



Dr. Carmen Rotte
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Am Faßberg 11, 37077 Göttingen
Tel.: +49 551 201-1304
E-Mail: carmen.rotte@mpibpc.mpg.de

Pressemitteilung

1. Oktober 2015

Holger Stark ist neuer Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

Das Max-Planck-Institut (MPI) für biophysikalische Chemie in Göttingen hat Holger Stark zum Direktor berufen. In der neu eingerichteten Abteilung Strukturelle Dynamik wird der Biochemiker mithilfe der Kryo-Elektronenmikroskopie die dreidimensionale Struktur molekularer Maschinen hochaufgelöst untersuchen. Daneben wird Stark zeitaufgelöste Kryo-Elektronenmikroskopie einsetzen, um die dynamischen Bewegungen dieser Maschinen sichtbar zu machen und so ihre Funktion im Detail zu verstehen. Stark hatte seit dem Jahr 2000 bereits eine Forschungsgruppe am Institut geleitet. Mit seiner Neuberufung hat das MPI für biophysikalische Chemie nun 13 Abteilungen.

„Wir Kollegen sind begeistert, dass es uns gelungen ist, Herrn Stark trotz attraktiver Gegenangebote aus dem Ausland an unserem Institut zu halten. Seine Expertise und sein wissenschaftliches Interessensgebiet bilden eine wichtige Brücke zwischen der Biochemie, den molekularen Strukturen und der Funktion zellulärer Nanomaschinen, die im Fokus unserer Forschung am Institut stehen“, sagte der Geschäftsführende Direktor am MPI für biophysikalische Chemie, Herbert Jäckle. „Die hochaufgelöste Strukturbestimmung von Makromolekülen mithilfe der Kryo-Elektronenmikroskopie konnte in den letzten beiden Jahren bereits



Prof. Dr. Holger Stark (Foto: Böttcher-Gajewski, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie)

das große Potenzial der Methode aufzeigen. Die Berufung gibt mir nun die Möglichkeit, sowohl die technische Weiterentwicklung der Methode voranzutreiben, als auch deren Anwendung auf spannende Fragen in der Biologie zu realisieren“, so der neue Direktor Holger Stark.

Schwerpunkt von Starks Forschung sind Nanomaschinen, die an wichtigen Schaltstellen zellulärer Prozesse wie der Proteinherstellung, der Zellteilung oder der Informationsverarbeitung sitzen.

Solche Maschinen sind äußerst komplexe Moleküle aus mehreren Proteinen, die häufig auch RNA- oder DNA-Elemente enthalten. Nur wenn alle ihre „Bauteile“ wie in einem 3D-Puzzle richtig zusammengesetzt sind, können sie ihre Aufgabe in der Zelle korrekt ausführen. Um diese Maschinen zu untersuchen, setzt Stark die Kryo-Elektronenmikroskopie ein. Durch blitzartiges Einfrieren bei etwa -195°C wird die molekulare Maschine dabei in zufälliger Orientierung in einer dünnen Eisschicht im Elektronenmikroskop abgebildet. Aus mehreren Tausend bis Millionen Einzelbildern berechnet der Göttinger Wissenschaftler dann mit Hochleistungscomputern und aufwendiger Software ihre 3D-Struktur. Dafür entwickelt Starks Team die nötigen Bildverarbeitungs-Programme und erforderliche Computer-Hardware beständig weiter und optimiert die Probenaufbereitung für den jeweiligen Molekülkomplex. Methoden und Software in der Kryo-Elektronenmikroskopie neu zu entwickeln und zu optimieren, wird in der neuen Abteilung ein weiterer wichtiger Forschungsschwerpunkt sein.

Um die molekularen Maschinen möglichst ohne Informationsverlust abzubilden, setzt Stark am Institut das weltweit erste Kryo-Elektronenmikroskop mit einer speziellen Korrekturlinse ein. „Wie eine fein abgestimmte Brille reduziert diese Korrekturlinse die wichtigsten Abbildungsfehler und ermöglicht so schärfere Bilder als je zuvor“, erklärt der Biochemiker. Erst im April dieses Jahres hatte sein Team mithilfe dieses Mikroskops, kombiniert mit neuen methodischen Weiterentwicklungen, die Proteinfabrik der Zelle – das Ribosom – schärfer dargestellt als je zuvor. Mit einem Auflösungsrekord für elektronenmikroskopische Strukturen von unter drei Ångström (ein Ångström entspricht etwa dem Durchmesser eines Atoms) konnten Stark und seine Mitarbeiter so erstmals die „Chemie“ im Ribosom direkt beobachten.

Molekulare Maschinen in Aktion „filmen“

Darüber hinaus setzt der Biochemiker die Technik der zeitaufgelösten 3D-Kryo-Elektronenmikroskopie erfolgreich ein, um die dynamischen Bewegungen molekularer Maschinen zu „filmen“. Denn wie bei echten Maschinen erschließt sich auch hier die genaue Funktionsweise erst, indem man sie „bei der Arbeit“ beobachtet. Dafür nutzen Stark und seine Mitarbeiter einen Trick: Sie bringen die Makromoleküle im Reagenzglas dazu, ihre biochemische Reaktion zu starten. Durch extrem schnelles Einfrieren zu verschiedenen Zeitpunkten wird dann die molekulare Maschinerie während unterschiedlicher Arbeitsschritte gestoppt. Das Elektronenmikroskop liefert mit diesen Proben eine Serie von Aufnahmen, die die Bewegungen ihrer „Bauteile“ wie in einem Film sichtbar machen. In Kooperation mit Institutskollegin Marina Rodnina konnten die Wissenschaftler so dem Ribosom direkt beim Bau der Proteine zusehen.

„Durch die großen Fortschritte bei der Elektronenoptik, den Detektoren, den Computerprogrammen und der Hardware rückt unser Ziel, biologische Prozesse auf nahezu atomarer Ebene zu verfolgen, in greifbare Nähe. Das macht dieses Forschungsgebiet derzeit ungeheuer spannend. Zukünftig möchten wir großen, makromolekularen Maschinen bei der Arbeit zusehen; und das hoffentlich bei atomarer Auflösung! Davon versprechen wir uns ganz neue Einblicke, wie zelluläre Abläufe gesteuert und reguliert werden“, sagt Stark.

Holger Stark studierte Biochemie und promovierte 1997 am Fritz-Haber-Institut in Berlin. Anschließend forschte er am Imperial College in London (England) und arbeitete von 1998 bis 1999 an der Universität Marburg. Im Jahr 2000 wechselte er als Forschungsgruppenleiter an das MPI für biophysikalische Chemie. Seit 2008 ist er zudem Professor für Molekulare Kryo-Elektronenmikroskopie an der Universität Göttingen. Für seine Erfolge in der Forschung erhielt er zahlreiche Auszeichnungen, darunter die Otto-Hahn-Medaille der Max-Planck-Gesellschaft (1997), den Förderpreis der Deutschen Gesellschaft für Elektronenmikroskopie (1998), den BioFuture-Preis (2005) und den Ernst-Ruska-Preis (2013). (cr)

Weitere Informationen

www.mpibpc.mpg.de/de/stark – Webseite der Abteilung Strukturelle Dynamik am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen

Kontakt

Prof. Dr. Holger Stark, Abteilung Strukturelle Dynamik
Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen
Tel.: +49 551 201-1305
E-Mail: holger.stark@mpibpc.mpg.de

Dr. Carmen Rotte, Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen
Tel.: +49 551 201-1304
E-Mail: carmen.rotte@mpibpc.mpg.de