

# Auf der Suche nach der unendlichen Energiequelle

**Faszination Forschung präsentiert im Gespräch Wissenschaftler der TUM: Menschen mit ihren Zielen, ihren Prinzipien – und fragt, was sie antreibt. Lesen Sie die Antwort auf unsere sieben Fragen zu Wissenschaft und Person. Zur Premiere: Der Chemiker Prof. Fritz Kühn, Professor für Molekulare Katalyse**

## **Herr Professor Kühn, warum sind Sie Chemiker geworden?**

Als Kind hat mich die Natur fasziniert, vor allem Tiere. Erst waren das lebende Tiere, später ausgestorbene Tiere, wie die Saurier, deren Modelle heute auf meinem Schreibtisch stehen. Im Laufe meiner Schulzeit hat sich mein Interesse auf die Chemie verlagert. Die Biologie ist eine beobachtende Wissenschaft, während die Chemie es ermöglicht, Neues zu schaffen. Andererseits ist die Chemie mit ihren Systemen einfacher als die Biologie. In der klassischen Chemie sind die Moleküle klein. Hier kann man Veränderungen schrittweise so gestalten, dass sich die Wirkungen gezielt in eine Richtung entwickeln. Man spielt als Forscher sozusagen wie mit einem Baukasten und kann einen Fortschritt in der Regel auf eine ganz bestimmte Ursache zurückführen.

## **Was fasziniert Sie am meisten an Ihrem Forschungsfeld, der Molekularen Katalyse?**

Die Molekulare Katalyse ist ein Grenzfeld zwischen organischer Chemie, anorganischer Chemie und technischer Chemie. Meine Motivation ist, etwas zu machen, das auch brauchbar ist. Mich fasziniert dabei, grundlegende Forschung zu betreiben und zugleich die Probleme der Anwendung im Blick zu haben.

Über viele Jahrzehnte war man sich in der Chemie nicht ausreichend der Umweltprobleme von bestimmten chemischen Verbindungen bewusst. Hier hat ein gründliches Umdenken stattgefunden.

Heute sucht die Chemie nach Reaktionen und Prozessen, die die Umwelt nicht negativ beeinflussen. Dabei ist die Katalyse ein Schlüsselwerkzeug. Sie verhindert, dass zu viel Energie verbraucht wird, dass zu auf- ▶

## Sieben Fragen an Professor Kühn

### Prof. Dr. Fritz Kühn

Er ist ein echtes „Gewächs“ der Technischen Universität München: Geboren 1965 in der Hallertau, dann Studium, Diplom und Promotion an der TUM, zwischendurch als Wissenschaftler in den USA und Portugal, seit 2006 als Professor für Molekulare Katalyse wieder an der Technischen Universität München. Er vertritt den TUM-Präsidenten auf dem Lehrstuhl für Anorganische Chemie, hat aber längst als Forscher und Lehrer eigene Zeichen gesetzt. Etwa 400 Studenten betreut er jedes Jahr, rund 30 Doktoranden und Postdocs hat er bereits in das zukunftsreiche Forschungsgebiet Katalyse eingeführt. Er wurde unter anderem mit dem Hans-Fischer-Preis und der Otto Roelen-Medaille ausgezeichnet, ist Autor bzw. Co-Autor von rund 200 Originalpublikationen, Übersichtsartikeln, Buchbeiträgen und Patenten.

wändige Prozesse benötigt werden, um bestimmte Dinge herzustellen. Die Katalyse ermöglicht es also, mit neuen Reaktionswegen die benötigten Produkte energiesparender und umweltschonender herzustellen. Als Wissenschaftler habe ich hier die Möglichkeit, einfache Systeme in kleinen Schritten zu verändern und so zu gestalten, dass sie in die gewünschte Richtung von Einfachheit und Umweltfreundlichkeit gehen und darüber hinaus sogar im täglichen Leben genutzt werden können. Und ich denke, die Katalyse ist in der Lage, die großen Herausforderungen der Zukunft zu lösen: Zumindest teilweise, zum Beispiel einen Teil des Energieproblems der Menschheit.

### **Was möchten Sie in Ihrem Forschungsgebiet einmal erreichen? Haben Sie einen wissenschaftlichen Traum?**

Besonders interessant wäre es, mit Katalyse Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufzuspalten, ohne dabei viel mehr Energie zu verbrauchen, als die Verbrennung von beiden dann wieder freisetzt. Dies würde bedeuten, dass man mit Hilfe von Sonnenenergie Wasser (katalytisch) spalten und es als Brennstoff verwenden kann. Damit könnte das Energieproblem der Menschheit für die absehbare Zukunft auf umweltfreundliche Art gelöst werden.

Ein etwas weniger großartiges, aber nicht minder schwieriges Ziel ist es, Kohlendioxid aufzuspalten in seine Bestandteile Kohlenstoff und Sauerstoff. Damit könnte man Ähnliches machen, also den Kohlenstoff, Erdgas und Erdöl verbrennen. Aber diese Lösung der Energiefrage ist weniger elegant als die Spaltung von Wasser, sondern eher eine Reaktion auf die Probleme, die wir dadurch haben, dass wir überall Kohlenstoff verbrennen. Auch wäre dieser Kreislauf nicht so einfach wie der Kreislauf bei der Aufspaltung von Wasser und Verbrennung des Wasserstoffs.

Nun kann man natürlich auch fragen, was das für Folgen hätte, wenn dies gelänge: Würden dann auf der Erde

25 Milliarden Menschen leben und ganz neue Probleme entstehen? Im 19. und 20. Jahrhundert hat der medizinische Fortschritt dazu geführt, dass die Zahl der Menschen auf 6,5 Milliarden angewachsen ist. Das ist natürlich ein Risiko. Aber das ist eher eine politische und nicht eine wissenschaftlich zu lösende Frage. Wir Wissenschaftler versuchen ja nicht, die Politik eines Landes zu bestimmen, sondern brauchbare Lösungen zu finden für Probleme, die existieren.

### **Warum sind Sie Wissenschaftler geworden und nicht Politiker oder Rechtsanwalt?**

In diesen Bereichen geht es mir zu wenig um grundlegende Fragen, sondern oft um Kasuistik. Es geht letztlich teilweise nicht mehr darum, was wirklich rechtens, gerecht oder richtig ist, was gut oder was schlecht ist. Politische und juristische Fragestellungen sind zudem oft schwer zu beantworten. Ich fühle mich nicht kompetent genug, so schwierige Fragen gerecht zu lösen. Ich bleibe lieber bei den einfachen Dingen, etwa bei der Naturwissenschaft, wo ich aus präzisen Messungen etwas folgern kann. Natürlich muss man sich auch als Naturwissenschaftler immer der Probleme bewusst sein, die man schafft. Aber das ist überschaubarer als historisch gewachsene Dinge, wie Rechtssysteme. In der Politik wird das sogar noch schwieriger, denn da geht es ja nicht nur darum, den Bürgern Gutes zu tun, sondern auch um Machterhalt, von Personen und Parteien. Und diese beiden Ziele geraten allzuleicht in Konflikt.

### **Sind Sie zufrieden mit dem, was Wissenschaft heute ist und wie mit der Wissenschaft in unserer Gesellschaft umgegangen wird?**

Aus meiner Sicht wäre es wünschenswert, dass die Wissenschaft in den Augen der Gesellschaft einen höheren Stellenwert bekommt, als sie ihn hat. Mir scheint, unsere Gesellschaft tendiert heute zu sehr in Richtung Huxleys „Brave New World“, zu sehr in Richtung Brot und Zirkusspiele. Viele Fragen stellt man sich



erst gar nicht, die Leute werden eher eingelullt. Und das, obwohl die Bildung und die Möglichkeiten, an Informationen zu kommen, wesentlich besser sind als noch vor fünfzig Jahren. Die Verantwortung und das Verständnis der Bürger scheinen mir nicht im gleichen Maße mitgewachsen zu sein.

Ich mache mir oft Gedanken, was man besser machen könnte, um ein besseres Umfeld für Wissenschaft in unserer Gesellschaft zu gestalten. Ich glaube, in Deutschland und Europa haben wir das Problem, dass nicht genug finanzielle Ressourcen für Wissenschaft zur Verfügung gestellt werden. In den letzten 40 Jahren haben viele große Firmen ihre Forschungs- und Entwicklungsabteilungen verkleinert.

Im Moment hat Europa Glück, dass die USA seit dem 11. September nicht mehr so offen sind für Wissenschaftler aus aller Welt. Das kann sich aber ganz schnell wieder ändern, wenn die USA 2009 einen neuen Präsidenten bekommen. Andererseits schaffen die Golfstaaten und viele Länder im Fernen Osten neue, großartige Forschungsmöglichkeiten.

#### **Welches erreichbare Problem würden Sie selbst gern lösen?**

Die großen Probleme reduzieren sich automatisch auf kleinere Teilprobleme, wenn man versucht, sie zu lösen. Die Frage ist immer: Was kann ich tun, um mein Ziel zu erreichen? Dann muss ich aber gleich auch fragen: Was weiß ich denn bereits? Und daran schließt sich an: Was muss ich tun, um dem großen Ziel näher zu kommen? Das Ergebnis sind dann in der Regel kleine beantwortbare Fragen. Für mein Fachgebiet heißt das, dass ich zu sehr konkreten chemischen Reaktionen komme, die ich mir anschauen muss, um zu sehen, ob dieser oder jener Weg zu einem großen Ziel überhaupt realistisch ist. Eines der Themen, an denen wir arbeiten, sind Epoxide, ein wichtiges Zwischenprodukt in der Chemischen Industrie. Bei der Produktion von Epoxiden entstanden früher viele Nebenprodukte, die man lagern musste.

Inzwischen werden Katalysatoren eingesetzt, aber die Prozesse sind noch zu energieaufwändig.

Am schönsten wäre es, wenn wir Epoxide mit Luftsauerstoff bei Raumtemperatur und Normaldruck produzieren könnten. Das geht heute noch nicht. Wenn man aber im Detail betrachtet, was wir heute können und was der Unterschied ist, zu dem was wir wollen, dann stoßen wir sicher auf eine Frage, die wir konkret angehen können. Und wenn wir die beantwortet haben, sind wir unserem Ziel einen Schritt näher gekommen. So gibt es beispielsweise Katalysatoren, die mit Sauerstoff arbeiten, aber bei höheren Temperaturen. Wir müssen nun herausbekommen, was bei niedrigeren Temperaturen passiert. So bauen wir nach und nach wie bei einem Puzzlespiel die Lösung zusammen.

#### **Sie beschäftigen sich mit komplexen Forschungsthemen und argumentieren dennoch verständlich. Welche Rolle spielt für Sie der gesunde Menschenverstand?**

Ich hoffe zuversichtlich, dass es einen gesunden Menschenverstand gibt. Tatsächlich habe ich den Eindruck, dass wir viele Probleme nicht nur mit Wissen, sondern auch durch intensives Nachdenken lösen können. Mir scheint, dass viele Menschen einfach verlernt haben, selbst nachzudenken, durch eigene Überlegungen Problemstellungen logisch zu analysieren und zu einer Lösung zu führen.

Vielleicht sind wir manchmal auch nur zu bequem dazu. Wenn das der gesunde Menschenverstand ist, dann kann er uns sehr weit bringen und wird wohl nur – in unserer von Informationen überfluteten Zeit – zu selten eingesetzt. Wenn man Fragen beantworten oder Probleme lösen will, dann darf man nicht nur nach vorgefertigten Antworten suchen, man kann sich vieles durch Nachdenken erschließen. Aber nicht alles. Eine gute Portion Wissen gehört natürlich auch dazu.

*Reiner Korbmann*