

19-064 vom 18.04.2019

Effizientere Festkörper-NMR-Spektroskopie

TU-Chemiker Prof. Rasmus Linser erzielt neue Perspektiven zur Erforschung von Proteinen

Proteine gelten als „Bausteine des Lebens“, da die Funktionen einer jeden Zelle auf diesen Eiweißen beruht. Viele chemische Reaktionen erfolgen mit ihrer Hilfe, und Zellkommunikation und -bewegung sind von ihnen abhängig. Wer Proteine und deren Verhalten versteht, kann erforschen, wie Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson entstehen oder warum bestimmte Umweltfaktoren krebserregend wirken. Rasmus Linser, Professor für Physikalische Chemie an der TU Dortmund, hat nun ein Verfahren zur Erforschung von Proteinen optimiert. Die Ergebnisse seiner Forschungsgruppe werden im renommierten Fachmagazin *Angewandte Chemie* vorgestellt und sind Titelthema der Ausgabe 17/2019.

Proteine können mithilfe von Kernspinresonanz-Spektrometern, kurz NMR-Spektrometern, untersucht werden. Am einfachsten ist dabei die Untersuchung von Proteinproben in einer Lösung. Doch häufig sind Proteinstrukturen zu groß für diese Technik. Solche Proben lassen sich manchmal besser mit Festkörper-NMR-Spektrometern untersuchen. Dabei befindet sich die Substanz in einem winzigen Röhrchen, das extrem schnell rotiert (sogenanntes „Magic Angle Spinning“).

Die Festkörper-NMR-Spektroskopie stand bislang jedoch vor zwei Hürden.

Denn biologische Proben sind voller Protonen. Zwar sind Protonen-Signale, die von den NMR-Spektrometern erfasst werden, im Prinzip sehr gut für Strukturanalysen von Eiweißen geeignet. Andererseits machen starke Wechselwirkungen zwischen den Protonen in festen Stoffen die Signale für die NMR-Spektroskopie unbrauchbar. Deswegen greifen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bislang auf einen Trick zurück: Die zu untersuchende Probe lässt sich vorher „deuterieren“, das heißt, dass die Protonen im Eiweiß-Molekül durch das Isotop Deuterium ausgetauscht werden. So können zwar die störenden Wechselwirkungen vermieden werden, gleichzeitig liefert die Probe dann aber deutlich weniger Informationen bei einer NMR-Spektroskopie. „Das Deuterium ist für unsere Zwecke stumm“, erklärt Prof. Rasmus Linser. Außerdem ist der Prozess der Deuterierung nicht immer durchführbar.

Die biologischen Eiweiß-Proben werden zudem in Bakterien produziert. Es ist für die Bakterien jedoch schwierig, komplexere Proteine herzustellen, die beispielsweise in der medizinischen Forschung im Fokus sind.

Das Team um Prof. Rasmus Linser konnte nun zeigen, dass bei Untersuchungen mit leistungsstarken Geräten der neuesten Generation, die beim „Magic Angle Spinning“ bis zu 110.000 Rotationen pro Sekunde

Kontakt:
Adriane Palka
Telefon: (0231) 755-6473
Fax: (0231) 755-4664
adriane.palka@tu-dortmund.de

vollführen, die Eiweißprobe nicht mehr deuteriert werden muss und trotzdem eine große Bandbreite an Informationen zu erhalten ist. Zusätzlich wird nur noch eine Proteinmenge von einem halben Milligramm für die Probe benötigt – vor einigen Jahren wurden meist um die 50 Milligramm gebraucht. Zusammengefasst konnten Linser und seine Kollegen die Festkörper-NMR-Spektroskopie also dahingehend verbessern, dass der aufwändige Prozess der Deuterierung entfällt und mit einer deutlich geringeren Eiweiß-Probe gleichzeitig viel mehr Informationen gesammelt werden können.

Prof. Rasmus Linser nahm 2018 den Ruf an die TU Dortmund an. Er bringt mit der Festkörper-NMR-Spektroskopie ein neues Fachgebiet an die Fakultät für Chemie und Chemische Biologie. Linser studierte Chemie in Göttingen und Madrid. 2010 promovierte er an der Humboldt-Universität und am Leibniz-Institut für molekulare Pharmakologie in Berlin. Nach einem Jahr an der University of New South Wales (UNSW) in Sydney, Australien, verbrachte er drei Jahre an der Harvard Medical School in Boston, USA, der UNSW Sydney und dem Walter and Eliza Hall Institute in Melbourne, Australien. Ab 2014 war Linser Emmy-Noether-Nachwuchsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen, 2015 wurde er auf eine Professur an der Ludwig-Maximilians-Universität München berufen.

Bildhinweis: Prof. Rasmus Linser (l.) zeigt einen kleinen Rotor, der bei der Festkörper-NMR-Spektroskopie verwendet wird. (Foto: Felix Schmale/TU Dortmund)

Ansprechpartner für Rückfragen:

Dr. Rasmus Linser
Fakultät für Chemie und Chemische Biologie
Physikalische Chemie II
Tel.: (0231) 755-3910
E-Mail: rasmus.linser@tu-dortmund.de

Die Technische Universität Dortmund hat seit ihrer Gründung vor 50 Jahren ein besonderes Profil gewonnen, mit 16 Fakultäten in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften. Die Universität zählt rund 34.500 Studierende und 6.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter etwa 300 Professorinnen und Professoren. Das Lehrangebot umfasst rund 80 Studiengänge. In der Forschung ist die TU Dortmund in vier Profildbereichen besonders stark aufgestellt: (1) Material, Produktionstechnologie und Logistik, (2) Chemische Biologie, Wirkstoffe und Verfahrenstechnik, (3) Datenanalyse, Modellbildung und Simulation sowie (4) Bildung, Schule und Inklusion. Bis zu ihrem 50. Geburtstag belegte die TU Dortmund beim QS-Ranking „Top 50 under 50“ Rang drei der bundesdeutschen Neugründungen.