

Veranstaltung

Proteinfaltung im Blick der Forschung

Das Schülerprogramm und das öffentliche Symposium des Forums Technologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften beschäftigten sich 2015 mit Proteinen, den „Werkzeugen des Lebens“.

VON CLAUDIA DEIGELE UND MAJA BECHTOLD

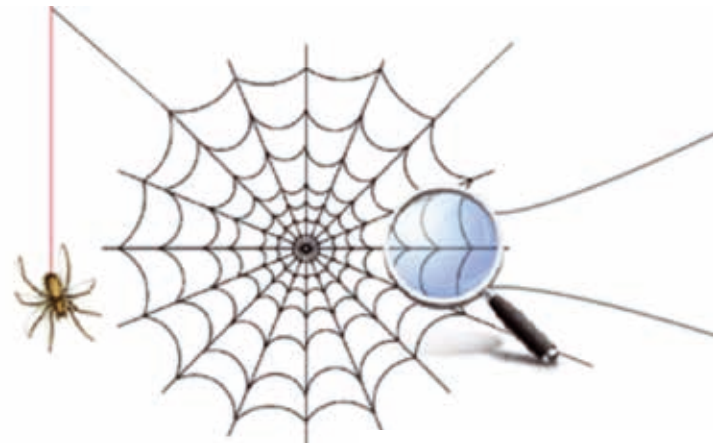
EIWEISSKÖRPER (Proteine) stellen die vielseitigste und wichtigste Klasse von Biomolekülen dar. Als Enzyme ermöglichen sie biochemische Reaktionen, als Membranbestandteile transportieren sie Ionen und andere Moleküle, als Mikrofilamente bilden sie das Zytoskelett und ermöglichen Muskelkontraktionen, als Immunglobuline steuern sie die körpereigene Abwehr – die Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Proteine können ihre speziellen Funktionen aber nur ausüben, wenn sich die linearen Aminosäureketten, aus denen sie aufgebaut sind, korrekt zu dreidimensionalen Strukturen falten. Kommt es zu Fehlfaltungen, können Krankheiten entstehen. Doch wie lassen sich die Raumstruktur und die Dynamik von Proteinen aufklären und so Fehlfaltungen auf Molekülebene erkennen?

Von der Schulbank in die Wissenschaft

Diese Thematik stand im Mittelpunkt des diesjährigen Schülerprogramms „Von Alzheimer bis Spinnenseide: Proteinfaltung im Blick der Forschung“ des BAfW Forums Technologie am 17. April 2015, an dem 140 Jugendliche teilnahmen. 265 Gymnasien aus ganz Bayern waren

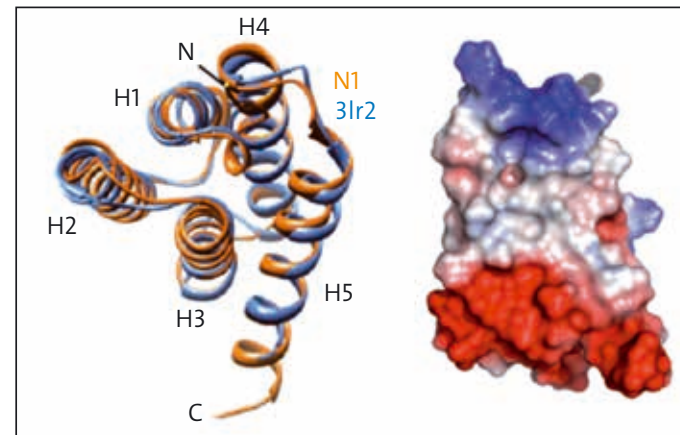
Links: Rund 30 Lehrkräfte besuchten am Vormittag des 17. April dieses Jahres das Leibniz-Rechenzentrum und nahmen am Nachmittag an dem Symposium über Proteinfaltung teil.

Rechts: Einen spannenden Einblick in biochemische Forschungsmethoden erhielten die Schülerinnen und Schüler im Labor der Arbeitsgruppe von Matthias Feige auf dem Forschungscampus Garching.



NR Repetitive
N 
NR = nicht repetitiv

N-terminale Domäne



eingeladen worden, je zwei in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) besonders begabte Schüler/innen der elften Jahrgangsstufe zu benennen. Die Resonanz war enorm, bereits nach zehn Tagen waren fast alle 120 Plätze vergeben. Zusätzlich hatten 20 Schüler/innen aus dem Förderprogramm „Talent im Land (TiL) – Bayern“ des Bayerischen Kultusministeriums und der Robert-Bosch-Stiftung die Möglichkeit, an der Veranstaltung teilzunehmen. Ermöglicht wird das Schülerpro-

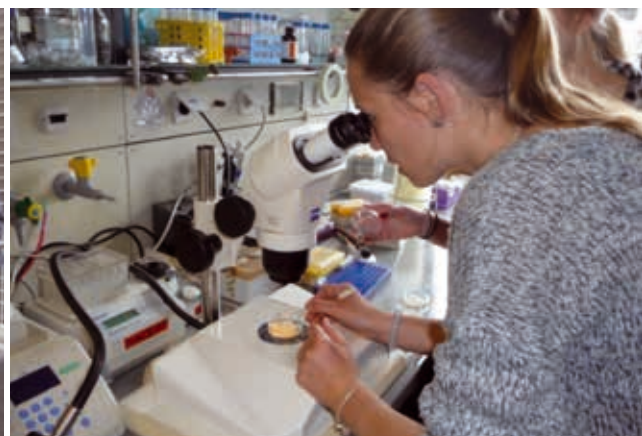
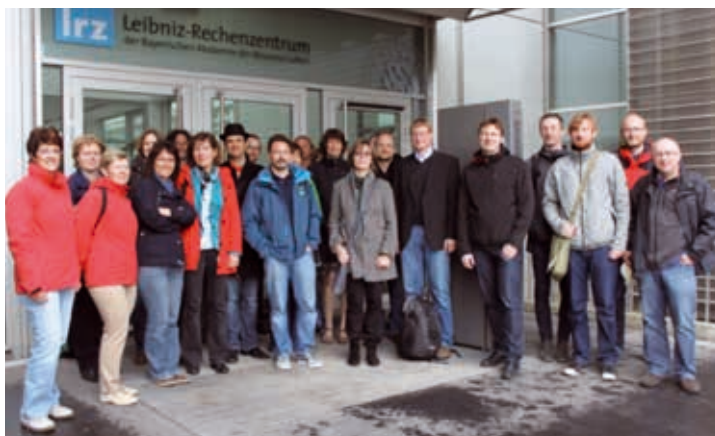
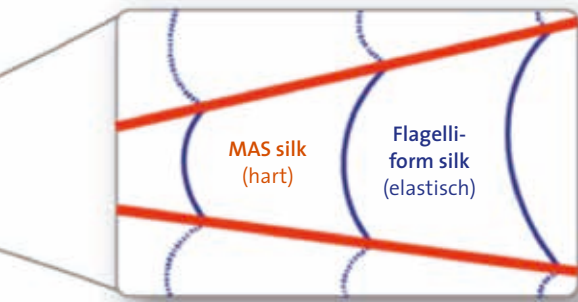


ABB.: F. HAGN; M. BECHTOLD; IRMA

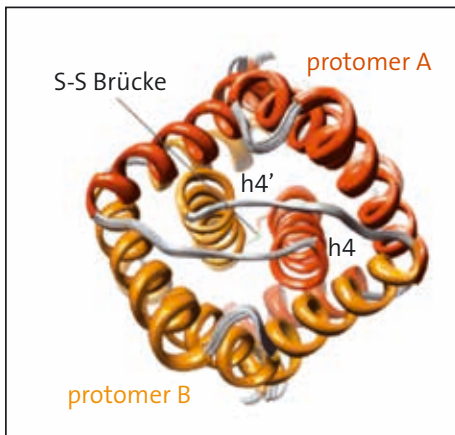


Sequenz-Elemente

NR

C

C-terminale Domäne



gramm an der Akademie durch die großzügige Spende der Familie Rohde zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Zum Kennenlernen trafen sich die Jugendlichen am Vorabend zu einem gemeinsamen Abendessen. Am nächsten Morgen erhielten sie im Forschungszentrum Garching zunächst eine Einführung über Proteine und deren Strukturen sowie über die wichtigsten Methoden zu ihrer Erforschung. In mehreren Labors konnten die Schüler/innen dann Einblick in je zwei aktuelle Forschungsprojekte gewinnen. So erlebten sie z. B., wie Kräfte auf molekularer Ebene mithilfe der „Atomic Force Microscopy (AFM)“ gemessen werden können. In optischen Fallen wird der Strahlungsdruck von Laserstrahlen benutzt, um Objekte in der Größenordnung von Mikrometern „einzufangen“ und zu manipulieren. Mit dieser Technik untersucht man die Faltung von Proteinen und andere kraftabhängige Prozesse auf molekularer Ebene. Als weitere Methoden zur Strukturforschung stellten Wissenschaftler der TU München die Proteinkristallographie, die Elektronenmikroskopie, die kernmagnetische Resonanz-Spektroskopie (NMR), Moleküldynamik-Simulationen und biochemische Methoden vor.

Von Alzheimer bis Spinnenseide

Am Nachmittag fand ein öffentliches Symposium an der BAdW statt, das Horst Kessler und Johannes Buchner konzipiert und organisiert hatten. Vor rund 300 Zuhörern erläuterte Johannes Buchner (Biotechnologie, TUM) anhand von Proteinen der Augenlinse, wie in Zellen Schäden durch fehlgefaltete und infolgedessen aggregierte Proteine verhindert werden. Horst Kessler (IAS, TUM) erklärte, wie Webspinnen Spinnenseidenproteine in großen Mengen ohne zu verklumpen speichern und in Sekundenbruchteilen zur Verfügung stellen können. Des Weiteren sprachen Walter Neupert (MPI für Biochemie, Martinsried) über die Mechanismen, die in der Zelle eine korrekte Faltung von Proteinen gewährleisten, Matthias Rief (Biophysik, TUM) über die Untersuchung von Proteinen mittels AFM, Christian Haass (Stoffwechselbiochemie, Uni München) über die Alzheimer-Krankheit, die durch Plaques von fehlgefalteten Proteinen gekennzeichnet ist, und Siegfried Ussar (Helmholtz Zentrum München) über Typ 2 Diabetes, an dem ebenfalls eine Proteinfaltung beteiligt ist.

Lehrerfortbildung

Neben der Heranführung von Schüler/innen an natur- und technikwissenschaftliche Studiengänge möchte das BAdW Forum Technologie mit seinen Veranstaltungen Lehrkräften aktuelle Forschungsergebnisse vorstellen. So werden die Symposien der Kommission als Lehrerfortbildung in bayerischen Schulen anerkannt. Zudem waren auf Vermittlung des Bayerischen Kultusministeriums und des Netzwerks MINTmacher (Initiative Regionalmanagement Region Ingolstadt e.V.; IRMA) am Nachmittag rund 30 Lehrkräfte von elf Gymnasien aus den Landkreisen Eichstätt, Neuburg-Schrobenhausen und Pfaffenhofen sowie aus Ingolstadt, die sich besonders aktiv für die MINT-Bildung einsetzen, unter den Gästen. Am Vormittag hatten die Lehrkräfte das Leibniz-Rechenzentrum der Akademie besichtigt.

Spinnenseide ist eines der faszinierendsten Biomaterialien. Sie besteht aus sehr harten und aus sehr elastischen Fasern. Diese Proteine sind aus repetitiven Aminosäure-Motiven aufgebaut, flankiert von nicht-repetitiven Domänen, welche in der Spinne die kontrollierte Faserbildung regulieren. Die Strukturen dieser Domänen wurden am Bayerischen NMR-Zentrum an der TU München aufgeklärt.

DIE AUTORINNEN

Dr. Claudia Deigele ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des BAdW Forums Technologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.
Maja Bechtold ist Mitarbeiterin des Kommissionsvorsitzenden Prof. Dr. Johannes Huber am Lehrstuhl für Informationsübertragung der Universität Erlangen-Nürnberg. Sie organisiert die Auswahl der Schülerinnen und Schüler und betreut diese während ihres Aufenthalts in München.

WWW

www.km.bayern.de/ministerium/schule-und-ausbildung/foerderung/foerderung-programme-und-stipendien.html (Informationen zu Talent im Land [TIL] – Bayern)

www.MINTmacher.de (Informationen zum Netzwerk MINTmacher von IRMA)