sind, für die bemannte Raumfahrt sehr gefährlich sein können. Sie wirken auf biologische Strukturen wie „Geschosse“, können im Organismus große Menge Energie deponieren und Zerstörungen hervorrufen.

Bisher lagen lediglich Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse mit wenigen Teilchenarten auf der Erde vor, die mit Hilfe von Beschleunigern durchgeführt wurden. Durch die Experimente in der Raumfähre kann Dr. Kost nun die Auswirkungen verschiedener Teilchenarten analysieren.

Kristallwachstum unter Schwerelosigkeit

Da eine Reihe von Experimenten darauf hindeuten, daß unter Schwerelosigkeit das Kristallwachstum von Proteinen ungestört verläuft und als Konsequenz davon die Strukturklärung erleichtert wird, setzen Prof. Wagner und Dr. Knigge große Hoffnungen auf die Bakteriorhodopsin-Kristalle, die während der IML-1 Mission im All entstanden. Bakteriorhodopsin ist ein gut untersuchtes Membran-

protein zur Umwandlung von Lichtenergie in Membranspannung bei photosynthetischen Ur-Bakterien. Biophysiker, Biochemiker und Mikrobiologen interessieren sich weltweit für Bakteriorhodopsin, da dieses System lichtgetriebenen gerichteten Membrantransport durchführt, wie er sich in frühen Epochen biologischer Evolution entwickelt hat. Bioingenieure fanden in Bakteriorhodopsin ein geeignetes Biomolekül zum optischen Schalten und zur Prozeßsteuerung durch Licht.

Die Aufschlüsselung der dreidimensionalen Struktur einer Verbindung ist eine Voraussetzung zum Funktionsverständnis; diese Strukturauflösung gelingt an großen Molekülen bisher nur mit hochgeordneten Kristallen, die auf der Erde nicht gezüchtet werden können. Von Teilerfolgen des Weltraum-Experiments kann Prof. Wagner schon jetzt sprechen: Sowohl im All als auch auf der Erde konnten Bakteriorhodopsin-Kristalle gezüchtet werden. Auf der Erde wuchsen sie an der Behälterwand und im Weltraum mitten in der Suspension, was die Gewinnung der Kristalle erleichtert. Auf jeden Fall darf die Arbeitsgruppe von Prof. Wagner auf weitere interessante Forschungsobjekte hoffen, denn Folgeexperimente werden beim nächsten Weltraum-Flug im Sommer diesem Jahres mit von der Partie sein. D.F.