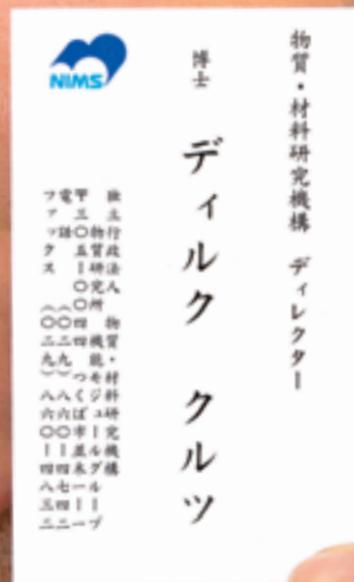
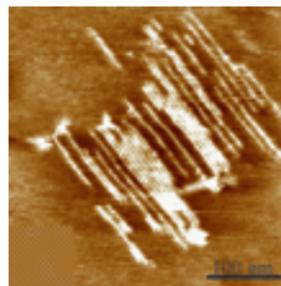


# Dirk G. Kurth



Die in der Gruppe von Dirk G. Kurth synthetisierten supramolekularen Module ordnen sich als Nanostäbchen spontan auf einer Graphitoberfläche an.

Für 40 Tage im Jahr taucht er in eine andere Kultur ein: **DIRK G. KURTH** vom Potsdamer **MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR KOLLOID- UND GRENZFLÄCHENFORSCHUNG** verbringt einen Teil seiner Arbeitszeit als jüngster und erster ausländischer Direktor am **NATIONAL INSTITUTE FOR MATERIAL SCIENCE** im japanischen Tsukuba. Dort soll er die Abteilung für „supramolekulare Funktionsmaterialien“ aufbauen – eine Herausforderung, die nicht nur wissenschaftliches Geschick verlangt.



Ich hoffe, ich kann einiges von der Freundlichkeit und Gelassenheit nach Deutschland mitnehmen.“ Dirk G. Kurth, Chemiker am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam, spricht von der Mentalität, die ihm in Japan täglich begegnet und die ihn sehr beeindruckt. Gerade ist er zurückgekehrt von seinem dritten Aufenthalt im Land des Lächelns. Selten falle ein lautes Wort, sagt er, von Aggressivität keine Spur. Diese und andere Erfahrungen kann Kurth sammeln, weil er derzeit nicht nur in Potsdam zu Hause ist; er forscht auch am japanischen NIMS (National Institute for Material Science) in der Wissenschaftsstadt Tsukuba, nordöstlich von Tokio. Mit 40 Jahren ist er der jüngste und vor allem der erste ausländische Direktor, der dorthin berufen wurde.

Dirk G. Kurth erzählt dies nicht ohne Stolz, denn er weiß, was das NIMS den Japanern bedeutet. „Man will die Nummer eins in der Welt werden. Vor drei Jahren hat daher eine große Umstrukturierung stattgefunden, mehrere Institute wurden zusammengelegt. Mit dem daraus hervorgegangenen NIMS will Japan die Spitzenstellung in den Materialwissenschaften erreichen“, beschreibt Kurth die Situation. Und: „Wenn die Japaner einmal etwas auf die politische Agenda setzen, dann ziehen sie dies konsequent durch.“ Die Japaner schauen weit in die Zukunft, identifizieren neue Schlüsseltechnologien und Forschungsschwerpunkte und schaffen die nötige Infrastruktur für diese Aufgaben, erläutert Kurth die Strategie. Dazu gehört auch, dass man sich international öffnen will. Man holt die besten Wissenschaftler nach Japan und mit ihnen das Know-how.

Bei ihrer Suche sind die Japaner auf den deutschen Max-Planck-For-

scher aufmerksam geworden. Warum, ist nicht schwer zu erraten. Zum einen zeugen mehr als 70 Publikationen von seiner wissenschaftlichen Kreativität, zum anderen zeigen seine bisherigen Auslandsaufenthalte in den USA und Frankreich, dass er überall in der Welt zu Hause ist und sich gerne auf Neues einlässt. Nach dem Besuch der japanischen Delegation in Potsdam war diese nicht nur von der fachlichen Qualifikation überzeugt, sondern auch davon, dass Kurth in ihrem Land gut zurechtkommen wird. Seine freundliche Ausstrahlung, seine ruhige Art und die Bereitschaft, anderen Traditionen gegenüber offen zu sein, sind dafür die beste Garantie.

## TRAUMHAFTES ANGEBOT AUS FERNOST

„Dem Angebot aus Japan konnte ich nicht widerstehen – einfach fantastisch“, sagt Kurth. Mit einem Etat von etwa zwei Millionen Euro wird er dort in den nächsten drei Jahren die Abteilung für supramolekulare Funktionsmaterialien aufbauen. Dirk G. Kurth verbringt rund 40 Tage im Jahr in Japan, um gemeinsam mit den NIMS-Forschern neue Ideen zu entwickeln und umzusetzen. Die übrige Zeit arbeitet er am Heimatinstitut in Deutschland. Während der Abwesenheit des Direktors führt in Japan ein Stellvertreter die Tagesgeschäfte und kommt auch regelmäßig für Diskussionen, Planungen und wissenschaftliche Arbeiten nach Potsdam ans Max-Planck-Institut. Wahrscheinlich wird er selbst irgendwann in die Position eines Direktors hineinwachsen.

Bereits als Student stand für Kurth fest, dass er seine Diplomarbeit in Amerika schreiben wollte. Bei genauerem Hinsehen fällt aber auf, dass er bei aller Planung auch immer offen für neue Herausforderungen ist.

Er registriert spannende Entwicklungen und lässt sich gern darauf ein. So geschehen, als er Doktorand an der Purdue University in Indiana (USA) war und sich dort mit der Herstellung und spektroskopischen Charakterisierung selbst organisierender Monoschichten beschäftigte. Doch dann kam Jean-Marie Lehn an das Institut, um einen Vortrag über supramolekulare Chemie zu halten. Schon vorher, als er dessen Übersichtsartikel in der Zeitschrift *ANGEWANDTE CHEMIE* gelesen hatte, war Dirk G. Kurth begeistert von der Welt der schwachen Wechselwirkungen, die der Chemienobelpreisträger von 1987 ihm eröffnete.

Die Konzepte und Ideen, was sich alles mit Wasserstoffbrückenbindungen und ähnlichen zwischenmolekularen Kräften anfangen ließ, waren fesselnd. Als Kurth dann Lehns Vortrag hörte, stand für ihn fest, dass er seine Postdoc-Zeit bei ihm verbringen wollte. Also sprach er ihn an und landete im Juni 1994 schließlich in Straßburg. Knapp zwei Jahre verbrachte er an der Université Louis Pasteur – eine Zeit, die er als sehr fruchtbar und prägend beschreibt. „Hier herrschte eine einzigartige Atmosphäre. Alles war sehr international ausgerichtet. Wir waren etwa 20 Leute und innerhalb kurzer Zeit zusammengeschweißt.“ Dirk G. Kurth erinnert sich gern an die anregenden Gespräche mit seinen Kollegen. Auch Jean-Marie Lehn kam regelmäßig in die Labore, war immer auf dem Laufenden und konnte zu jedem Gespräch – ob fachlich oder gesellschaftlich – etwas beitragen.

Wenn es um den intellektuellen Gewinn geht, so Kurth, sei diese Zeit in Frankreich die bislang beste seiner Karriere gewesen. Auch wenn Albuquerque in New Mexico, wo er 1989/90 die ersten anderthalb Jahre seines USA-Aufenthalts verbrachte,



Teamarbeiter und begeisterter Wissenschaftler: Dirk G. Kurth vom Golmer Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung zusammen mit der Labortechnikerin Anne Heilig bei der Arbeit am Rasterkraftmikroskop.

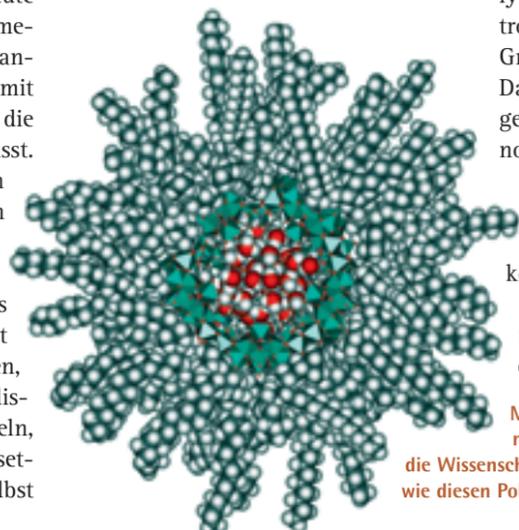
bezüglich Lebensqualität und landschaftlicher Reize ganz vorne liegt. „In Straßburg jedoch habe ich ganz neue Denkweisen kennen gelernt und übernommen. Ich habe entdeckt, wie man Moleküle designt, welche Kräfte und Wechselwirkungen man nutzen kann und dass es dabei immer darum geht, die Synthesen dieser Moleküle möglichst einfach zu gestalten.“ All das nutzt Kurth, der sein Chemiestudium in Köln begann, um heute supramolekulare, sich selbst erzeugende Strukturen zu produzieren.

Als Leiter einer eigenen Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung ist er längst zum Ideengeber geworden. Dass er dabei nicht mehr selbst im Labor steht, vermisst er heute nicht mehr. „Damals, als ich in Amerika viel mit Spektroskopie und anderen optischen Methoden – also mit Physik – zu tun hatte, habe ich die chemische Laborarbeit vermisst. Doch in Straßburg konnte ich mich in der Synthesechemie noch mal richtig austoben.“ Die Kreativität im Labor sei ein starkes Erlebnis gewesen, sagt er. Als Gruppenleiter macht es ihm jetzt viel Spaß, mit seinen Studenten, Doktoranden und Postdocs zu diskutieren, neue Ideen zu entwickeln, diese zu koordinieren und umzusetzen. Die Erfahrungen, die er selbst

im Labor gemacht hat, kommen ihm dabei zugute. Das gilt auch für die Vorlesungen, die er als Privatdozent an der Universität Potsdam hält.

**FORSCHER SPIELEN MOLEKULARES LEGO**

Wenn Kurth beschreiben soll, was er und seine Mitarbeiter, Kollegen und Kooperationspartner tun, dann benutzt er den Begriff „molekulares Lego“, denn: „Es ist, als würden wir kleine Bausteine zu größeren Strukturen zusammenfügen. Doch das Beste daran ist, dass die Moleküle dies von allein tun. Wir designen die Moleküle und gestalten die Wechselwirkungen so, dass sich die einzelnen Bausteine von selbst zu komplexen Architekturen organisieren.“ Die



Mittels Computerberechnungen modellieren die Wissenschaftler Molekülstrukturen wie diesen Polyoxometallat-Cluster.

Chemiker müssen lediglich die geeigneten Moleküle auswählen und die richtigen Bedingungen schaffen, wie zum Beispiel die Konzentrationen der einzelnen Bausteine wählen.

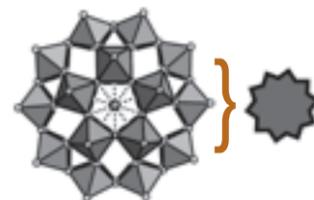
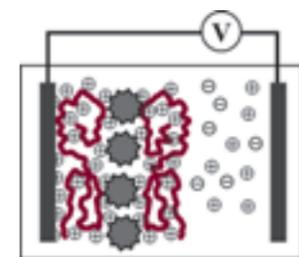
Der Wissenschaftler findet die für ihn optimalen Bedingungen seit 1996 am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in der Abteilung von Helmuth Möhwald. Die Ideen des molekularen Legos, die Dirk G. Kurth aus Straßburg mitbrachte und in seinem Habilitationskonzept formulierte, haben den Physiker Möhwald davon überzeugt, einen Chemiker als Habilitant zu betreuen. Mit Chemie ein bisschen zaubern und mit physikalischen Methoden untersuchen, was dabei herauskommt – so in etwa könnte man die nun schon acht Jahre währende interdisziplinäre Zusammenarbeit beschreiben.

Im Zentrum der Funktionsmaterialien, die Kurth herstellt, befinden sich immer Metall-Ionen, die mit verschiedenen organischen Liganden Komplexverbindungen bilden. Erfolgreich ist sein Team zum Beispiel mit den so genannten Bisterperidinen. Diese Liganden wurden von dem britischen Chemiker Edwin Constable 1991/1992 zum ersten Mal beschrieben. Dirk G. Kurth fand Gefallen an diesen Liganden und begann erstmalig, damit makromolekulare Funktionseinheiten aufzubauen. „Der Ligand ist neutral, das Metall-Ion geladen, und daraus stellen wir wasserlösliche Polyelektrolyte her“, sagt Kurth. Diese Polyelektrolyte können anschließend an Grenzflächen abgeschieden werden. Daraus assemblieren sich Monolagen, Langmuir-Blodgett-Filme, Nanostrukturen, flüssigkristalline Phasen oder andere Architekturen, die auch für nanotechnologische Anwendungen interessant sein könnten. Die Max-Planck-Forscher verfügen heute, zusammen mit ihren Kooperationspartnern, über ein ganzes Repertoire an Metho-

den, die den Aufbau solcher Strukturen ermöglichen.

Da die einzelnen Bausteine nur durch schwache Wechselwirkungen zusammengehalten werden, zeigen die resultierenden Funktionsmaterialien viel versprechende Eigenschaften. So können sie auf äußere Reize ihre Struktur oder Funktion ändern und sich an die Umgebung anpassen. Damit eröffnen sich ganz neue Technologien – Materialien, die zum Beispiel selbstheilend sein können. Das Spektrum an Möglichkeiten sei unbegrenzt, für jeden ist etwas dabei, sagt Kurth. Die Verwendung schwacher, zwischenmolekularer Wechselwirkung zum Aufbau von Funktionsmaterialien habe sich daher in den vergangenen Jahren zum Leitmotiv in den Nanowissenschaften und der Chemischen Materialforschung entwickelt.

Dirk G. Kurth ist damit gelungen, was er sich nach Promotion und Postdoc-Zeit vorgestellt hat: Die supramolekulare Chemie und die Möglichkeiten, die diese bietet, mit dem zu verbinden, was er in Amerika bei der Herstellung und Charakterisierung dünner Filme gelernt hat. „Die zahlreichen Strukturen, die mittels schwacher Wechselwirkungen entstehen, bieten auch viele faszinierende physikalische Eigenschaften“, so sein Fazit. Zum Beispiel elektrochrome, fotochrome oder magnetische Eigenschaften – und ebenso findet man katalytische und sensorische Funktionen. „Man kann zumindest sehen, dass die Strukturen nicht nur für die Grundlagenforschung von Bedeu-



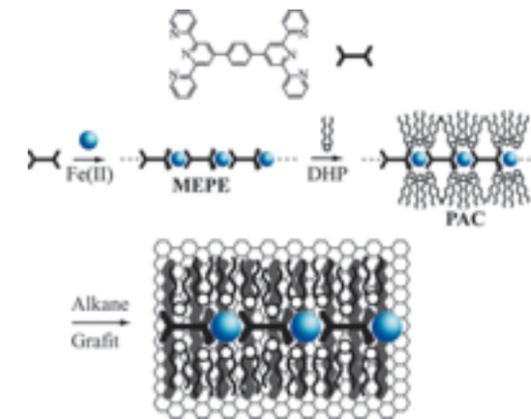
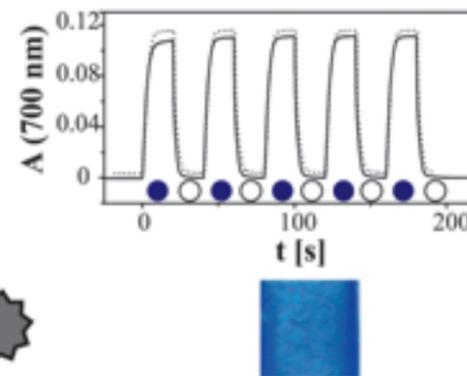
tung sind, sondern dass sich auch Anwendungen ergeben könnten.“

Diese breite inhaltliche Fächerung ist es, die Dirk G. Kurth begeistert. Und er kommt schnell ins Schwärmen, wenn er von der Arbeit erzählt. Etwa, als kürzlich sein spanischer Postdoc Jesús Pitarch López etwas völlig Neues, Unerwartetes entdeckte, eine Art „molekulare Selektion“: Ein System aus zwei verschiedenen Liganden und einem Metall-Ion bildet in Lösung drei verschiedene Komplexverbindungen. Aus der Lösung kristallisiert aber nur eine Verbindung. „Aus der Mischung sortiert sich eine Spezies heraus“, erläutert Kurth, „so, als hätten wir die Moleküle instruiert, nur ein Produkt zu bilden, und noch dazu ist es die interessanteste von den drei Verbindungen.“ In weiteren Experimenten ließen sich diese Messungen zunächst aber nicht wiederholen – auch das ist Alltag in der Forschung.

**VOM HARTEN ALLTAG IM LABOR**

Als Dirk G. Kurth im Jahr 1984 mit dem Chemiestudium in Köln begann, arbeitete er während der Semesterferien als Werkstudent bei Bayer Leverkusen und fand dabei Gefallen an der Technischen Chemie und der

Die Funktionseinheit, ein Polyoxometallat-Cluster (links), bildet sich durch die spontane Zusammenlagerung von molekularen Untereinheiten. Integriert in einen dünnen Film zwischen zwei durchsichtigen Elektroden entsteht ein Fenster, das durch Anlegen einer elektrischen Spannung die Farbe von Transparent nach Tiefblau wechseln kann (rechts).



Einfach und dennoch komplex: Das Zusammenspiel anorganischer und organischer Moleküle, die sich spontan zu hoch strukturierten Mesophasen mit interessanten magnetischen Eigenschaften anordnen.

Idee, Laborsynthesen auf riesige Anlagen zu übertragen. Um Technische Chemie studieren zu können, wechselte er dann an die RWTH Aachen. Doch dort hat ihn die Faszination der Grundlagenforschung in Bann gezogen – und bis heute nicht losgelassen. Seit mehr als einem Jahr ist er nun schon habilitiert.

Dass in Japan ein Direktor fast wie ein König behandelt wird, sei zwar gewöhnungsbedürftig, doch schmunzelnd gibt er zu, dass er so viel Aufmerksamkeit auch ein wenig genießt. „Auch wenn ich jemand bin, der flache Hierarchien bevorzugt – so, wie man sie am Max-Planck-Institut findet“, sagt er. In Japan dagegen legt eine differenzierte Hierarchie das geschäftliche Miteinander fest. Niemand setzt sich, bevor nicht der Direktor sitzt. Wenn er eine Veranstaltung verlässt, gehen alle. Natürlich, sagt Kurth, freuen sich die japanischen Kollegen, wenn man versucht, ihre Umgangsformen zu übernehmen. Aber dann zeige sich eben auch diese Gelassenheit, wenn man nicht alle Feinheiten der japanischen Etikette kennt – schließlich ist Harmonie das oberste Ziel. Allerdings: „Die Japaner sind mit ihrer fein abgestuften gesellschaftlichen Organisation überaus erfolgreich“, so Kurth. Ein Grund mehr also, sich dem Land und der Lebensweise zuzuwenden, um das japanische Erfolgskonzept verstehen zu lernen und mit nach Hause zu bringen.

INA HELMS

Grafiken: MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung

Fotos: Norbert Michale / MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung