

Ein Koloss nimmt Platz

Nach einer Verzögerung von fast zwei Jahren war es am 4. September 2002 endlich soweit: Der Magnet für das 900-MHz-NMR-Spektrometer des Lehrstuhls für Organische Chemie 2 (Prof. Horst Kessler) in Garching wurde angeliefert. Ihn auf seinen Platz in einem Innenhof der Fakultät für Chemie zu hieven, war eine keinesfalls triviale Aufgabe:

Der fast sieben Tonnen schwere und drei Meter hohe Magnet darf auf keinen Fall gekippt werden und passt somit durch keine normale Tür. Man hatte die Wahl, entweder das Gebäude umzubauen, einen Hubschrauber anzuheuern oder einen Kran zu verwenden. Letzteres erwies sich als die kostengünstigste Lösung. So holte man den größten in Europa verfügbaren Autodrehkran nach Garching und hatte damit gleich auch noch für einen Publikumsmagneten gesorgt.

Das Spektrometer selbst ist eine Leihgabe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und wird wegen seiner enormen Kosten von fast fünf Millionen Euro von mehreren Arbeitsgruppen genutzt. Neben Gruppen an der TUM zählen dazu Arbeitsgruppen des Max-Planck-Instituts in Martinsried sowie der Universitäten Regensburg und Bayreuth. Das neue Gerät soll hauptsächlich zur Untersuchung von Biomakromolekülen, vor allem Proteinen, dienen. Die NMR-Spektroskopie liefert zum einen die räumliche Struktur dieser Verbindungen in Lösung und ergänzt somit die Röntgenstrukturanalyse, die räumliche Strukturen von Kristallen analysiert. Darüber hinaus ist es mit der NMR-Spektroskopie aber vor allem recht einfach möglich, Wechselwirkungen zwischen zwei Molekülen zu beobachten. Eine große Rolle spielt dies zum Beispiel bei der Suche nach pharmazeutisch interessanten Substanzen, etwa Verbindungen, die an ein bestimmtes Protein binden. Die gegenseitige

Beeinflussung von Biomolekülen bildet aber auch die Basis zum Verständnis vieler biologischer Prozesse, die oft nicht durch ein einzelnes Protein, sondern durch größere Proteinkomplexe geregelt werden.

Bei der ebenfalls sehr aufschlussreichen Untersuchung von Proteinen, die in Zellmembranen eingebunden sind, stößt die NMR-Spektroskopie leider rasch an ihre Grenzen (die Röntgenkristallstrukturanalyse wegen der schlechten Kristallisierbarkeit von Membranen allerdings auch). Sowohl bei solchen Membransystemen als auch bei großen Proteinkomplexen stört - neben zunehmenden Signalüberlagerungen - vor allem das Phänomen der Relaxation, das bei zunehmender Molekülgröße die beobachteten Signale immer mehr verbreitert. Auch hier vermögen stärkere Magnete die Signalüberlagerungen teilweise aufzulösen. In dem mit dem neuen Magneten erreichbaren Frequenzbereich von 900 MHz lässt sich au-



Ein Spezialkran war nötig, um den gewaltigen Magneten für das 900-MHz-NMR-Spektrometer an seinen Bestimmungsort zu bugsieren.

Foto: Gerd Gemmecker

ßerdem der »TROSY-Effekt« ausnutzen, der wieder zu schmaleren Linien führt. Die beteiligten Wissenschaftler erhoffen daher von dem neuen Magneten zahlreiche neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Strukturbioogie.

Die TUM ist, nach San Diego und Zürich, der dritte Standort eines Spektrometers dieser Art auf der Welt; zurzeit erhält die Universität Frankfurt/Main ein baugleiches Gerät. Innerhalb des Bayerischen NMR-Zentrums an der TUM ist das neue Spektrometer das leistungsfähigste Gerät. Bei aller Freude über das neue leistungsstarke Messsystem bleibt aber doch der bekannte Wermutstropfen: die Finanzierung der laufenden Kosten; die DFG übernimmt nur Anschaf-

fung und Inbetriebnahme. Allein der auf -271°C gekühlte supraleitende Magnet verschlingt hohe Summen für die Kühlmittel flüssiger Stickstoff und flüssiges Helium, die nötig sind, um ein konstantes Magnetfeld von 21.1 Tesla zu erzeugen - das entspricht mehr als dem 400 000fachen des Erdmagnetfelds! Hinzu kommen die bei dieser Hochtechnologie unvermeidlichen Kosten für Wartung, Reparaturen und die in regelmäßigen Abständen erforderliche Nachrüstung einzelner Komponenten auf den jeweils neuesten Stand der Technik.

*Rainer Haeßner,
Gerd Gemmecker*