

Die Chemie in der Max-Planck-Gesellschaft – Vergangenheit und Zukunft einer erfolgreichen Verbindung

Christoph Ettl und Martin Stratmann*



Martin Stratmann
Präsident der Max-Planck-
Gesellschaft zur Förderung
der Wissenschaften

In der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) hat die Chemie als Grundlagenwissenschaft eine lange Tradition. Allein drei chemisch orientierte Max-Planck-Institute (das Max-Planck-Institut für Chemie, das Fritz-Haber-Institut und das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung) sind über hundert Jahre alt; sie wurden bereits als Forschungseinrichtungen der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG) gegründet, der Vorgängerorganisation der MPG. Die Ursprünge des Max-Planck-Instituts für Chemie und des Fritz-Haber-Instituts als älteste Chemie-Institute von KWG und MPG reichen sogar wie die der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft selbst in das Jahr 1911 zurück.

Das 20. Jahrhundert war vor allem auch das Jahrhundert der Chemie. Auf chemischen Verfahren basierende Technik beherrscht heute unseren Alltag und ermöglicht ihn in vielen Fällen erst. Der Chemie als Wissenschaft und als Industriebranche kommt bei der Lösung zentraler Zukunftsaufgaben eine bedeutende Rolle zu. Ob es um die Energieversorgung, die Ernährung der Weltbevölkerung, den Schutz natürlicher Ressourcen oder die medizinische Versorgung geht – diese globalen Herausforderungen können nur mit Chemie-Innovationen und daraus resultierenden Technologie-Entwicklungen bewältigt werden.

Die deutsche Chemie ist insgesamt sehr gut aufgestellt, wobei ein erheblicher Teil der exzellenten chemischen Forschung im außeruniversitären Bereich geleistet wird. Gerade die hundertjährigen, aber auch die jüngeren Chemie-Institute und chemischen Abteilungen der MPG haben in der Vergangenheit und bis heute Wissenschaftsgeschichte geschrieben und wegweisende Erkenntnisse gewonnen. Das bezeugt auch eine stattliche Anzahl an Nobelpreisen im Fach Chemie, die die Forscher der KWG und der MPG bisher erhalten haben. 7 der 15 Nobelpreisträger aus der KWG sowie 8 der 18 Nobelpreisträger aus der MPG erhielten die Auszeichnung im Fach Chemie. Hinzu kommen 3 Medizin-Nobelpreise und 1 Physik-Nobelpreis, die alle für Arbeiten an chemischen Instituten verliehen wurden. Zuletzt wurde Stefan Hell vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie im Jahr 2014 für seine bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiet der ultrahochauflösenden Fluoreszenzmikroskopie mit dem begehrten Preis ausgezeichnet.

Insgesamt wird derzeit in mehr als 20 der über 80 Max-Planck-Institute chemische Grundlagenforschung betrieben. Die moderne Chemie mit ihrer Fähigkeit, die Bausteine der sichtbaren Welt nahezu nach Belieben zu verändern, zeigt sich dabei vor allem in drei Gewändern. Einerseits kommt sie als ein klassisches Fachgebiet daher, als Grundlagenwissenschaft. Andererseits hat sie einen wichtigen Stellenwert im Gefüge interdisziplinärer Forschung. So spielt die Chemie in den Lebenswissenschaften eine immer bedeutendere

Rolle. Biologie und Medizin werden „molekularer“, sodass viele biologische und medizinische Fragestellungen letztlich zu chemischen Problemen werden. Schließlich ist die Chemie vielfach Schlüsselwissenschaft zur Lösung dringender Menschheitsprobleme.

Die Chemie wird oft als „ermöglichende Wissenschaft“ gesehen. Und doch gibt es grundlegende, tiefgehende Fragen, die innerhalb und außerhalb der eigentlichen Disziplin kaum sichtbar sind. Aber gerade diese intrinsischen Herausforderungen müssen identifiziert werden, damit die Chemie ihre Dynamik und ihre Identität behält.

Den Raum dazu bieten Max-Planck-Institute. Das fundamentale Rezept der MPG ist, herausragend kreativen, interdisziplinär denkenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Raum für ihre unabhängige Entfaltung zu bieten. Dieses sogenannte Harnack-Prinzip ist traditionell die Leitlinie für die Berufung der besten Köpfe als Wissenschaftliche Mitglieder. Das Harnack-Prinzip bezieht sich dabei nicht allein auf den herausragenden, außergewöhnlichen Forscher als Abteilungsleiter, dem ein Umfeld geschaffen wird, das perfekt auf die Bedürfnisse seiner spezifischen Forschung abgestimmt ist. Es schließt auch den hohen Stellenwert ein, der dem wissenschaftlichen Nachwuchs und der Zusammenarbeit mit den Universitäten beigemessen wird.

Die Urfrage nach dem Ursprung des Lebens ist in ihrer Substanz eine chemische Frage. In den 1950er Jahren

[*] Dr. C. Ettl, Prof. Dr. M. Stratmann
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der
Wissenschaften e.V.
Hofgartenstraße 8
80539 München (Deutschland)
E-Mail: praesident@gv.mpg.de

wurde die Bildung von Aminosäuren und anderen organischen Verbindungen – den Bausteinen des Lebens – in einer „Ursuppe“ nachgewiesen. Doch erst die Entdeckung eines Planeten in einem anderen Sonnensystem im Jahr 1995 weckte das Interesse an den für das Leben notwendigen Bedingungen erneut. Dieses Thema scheint besonders attraktiv, um es interdisziplinär mit Astrophysikern, Planetenforschern, Chemikern und Biologen aufzugreifen. Die Max-Planck-Gesellschaft liebäugelt genau damit, um auf diesem lange brachliegenden Gebiet ein neues goldenes Zeitalter einzuleiten.

Die Bedeutung der Chemie für biologische Systeme ist eng mit der Synthetischen Biologie verknüpft (siehe auch das Editorial von P. Schwille, *Angew. Chem.* **2013**, 125, 2678). Ihr Ziel ist nicht nur, lebende Systeme zu modifizieren, sondern auch, neue zu konstruieren. Schon Richard P. Feynman formulierte „Was ich nicht erzeugen kann, das habe ich nicht verstanden“. Es reicht nicht, Einzelverbindungen sauber herzustellen, sondern das Ziel sind ganze sich selbst erhaltende Systeme. Der Ansatz der Synthetischen Biologie ähnelt dem des Chemieingenieurwesens: Anstelle von Pumpen, Reaktoren, Filtern usw., aus denen komplette Produktionsanlagen zusammengebaut werden, nutzt man in der Synthetischen Biologie jedoch einen Werkzeugkasten voller Gene, Proteine und anderer Biomoleküle. Die MPG hat ihre Kompetenzen in diesem Bereich vor kurzem gebündelt: Neun Max-Planck-Institute beteiligen sich am jungen Forschungsnetzwerk

MaxSynBio. Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten steht die Etablierung von Protozellen – die Suche nach der minimalen Zelle. Nur wenige Labors haben sich bisher weltweit daran versucht, Max-Planck-Forscher werden sich dieser Herausforderung nun ebenfalls stellen.

Für die MPG, deren Finanzmittel etwa denen von drei bis vier großen deutschen Universitäten entsprechen, stellt sich immer wieder die Frage nach ihrer thematischen Erneuerungsfähigkeit – vor allem im Hinblick auf die Zeit nach 2015, in der der durch den Pakt für Forschung und Innovation jährlich garantierte geringere Geldzuwachs keinen Spielraum für Neugründungen mehr lässt.

Institute, bei denen Direktoren ausscheiden, bieten einen natürlichen Ansatzpunkt zur Neuorientierung. Dabei gilt es, durch behutsame Weiterentwicklung des Bestehenden geeignete neue Themen fruchtbringend in das Portfolio der anderen Institute zu integrieren oder Wege für die Erschließung ganz neuer Bereiche zu finden. Scheiden an einem Institut mehrere Direktoren aus, bietet dies die Chance einer innovativen thematischen Neuausrichtung.

Ein erfolgreiches Beispiel dafür ist das Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion, das 2012 aus der Umwidmung des Max-Planck-Instituts für bioanorganische Chemie entstanden ist. Das Grundproblem erneuerbarer elektrischer Energie ist deren Speicherung, damit sie zeit- und ortsunabhängig

genutzt werden kann. Das Institut betreibt Grundlagenforschung zu chemischen Prozessen, die bei der Umwandlung von elektrischer in chemische Energie und bei der Speicherung von Energie eine Schlüsselrolle spielen. Die Bereitstellung des nötigen Wissens für diese Herausforderung ist eine Aufgabe, an der sich die MPG mit ihrem bewährten interdisziplinären und flexiblen Forschungsansatz auf qualitativ höchstem Niveau beteiligt. Es werden Lösungen für Fragen gesucht, die seit langem offen sind. Beispiele sind die Suche nach effizienteren Katalysatoren, die für die Energieumwandlung unerlässlich sind, und ein besseres Verständnis der Photosynthese, mit der Pflanzen und Mikroorganismen Sonnenenergie in chemische Energie umwandeln.

Das große Thema der Chemie ist längst nicht mehr nur der Aufbau von hochkomplexen Molekülen, sondern auch die gezielte Erzeugung von Funktion, auch durch Wechselwirkung vieler Moleküle in einem System. Das molekulare Alphabet hat einen riesigen Umfang. Wir fangen gerade erst an, die Bücher zu nutzen, die in dieser Sprache geschrieben werden können. Mittlerweile begeben sich zahlreiche Disziplinen auf die Ebene der Moleküle. Die Herausforderungen der Zukunft liegen darin, die vorderste Front der Chemie als Zentrum der Molekülwissenschaften zu begreifen. Hierbei wird sich auch die MPG weiter engagieren.

Zitierweise:

Angew. Chem. Int. Ed. **2015**, 54, 5798–5799
Angew. Chem. **2015**, 127, 5892–5893