



B. M. Weckhuysen

Der auf dieser Seite vorgestellte Autor veröffentlichte kürzlich seinen **25. Beitrag** seit 2000 in der *Angewandten Chemie*:

„X-ray Imaging of Zeolite Particles at the Nanoscale: Influence of Steaming on the State of Aluminum and the Methanol-To-Olefin Reaction“: L. R. Aramburo, E. de Smit, B. Arstad, M. M. van Schooneveld, L. Sommer, A. Juhin, T. Yokosawa, H. W. Zandbergen, U. Olsbye, F. M. F. de Groot, B. M. Weckhuysen, *Angew. Chem.* **2012**, 124, 3676–3679; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, 51, 3616–3619.

Bert Weckhuysen

Geburtstag:	27. Juli 1968
Stellung:	Professor für Anorganische Chemie und Katalyse am Debye-Institut für Nanomaterialwissenschaften, Universität Utrecht (Niederlande), und wissenschaftlicher Direktor des niederländischen Instituts für Katalysatorforschung (NIOK)
E-Mail:	b.m.weckhuysen@uu.nl
Homepage:	http://www.anorg.chem.uu.nl/people/professors/bertweckhuysen
Werdegang:	1986–1991 Master in Chemieingenieurwesen und Agrartechnik, Katholieke Universiteit Leuven (Belgien) 1991–1995 Promotion bei R. A. Schoonheydt an der KU Leuven 1995–1997 Postdoktorat bei I. E. Wachs (Lehigh University, Bethlehem, USA) und J. H. Lunsford (Texas A&M University, College Station)
Preise:	2002 VICI-Forschungspreis der niederländischen Wissenschaftsorganisation (NWO); 2006 Goldmedaille der Königlichen Niederländischen Chemischen Gesellschaft (KNCV); 2007 DECHEMA-Preis der Max-Buchner-Forschungsfoundation (Deutschland); 2009 niederländischer Katalyse- und Chemiepreis; 2010 zum Mitglied der Academia Europaea gewählt; 2011 zum Mitglied der Königlichen Holländischen Wissenschaftsakademie (KNAW) gewählt; P. H. Emmett Award in Fundamental Catalysis der North American Catalysis Society (NACS); 2012 Internationaler Katalysepreis der International Association of Catalysis Societies (IACS); V. N. Ipatieff Lectureship an der Northwestern University (USA)
Forschung:	Entwicklung von Methoden zur raumzeitlichen Charakterisierung und deren Einsatz bei heterogenen Katalysatoren während der Katalysatorsynthese und -verwendung; Struktur-Aktivitäts-Beziehungen für katalytische Prozesse, mit denen großtechnisch Chemikalien und Energieträger hergestellt werden; katalytische Umwandlung konventioneller und nichtkonventioneller Ausgangsverbindungen
Hobbys:	Musik, Photographie, ein gutes Essen und ein Glas Wein genießen, mit meinem Sohn und meiner Tochter spielen

Wenn ich kein Wissenschaftler wäre, wäre ich ... Künstler.

Meine Lieblingsband ist ... Coldplay.

Das Wichtigste, was ich von meinen Eltern gelernt habe, ist ... immer ich selbst zu bleiben.

Drei Personen der Wissenschaftsgeschichte, mit denen ich gerne einen geselligen Abend verbringen würde, sind ... Michael Faraday, Galileo Galilei und Thomas Edison.

Mein Lieblingsort auf der Welt ist ... ein Hügel oder Berg, von dem aus man einen schönen Blick auf die umgebende Landschaft hat.

Das Spannendste an meiner Forschung ist, ... dass sie von grundsätzlicher Bedeutung, aber auch von praktischem Nutzen ist, denn Wissen über die Funktion katalytischer Materialien könnte letztlich zu industriellen Anwendungen führen.

Meine größte Motivation ... besteht aus zwei Teilen. Zum einen möchte ich die Katalysatorforschung voranbringen, denn ich bin davon überzeugt, dass wir, verstehen wir erst einmal die heterogene Katalyse richtig, gezielt Katalysatoren für neue chemische Prozesse entwickeln können. Zum anderen habe ich Freude daran zu sehen, wie meine Doktoranden und Postdocs groß werden und auf ihrem Karriereweg voran kommen.

Der beste Rat, der mir je gegeben wurde, war ... die eigenen Forschungslinien konsistent zu entwickeln; das eigene Denken im Laufe der Zeit immer wieder neu zu justieren.

Der schlechteste Rat, der mir je gegeben wurde, war ... eine Veröffentlichung in zwei Teile zu teilen; man lernt aus seinen Fehlern, denn es ist viel lohnender, die Teile eines Puzzles in einer kohärenten wissenschaftlichen Geschichte zusammenzufassen.

Mein Lieblingsautor ist ... Willem Elsschot (Pseudonym für Alfons de Ridder), ein flämischer Schriftsteller und Dichter. Elsschot schrieb sehr fesselnde und unterhaltsame Bücher, z.B. *Lijmen* (*Leimen*) und *Het Been* (*Das Bein*).

Die drei besten Filme aller Zeiten sind ... Die fabelhafte Welt der Amélie, Das Schweigen der Lämmer und Die Verurteilten.

Wie hat sich Ihre Herangehensweise an die chemische Forschung seit Beginn Ihrer Karriere geändert?

Während meiner Promotion erforschte ich die Oberflächenchemie heterogener Katalysatoren unter hydratisierenden, dehydratisierenden oder reduzierenden Bedingungen. Doch dabei hatte ich das Gefühl, die „pränatalen“ und „Postmortem“-Zustände der Katalysatormaterialien zu untersuchen. In meiner Postdoc-Zeit kam ich zu der Überzeugung, dass man viel mehr lernen könnte, wenn man sich echten Katalysatoren unter realistischen Bedingungen widmen würde. Damit kann man die Arbeitsweise heterogener Katalysatoren besser verstehen und Richtlinien für die Entwicklung besserer Katalysatoren entwickeln. Das hat mich veranlasst, eine Forschungsgruppe zu gründen, die sich ganz der Aufgabe widmet, die In-situ-Spektroskopie katalytischer Festkörper voranzubringen. Hier hat sich in den letzten zehn Jahren Enormes getan, und mich erstaunt, was wir bereits können: beispielsweise einzelne Moleküle im Nanoskaligen in Echtzeit auf ihrem Weg durch das katalytische Material und später bei der Umwandlung in andere Moleküle zu beobachten.

Meine fünf Top-Paper:

1. „Catalytic Activity in Individual Cracking Catalyst Particles Imaged Throughout Different Life Stages by Selective Staining“: I. L. C. Buurmans, J. Ruiz-Martínez, W. V. Knowles, D. van der Beek, J. A. Bergwerff, E. T. C. Vogt, B. M. Weckhuysen, *Nat. Chem.* **2011**, 3, 862–867.
Die selektive Färbung einer katalytisch aktiven Komponente in einem industriell eingesetzten Katalysatormaterial, einem Katalysator für das Cracken von Fluiden, ergab wichtige Unterschiede zwischen Katalysatormaterialien, die nach unterschiedlichen Industrieverfahren deaktiviert werden. Es zeigten sich sowohl Intra- als auch Interpartikel-Heterogenitäten in der Brønsted-Acidität.
2. „The Catalytic Valorization of Lignin for the Production of Renewable Chemicals“: J. Zakzeski, P. C. A. Bruijninx, A. L. Jongorius, B. M. Weckhuysen, *Chem. Rev.* **2010**, 110, 3552–3599.
Ein umfassender Überblick über die Literatur zur katalytischen Ligninaufschlüsselung. Lignin wird manchmal als „vergessene Biomasse“ bezeichnet, da es schwierig umzuwandeln ist. Ich halte es jedoch für wesentlich, innovative katalytische Wege zu einer effizienten Umwandlung von Lignin in nützliche Chemikalien zu finden. Dann könnte man damit anfangen, über vollständig integrierte Biomasse-Raffinerien in den kommenden Jahrzehnten nachzudenken.
3. „Morphology-dependent Zeolite Intergrowth Structures Leading to Distinct Internal and Outer-Surface Molecular Diffusion Barriers“: L. Karwacki, M. H. F. Kox, D. A. M. de Winter, M. R. Drury, J. D. Meeldijk, E. Stavitski, W. Schmidt, M. Mertens, P. Cubillas, N. John, A. Chan, N. Kahn, S. R. Bare, M. Anderson, J.

Wie, glauben Sie, wird sich Ihr Forschungsgebiet in den nächsten zehn Jahren entwickeln?

Es ist schwierig, die Zukunft vorherzusehen, aber es ist sicher, dass die räumliche, zeitliche und energetische Auflösung weiter verbessert werden muss, um die feinsten Details der an katalytischen Feststoffen ablaufenden chemischen Reaktionen zu erhalten. Diese Verbesserungen werden es zudem ermöglichen, in drei Dimensionen das dynamische Verhalten echter Katalysatoren bei der Arbeit zu erfassen, ebenso wie die komplexen organisch-anorganischen Wechselwirkungen bei der Umsetzung von Molekülen beispielsweise in einem nanoporösen Feststoff. Können wir auf diese Art die Konzepte hinter der Selektivität, Aktivität und Stabilität von Katalysatoren besser verstehen? Es ist auch zu erwarten, dass mehrere mikrospektroskopische Methoden in einer Messeinheit kombiniert werden, z.B. Elektronen-, Rastersonden- und optische Mikroskopien, um zu garantieren, dass das „gleiche“ Material unter „identischen“ Reaktionsbedingungen untersucht wird. Und schließlich dürften andere Forschungsfelder wie die Geowissenschaften von diesen technischen Entwicklungen profitieren.

Kornatowski, B. M. Weckhuysen, *Nat. Mater.* **2009**, 8, 959–965.

Hier wird die Komplexität von Zeolithkristallen, selbst wenn sie schön geformt und auf den ersten Blick perfekt sind, offensichtlich. Die komplexe Verwachsungsstruktur eines industriell wichtigen Zeolithkristalls – ZSM-5 – wurde aufgeklärt, woraus sich Belege für die Gegenwart und Art innerer wie äußerer Barrieren ergeben.

4. „Chemical Imaging of Spatial Heterogeneities in Catalytic Solids at Different Length and Time Scales“: B. M. Weckhuysen, *Angew. Chem.* **2009**, 121, 5008–5043; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, 48, 4910–4943.
Eine Zusammenfassung bekannter Daten über Raum-Zeit-Gradienten, die in katalytischen Feststoffen bei der Synthese oder dem Einsatz auftreten. Diese Heterogenitäten finden sich simultan auf mehreren Längenskalen.
5. „Nanoscale Chemical Imaging of a Working Catalyst by Scanning Transmission X-ray Microscopy“: E. de Smit, I. Swart, J. F. Creemer, G. H. Hoveling, M. K. Gilles, T. Tyliczszak, P. J. Kooyman, H. W. Zandbergen, C. Morin, B. M. Weckhuysen, F. M. F. de Groot, *Nature* **2008**, 456, 222–225.
Diese nanoskalige, markierungsfreie spektroskopische Charakterisierung eines industriell wichtigen heterogenen Katalysators während der CO-Hydrierung bei erhöhten Temperaturen war für unsere Forschungsgruppe der Ausgangspunkt, um die Leistungsfähigkeit von Röntgenmikroskopie und -tomographie zur Untersuchung katalytischer Feststoffe bei der Arbeit zu erkunden.

DOI: 10.1002/ange.201203105



Die Forschung von B. M. Weckhuysen war auch auf dem Titelbild der *Angewandten Chemie* vertreten: „Nanoscale Chemical Imaging of the Reduction Behavior of a Single Catalyst Particle“: E. de Smit, I. Swart, J. F. Creemer, C. Karunakaran, D. Bertwistle, H. W. Zandbergen, F. M. F. de Groot, B. M. Weckhuysen, *Angew. Chem.* **2009**, 121, 3686–3690; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, 48, 3632–3636.