

„Mein Doktorvater war sozusagen Staudingers Ziehsohn. Ich bin jetzt so etwas wie der Enkel.“

AXEL MÜLLER, HERRMANN-STAUDINGER-PREIS

Zwerge mit zwei Gesichtern

POLYMERFORSCHUNG Der Bayreuther Chemiker Axel Müller experimentiert mit sogenannten Januspartikeln. Für seine Arbeiten erhält er 2012 den renommierten Herrmann-Staudinger-Preis.

VON UNSEREM REDAKTIONSMITGLIED
JOCHEN NÜTZEL

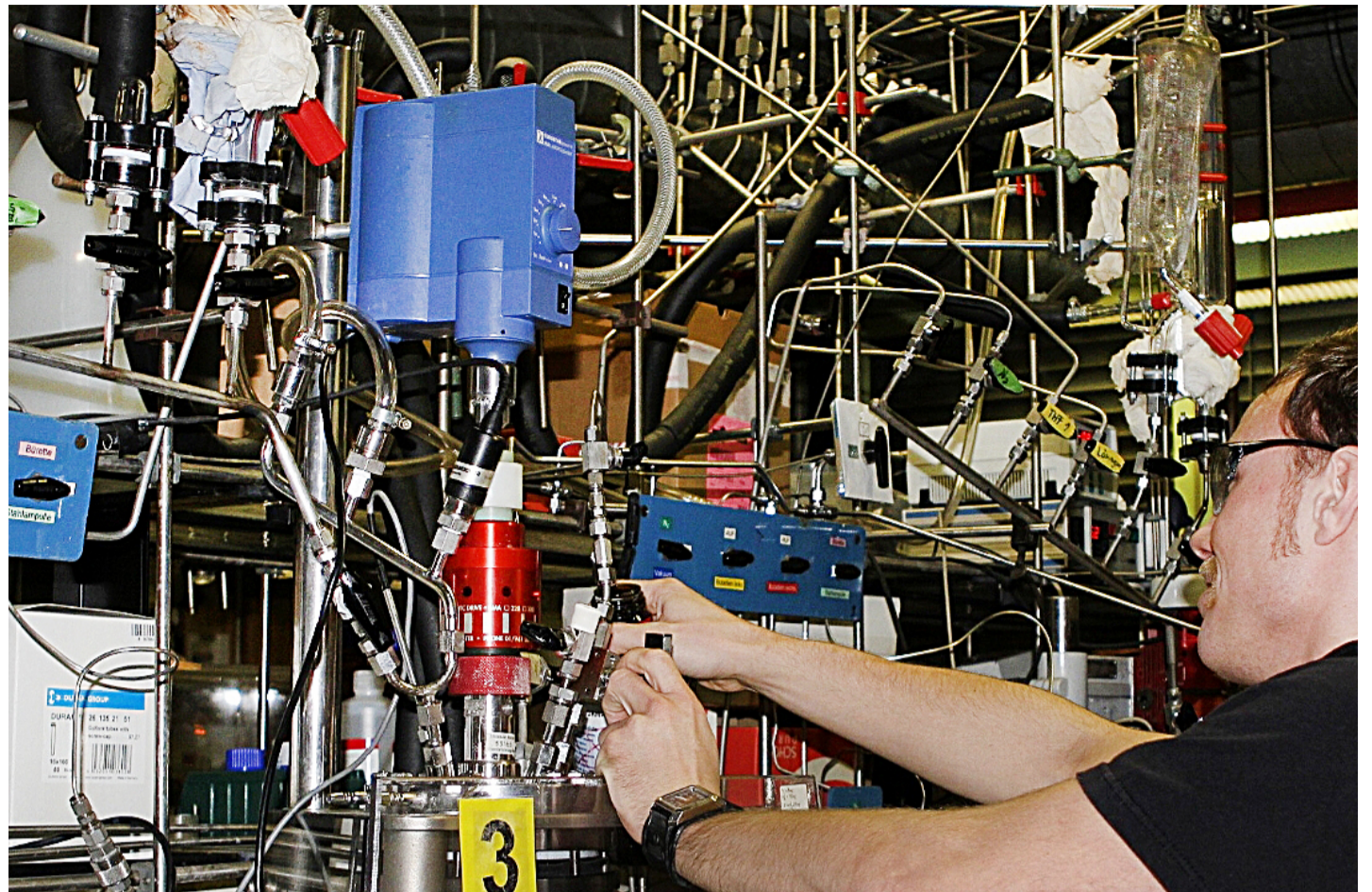
Bayreuth – Wenn Axel Müller seine Forschungsobjekte als Kreise mit verschiedenfarbigen Kugelschreibern malt, bockt der Professor der Universität Bayreuth damit – jedenfalls maßstabstechnisch – einen chemischen Winzling zum Mount Everest auf. Denn die Größe der Kette aus Monomeren, die er

mann-Staudinger-Preis verliehen. Diese Auszeichnung, benannt nach dem Begründer der makromolekularen Chemie und Nobelpreisträger Herrmann Staudinger, wird nur alle drei Jahre verliehen. Sie ist die höchste deutsche Ehre, die in der Forschung über die Polymerzwerge möglich ist.

Dabei steht gerade bei diesem Projekt fest: Je kleiner der Gegenstand der Untersuchung, desto raumgreifender nimmt sich das technische Equipment aus, das zur Beobachtung und Herstellung des Hauchs von chemischem Nichts nötig ist. In hockergroßen Glaskolben köcheln Lösungen vor sich hin. An anderer Stelle im Labor des Lehrstuhls Makromolekulare Chemie II kehren sich die Temperaturverhältnisse um, hängt Eis an einem Zylinder. Bei minus 28 Grad halten Axel Müller und sein Team ihre „lebenden“ Polymerketten bei Laune.

In diesem besondere Fall handelt es sich um gesplante Persönlichkeiten – weswegen sie auch Januspartikel genannt werden. Nach dem römischen Gott mit den zwei Gesichtern. Ein Januspartikel ist ein chemischer Grenzgänger; er kann verbinden und gleichzeitig trennen, was ihn in einigen Jahren für den Vorgang des Recyclings verschiedenartiger Kunststoffe interessant macht.

Maßgeschneidert ist er und für allerlei Anwendungen der Zukunft von Vorteil. Die Krux: „Noch lassen sich diese Verbindungen nur im Grammbereich herstellen“, sagt Axel Müller. Mit Hochdruck wird an der Grenze zum Kilobereich geforscht. Eine Frage der Zeit, sagt



Je kleiner der Forschungsgegenstand, desto größer die Apparatur: Doktorand Andreas Hanisch forscht im Labor an neuartigen Polymeren.

der Chemiker. Doch Zeit ist in der Forschung nicht selten relativ. „Wir denken hier in Jahren.“

Eine große Hürde aber haben die Forscher bereits überwunden: Mittlerweile sind sie in der Lage, Monomere so zu verknüpfen, dass sie spezielle Einheiten (sogenannte Block-Copolymere) bilden. Das aber tun sie nicht freiwillig, denn bei den Partikeln gilt dasselbe wie beim Menschen (in dessen DNA Polymere – quasi als Verkettung glücklicher Umstände – auch zu finden sind): Gleich und gleich gesellt sich gern. „Wer darüber hinaus Verbindungen herstellen will, die Moleküle freiwillig nie eingehen würden, der muss ihnen schon Handschellen anlegen.“

Diese Handschellen klickten das erste Mal vor über 50 Jahren. Dadurch wiederum war es den Chemikern überhaupt möglich, jene janusköpfigen Polymerkombinationen mit zwei verschiedenen Seiten und damit unterschiedlichen Eigenschaften zu kreieren. „So können wir nun Emulsionen und Polymerlegierungen stabilisieren.“ Zur Veranschaulichung sagt der Fachmann: „Es ist so, als ob man das Plexiglas in einem Fenster und ein Stück Styropor vereint.“

Zusammen mit seinem 25-köpfigen Team experimentiert

„Wer Verbindungen herstellen will, die Moleküle freiwillig nie eingehen würden, muss ihnen Handschellen anlegen.“

Axel Müller
Polymerforscher

Müller ferner mit Polymeren, die wie Flaschenbürsten geformt sind und als Gerüst für anorganische Partikel dienen sollen. Die daraus entstehenden Hybridpartikel könnten eines Tages in Photovoltaikzellen eingesetzt werden, da sie magnetische und halbleitende Eigenschaften besitzen. Sie könnten dazu beitragen, die Effektivität der Kollektoren zu verbessern.

Und noch eine große Hoffnung ruht auf Müller und seinen gezüchteten Polymeren: die der Medizin, die in der Gentherapie tätig sind. Wollen Fachleute Defekte im menschlichen Erb-

gut kurieren, benötigen sie Viren als Transporteur für die ausgetauschte Erbinformation. Viren sind es seit Jahrmillionen gewohnt, DNA in eine Wirtszelle einzuschleusen. Doch Viren haben die dumme Angewohnheit, selber infektiös zu wirken und damit dem Patienten bei der Behandlung womöglich mehr zu schaden denn zu nutzen.

Zusammen mit Ruth Freitag von der Bioprozesstechnik der Uni Bayreuth forschte Müller an sternförmigen Polymeren. In deren Mitte ist ein Nanopartikel eingelagert, von dessen Hülle wiederum verschiedene Arme wie die Tentakel eines Kraken ausgehen. Die Experimente haben gezeigt: Diese neuartigen Träger sind als Transporter genauso gut geeignet wie Viren – ohne aber deren schadhafte Neigungen. „Es wird dauern, bis die Sternpolymere in der Praxis einsetzbar sind“, dämpft Müller zu euphorische Erwartungen. Das Patent ist bereits angemeldet, aber die klinischen Untersuchungsreihen dürften noch Jahre in Anspruch nehmen.

Diese Erfolge schreibt Müller der „sehr guten fächerübergreifenden Kooperation“ zu, die an der Universität möglich ist. „Allein was die Polymerforschung angeht, spielt Bayreuth – auch

dank der Unterstützung seitens der Politik – in der ersten Liga, und zwar international.“ Das zeigten nicht zuletzt die mehr als 400 Arbeiten, die im Laufe der vergangenen Jahre unter Müllers Regie entstanden sind und die in Fachkreisen großes Echo gefunden haben.

Die Krönung ist nun der Herrmann-Staudinger-Preis – der im Fall Axel Müller quasi in der Familie bleibt: „Mein Doktorvater Günter Viktor Schulz war sozusagen Staudingers Ziehsohn und der erste Preisträger. In dieser Ahnenreihe bin ich jetzt so etwas wie der Enkel.“

Polymere

Ein Polymer (von griechisch poly ‚viel‘ und méros ‚Teil‘) ist eine chemische Verbindung aus Ketten- oder verzweigten Molekülen (Makromolekülen), die wiederum aus gleichen oder gleichartigen Einheiten, den sogenannten Monomeren, bestehen. Das Adjektiv polymer bedeutet dementsprechend ‚aus vielen gleichen Teilen aufgebaut‘. Synthetische Polymere sind in der Regel Kunststoffe/Kunststoffverbindungen. Quelle: Wikipedia



Der Chemiker Axel Müller von der Uni Bayreuth

Fotos: Jochen Nützel

mit den Kringeln zu veranschaulichen sucht, ist in Wahrheit zehntausendfach kleiner als ein Menschenhaar dünn.

Aber was die Dreinanometerhochs können, könnte bald die Industrie revolutionieren und die Medizin obendrein. Die Würdigung für seine Impulse und Ideen erhält der gebürtige Rheinländer Müller im Februar: Dann bekommt er den Herr-

ASTRONOMIE

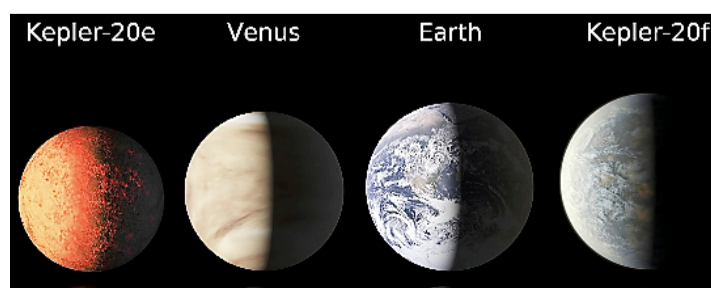
Exoplaneten von der Größe der Erde entdeckt

London – Das Weltraumteleskop „Kepler“ hat die bislang kleinsten Planeten eines anderen Sterns entdeckt: Die rund 1000 Lichtjahre entfernte Sonne mit der Katalognummer Kepler-20 besitzt demnach ein ganzes Planetensystem aus mindestens fünf Begleitern, schreiben die Entdecker im britischen Fachblatt „Nature“. Während es sich bei den bereits bekannten drei Planeten des Sterns um Gasriesen von etwa der Größe des Neptuns handelt, haben die beiden neu entdeckten sogenannten Exoplaneten nur den 0,87- und 1,03-fachen Durchmesser der Erde. Der zuvor kleinste bekannte Exoplanet besitzt immerhin einen 1,42-mal größeren Durchmesser als unser Heimatplanet.

Die Masse der neu entdeckten Exoplaneten Kepler-20e und f ist noch nicht bekannt. Die As-

tronomen um Francois Fressin vom Harvard-Smithsonian-Zentrum für Astrophysik halten es jedoch für möglich, dass beide eine ähnliche Zusammensetzung wie die Erde aufweisen, mit etwa einem Drittel ihrer Masse in einem Eisenkern und zwei Dritteln in einem Silikatgesteinsmantel. Für Leben ist es auf den beiden fernen Planeten allerdings zu heiß: Sie umkreisen ih-

ren Stern, der unserer Sonne ähnelt, in nur 6 beziehungsweise knapp 20 Tagen. Entsprechend liegt die Durchschnittstemperatur dort nach Berechnung der Astronomen bei rund 400 und 850 Grad Celsius. Dennoch könnte der kühlere, weiter von seiner Sonne entfernte Planet sogar eine dichte Wolkenschicht aus Wasserdampf besitzen, meinen die Forscher.



Die Exoplaneten Kepler-20e und Kepler-20 f im Größenvergleich mit der Venus und der Erde.

Foto: Tim Pyle/dpa

Das Weltraumteleskop „Kepler“ war von der US-Raumfahrtbehörde Nasa unter anderem gestartet worden, um nach erdähnlichen Planeten zu suchen. Es beobachtet dafür die Helligkeit tausender Sterne. Planeten, bei denen wir zufällig genau von der Seite auf die Umlaufbahn schauen, verraten sich, indem sie regelmäßig vor ihrem Stern vorbeilaufen und ihn ein kleines Stück abschatten. Durch diese Helligkeitsschwankungen hat „Kepler“ bereits mehr als 2000 Kandidaten für Exoplaneten angegeben, die allerdings großenteils noch bestätigt werden müssen.

Zuletzt hatte das Weltraumteleskop einen Planeten mit 2,4-fachem Erddurchmesser in der bewohnbaren Zone seines Sterns aufgespürt. Auf Kepler-22b herrschen demnach milde 22 Grad Celsius.

PSYCHOLOGIE

Schönheit hilft beim Job

Lüneburg – Attraktive Frauen und Männer sind einer neuen Studie zufolge seltener arbeitslos als weniger gut aussehende. Sie verdienen zudem im Schnitt deutlich mehr, wie die Leuphana Universität Lüneburg herausgefunden hat. Für die Studie seien Daten von mehr als 3000 Menschen aus ganz Deutschland ausgewertet worden, teilte die Hochschule mit.

Der Lüneburger Wirtschaftswissenschaftler Christian Pfeifer griff für seine Analyse auf die „Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften“ zurück. Alle zwei Jahre erheben dabei Interviewer in persönlichen Gesprächen unter anderem Gehalt und Beschäftigungsstatus der Teilnehmer. Außerdem halten sie fest, wie attraktiv sie ihre Gesprächspartner finden.

„Schon ein einziger Attraktivitäts-Punkt mehr erhöht im

Schnitt die Beschäftigungswahrscheinlichkeit um drei Prozentpunkte“, sagt Pfeifer. „Fünf Punkte mehr – das ist etwa der Unterschied zwischen Dutzendgesicht und ausgesprochener Schönheit – helfen bei der Stellensuche genauso viel wie ein Uni-Abschluss.“ Mit dem monatlichen Einkommen sehe es ähnlich aus.

Ursache unbekannt

Warum das so ist, beantwortete die Studie nicht, sagte Pfeifer. Vielleicht machten gut aussehende Menschen beim Vorstellungsgespräch einen besseren Eindruck, ohne dass sich ihr Gegenüber dessen bewusst sei.

„Wir wissen beispielsweise, dass gut aussehende Menschen oft selbstbewusster sind, was sich auch auf ihre Produktivität auswirken könnte“, so der Wissenschaftler.

epd