

Helmut Knözinger (1935–2014)

Professor Helmut Knözinger, einer der weltweit führenden Katalytiker und Oberflächenspektroskopiker starb am 14. Januar 2014 in München.

Helmut Knözinger wurde am 10. Juli 1935 in der Kleinstadt Weilheim geboren, die in einer der schönsten Gegenden Oberbayerns liegt und in der Wilhelm Röntgen, der Entdecker der Röntgenstrahlen, ein Landhaus besaß. Das könnte Helmut's lebenslange Bindung an Bayern und dessen Hauptstadt München sowie an die Photographie und die Naturwissenschaften erklären.

Nach dem Abitur (1953) und dem Physikstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) wurde Helmut von Professor Georg Maria Schwab, einem seiner Lehrer und einem der frühen Pioniere der heterogenen Katalyse, überredet, die Idee aufzugeben, Berufsphotograph zu werden, und stattdessen in seiner Gruppe eine Doktorarbeit anzufertigen. Er gewährte Helmut ungewöhnliche Freiräume, was dieser oft und gerne erzählte und was er selbst später auf seine Studenten und Mitarbeiter übertrug. Er ermutigte sie immer zu eigenen Ideen.

Helmut promovierte 1961 über die katalytische Zersetzung von Ameisensäuremethylester und deren Verwendung als Sondenreaktion, was den Anfang einer äußerst erfolgreichen wissenschaftlichen Laufbahn markierte, die 1962 mit einer Stelle als wissenschaftliche Hilfskraft begann. Nach seiner Habilitation 1966 über die Dehydratisierung von Alkoholen an Aluminiumoxid wurde er 1967 Privatdozent. Er erweiterte seine Habilitationsarbeit, indem er eine breitere Auswahl an Alkoholen verwendete (primäre, sekundäre, tertiäre, alicyclische) sowie Deuteriummarkierung und geeignete Katalysatorgifte einsetzte. Damit konnte er die Kinetik und den Mechanismus der Reaktionen aufklären.

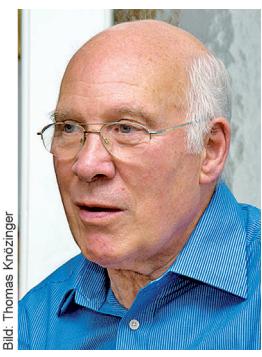
1973 wurde er wegen seiner wegweisenden Beiträge zur Katalyse und Oberflächenspektroskopie C3-Professor am Institut für Physikalische Chemie der LMU. Diesem Institut blieb er trotz diverser attraktiver Angebote anderer Einrichtungen treu. Sein beachtliches Wissen in physikalischer und Oberflächenchemie ließ er in engagierte Vorlesungen einfließen. Immer wieder hieß es an der LMU, dass kein Student das chemische Institut verlassen konnte, ohne Knözingers Kurse über Schwingungs- und Oberflächenspektroskopie besucht zu haben! Im Jahr 2000 ging er offiziell in den Ruhestand, doch seine Forschungsarbeit endete erst mit seinem Tod.

Wegen seines Physikhintergrunds erkannte er rasch, dass die Oberflächenspektroskopie mit ihrem breiten Spektrum an physikalischen Techniken (vor allem die Schwingungsspektroskopie)

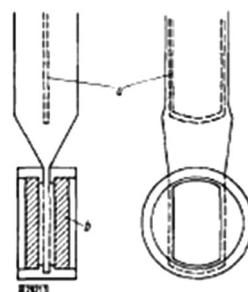
einen besonders guten Zugang zur Struktur von Katalysatoroberflächen und adsorbierten Spezies, zu den Wechselwirkungen zwischen letzteren und somit zur Funktion heterogener Katalysatoren bot. Um diese Ziele zu erreichen, entwickelte er den Einsatz molekularer Sonden, um die Konzentration, Art und Struktur der katalytisch aktiven Zentren zu ermitteln. Diese Sonden mussten zwei Merkmale aufweisen: 1) Sie mussten klein genug sein, damit alle Zentren erfasst werden konnten, und 2) sie durften so wenig wie möglich mit den Oberflächenzentren wechselwirken, damit deren ursprüngliche Struktur erhalten blieb. Als Sonden dienten CO, NO, N₂, NH₃, H₂ und C-H-Säuren; mit ihnen konnten Säure-Base-Eigenschaften (Lewis und Brønsted) von Oberflächen ebenso wie Oxidations- und Koordinationszustände von Oberflächenmetallionen und/oder -atomen untersucht werden.

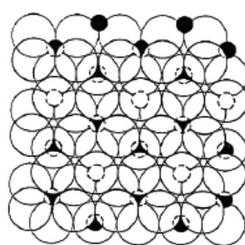
Mithilfe dieser molekularen Sonden sowie konventioneller und spektroskopischer Techniken (darunter einer IR-Zelle zur Untersuchung der Gasadsorption auf unterschiedlichen Proben), oft kombiniert eingesetzt, untersuchte Helmut eine Vielzahl katalytischer Reaktionen (einschließlich Dehydratisierung, Hydroxylierung, selektive Oxidation/Reduktion, Hydrierung, Cracking, Isomerisierung, Reformierung und Hydrodesulfurierung), feste und auf Oxidträgern befindliche Verbindungen (vor allem Oxide, Zeolithe, Sulfide, Metalle, Carbonylmetallverbindungen oder Polyoxyometallate) sowie Phänomene (Adsorption, katalytisch wie physikalisch, z. B. Fest-fest-Benetzung). Sein Ziel war es immer, die physikochemischen Eigenschaften eines Modellkatalysators mit dessen katalytischen Eigenschaften zu korrelieren, um so seine Funktion zu verstehen und damit die Möglichkeit zu schaffen, einen noch besseren Katalysator zu entwerfen. Neben seinen Arbeiten zu Säure-Base-Eigenschaften, ein Thema, auf dem er einer der führenden Fachleute wurde, ist ein weiteres Beispiel seine wegweisende Forschung zur Niedertemperaturisomerisierung von *n*-Alkanen und zu besseren Katalysatoren für diese Reaktion, die zu rund 30 Veröffentlichungen führte. Er fing mit Zirconiumoxid als Träger an, erreichte schrittweise 100 % Selektivität bezüglich des Isoalkans und entwickelte dann einen Katalysator aus sulfatiertem/wolframatiertem Platin-unterstütztem Zirconiumoxid. Weitere Beispiele sind trägergestütztes Vanadiumoxid für die deNO_x-Chemie und die selektive Oxidation, Molybdänsysteme auf Aluminiumoxidträgern für die Hydroprozessierung und das Phänomen der Fest-fest-Benetzung als Methode der Katalysatorsynthese.

Helmut schrieb etwa 440 Veröffentlichungen, die in den besten Chemiezeitschriften erschienen, 3 Patente, fast 80 Übersichtsartikel und 24 Bücher oder Buchkapitel, die mehr als 13000-mal zitiert



Helmut Knözinger





wurden. Die berühmtesten und einflussreichsten Veröffentlichungen sind seine Übersicht mit P. Ratnasamy „Catalytic aluminas: surface models and characterization of surface sites“ (*Catal. Rev.* **1978**, *17*, 31), die rund 1500-mal zitiert wurde, und das Buch *Handbook of Heterogeneous Catalysis* (als Autor und Mitherausgeber, mit Ertl und Weitkamp 1997 sowie mit Ertl, Weitkamp und Schüth 2008), das heute das klassische Nachschlagewerk auf diesem Gebiet ist. Wegen seiner großen Erfahrung auf den Gebieten Katalyse und Oberflächenspektroskopie war er 1998–2011 gemeinsam mit B. C. Gates und F. C. Jentoft Editor von *Advances in Catalysis* und gehörte zudem zahlreichen Editorial Boards an (z.B. *Catal. Rev.*, *Appl. Catal. B*, *Catal. Lett.*, *Catal. Today*, *J. Catal.*, *Topics Catal.*).

Seine herausragende Forschung brachte ihm viele Einladungen zu Plenarvorträgen (so beim 9. Internationalen Katalysekongress in Calgary 1988) und Auszeichnungen ein, darunter die Ciapetta-(1980) und Ipatieff-Vorlesung (1988; USA), den Max-Planck-Forschungspreis (1995), den Gay-Lussac-Preis der Alexander von Humboldt-Stiftung (1997) und den Alwin-Mittasch-Preis der Dechema (1998). 1995 wurde er ausländisches Mitglied der ungarischen Akademie der Wissenschaften und 2000 Mitglied der Academia Europaea. Er war Gastprofessor an vielen Universitäten, darunter in Caracas (1968/1969), Xiamen (1985), Nankai (2003), Amsterdam (1989) und Paris (1995, 1996, 1997, 2001).

Helmut diente außerdem der Wissenschaftsgemeinschaft auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene. 1992–1996 war er stellvertretender Vorsitzender und danach bis 1999 Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Katalyse. Er war der deutsche Vertreter im Rat der European Federation of Catalysis Societies (1993–1999) und im Rat des International Congress on Catalysis (1984–1996) und trug so wesentlich zur Organisation des Internationalen Katalysekongresses 1984 in Berlin bei. 1995–1996 war er Vizepräsident und danach bis 2000 Präsident der International Association of Catalysis Societies.

Unter der inspirierenden Führung der Professoren Schwab und Knözinger blieb das Katalyselabor in München über mehr als sechzig Jahre ein berühmtes Zentrum, das eine große Zahl an Studenten, Postdocs und Gastwissenschaftler aus der ganzen Welt anzog. Helmut hatte ein großes Organisationstalent und konnte daher mehrere Themen gleichzeitig planen und bearbeiten. Diejenigen, die im August 1999 gemeinsam mit ihm die Sonnenfinsternis beobachteten, profitierten von diesem Talent: Helmut wählte den besten Platz auf einem Hügel in der Nähe von München und schaffte es – um jede Art von Augenproblemen zu vermeiden – dank eines ausgeklügelten Aufbaus, das Ereignis auf einem Bildschirm zu zeigen; dazu gab es Weißbier und Brezel.

Helmut führte mit seiner charmanten Frau Rosemarie ein glückliches Familienleben. Beide waren sehr gastfreudlich und luden gerne Studenten (die Helmut „Knö“ nannten), Postdocs und Gastwissenschaftler in ihr wunderschönes Zuhause ein. Dort konnte man feines Essen, guten Wein und Bier genießen und die herrlichen Bilder bewundern, die Helmut mit seiner berühmten Nikon-D80-Kamera während ihrer vielen Reisen, vor allem nach Afrika, gemacht hatte.

Er starb friedlich an einem Sonntag, nachdem eine wichtige Arbeit abgeschlossen war. Egal ob Helmut mit der jüngeren oder der älteren Generation zu tun hatte, immer kennzeichneten ihn vornehmer Anstand und Geistesgröße. Seine Kollegen werden sich an ihn als aufrichtigen, warmherzigen, eleganten und großzügigen Menschen erinnern, und alle werden weiterhin von seiner breit angelegten und aufschlussreichen Forschung inspiriert werden.

Michel Che

Institut Universitaire de France und
Université Pierre et Marie Curie Paris 6

Gerhard Ertl

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft,
Berlin

DOI: 10.1002/ange.201407227