



M. Haruta

Der auf dieser Seite vorgestellte Autor veröffentlichte kürzlich seinen **10. Beitrag** seit 2004 in der *Angewandten Chemie*:

„Zufall und Unvermeidlichkeit: Die Entdeckung der Goldkatalyse“: M. Haruta, *Angew. Chem.* **2014**, *126*, 54–58; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 52–56.

## Masatake Haruta

<b>Geburtstag:</b>	27. September 1947
<b>Stellung:</b>	Professor, Tokyo Metropolitan University und Dalian Institute of Chemical Physics
<b>E-Mail:</b>	haruta-masatake@center.tmu.ac.jp
<b>Homepage:</b>	<a href="http://www.haruta-masatake.ues.tmu.ac.jp/en/index.html">http://www.haruta-masatake.ues.tmu.ac.jp/en/index.html</a>
<b>Werdegang:</b>	1970 BS, Nagoya Institute of Technology 1976 Promotion bei Professor Nobuatsu Watanabe, Universität Kyoto 1981–1982 als Gastforscher bei Professor Bernard Delmon, Université Catholique de Louvain
<b>Preise:</b>	<b>1997</b> 15th Osaka Science Prize; <b>2002</b> Catalysis Society of Japan Award; Henry J. Albert Award, International Precious Metals Institute; <b>2009</b> ausländisches Mitglied der Academia Europaea; <b>2010</b> Chemical Society of Japan Award; <b>2011</b> Spiers Memorial Award, Royal Society of Chemistry; <b>2012</b> Thompson Reuters Citation Laureate
<b>Forschung:</b>	Synthesen von Goldnanopartikeln und -clustern auf einer Vielzahl an Oxiden unedler Metalle, Kohlenstoffallotropen und Polymeren als Trägern und deren Einsatz für eine neuartige Katalyse im Rahmen einer nachhaltigen Chemie, speziell für die Raumtemperaturoxidation gefährlicher Gase wie CO und HCHO und die selektive Gasphasenoxidation von Ethanol mit molekularem Sauerstoff zu Acetaldehyd und Essigsäure und von Propylen zu Propylenepoxid; inzwischen gibt es auch Anwendungen bei Reaktionen in flüssiger Phase, z. B. die Eintopf-synthese sekundärer Amine aus Benzylalkoholen und Anilinen in einer Stickstoffatmosphäre.
<b>Hobbies:</b>	Töpfen

**Mein Lieblingsmaler ist ...** Johannes Vermeer, von dem *Die Malkunst* stammt.

**Wenn ich ein Jahr bezahlten Urlaub hätte, würde ich ...** nach Frankreich reisen und viele kleine, hübsche Dörfer besuchen.

**Mein Lieblingsausdruck ist ...** „Selbstpropheteiung“: vorherzusagen, was man werden möchte, und sich anzustrengen, es zu verwirklichen. Ich lernte diesen Ausdruck von Professor Amemiya, meinem Englischlehrer an der Nagoya Junior High School, den ich sehr respektierte.

**Ich bewundere ...** Sumio Iijima, der die Kohlenstoffnanoröhren entdeckt hat, weil er selbst im Alter von 75 Jahren noch aktiv auf dem Gebiet der Materialwissenschaften arbeitet.

**Ich bekomme Ratschläge von ...** Kenji Tamaru (Universität Tokio) zur Goldnanomedizin und von Bernard Delmon (Université Catholique de Louvain) zum Design künstlicher Goldkatalysatoren auf der Grundlage von Enzymstrukturen.

**Mein Rat für Studenten: ...** Macht jede Menge Experimente und interpretiert die Ergebnisse logisch, indem ihr thematisch verwandte Veröffentlichungen und Bücher lest.

**Meine liebste Art einen Urlaub zu verbringen ist ...** den Fuji zu beobachten und das Mittagessen gemeinsam mit meiner Frau in unserer Wohnung zu genießen oder unsere Tochter und unseren Sohn zu besuchen, um mit unseren fünf Enkelkindern zu spielen.

**In der Zukunft sehe ich mich ...** in meiner Heimatstadt Tajimi nahe Nagoya beim Töpfen.

**Mein Hauptcharakterzug ist ...** „mitführend“ zu sein. Das sagte man oft während meines Aufenthalts als Gastforscher in Belgien.

**Mein Lieblingswissenschaftsautor ist ...** Enrique Iglesia (University of California, Berkeley), weil seine Veröffentlichungen absolut widerspruchsfrei und die Experimente sorgfältig durchgeführt sind.

**Der größte wissenschaftliche Fortschritt des letzten Jahrzehnts waren ...** die Nanowissenschaften und die Nanotechnologie, die die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Materialien, Funktionseinheiten und Arzneimitteln verändert haben.

**Mit achtzehn wollte ich ...** das Geschäft meines Vaters übernehmen und eine Fabrik für die Herstellung von Ultramarinblau besitzen.

**Ich warte auf die Entdeckung ...** einer Nanomedizin aus Goldclustern, die Krebszellen selektiv ohne irgendwelche Nebenwirkungen tötet.

**Auf meine Karriere rückblickend ...** bin ich einfach glücklich darüber, dass ich einzigartige Forschungsthemen gewählt hatte, Elektrochemie in Fluorwasserstoff und Goldkatalyse. Ich hatte zwei Extreme gewählt – hoch reaktives Fluor und chemisch inertes Gold.

**Wie unterscheidet sich die chemische Forschung heute von der zu Beginn Ihrer Laufbahn?**

Kreative Forschung und Grundlagenforschung werden an Universitäten und staatlichen Forschungsinstituten inzwischen weniger geschätzt, weshalb sich der Schwerpunkt zu praxisnaher Forschung mit wenig konzeptioneller Wirkung verschoben hat. Dafür scheint es mehrere Gründe zu geben. Erstens wurden die analytischen Hilfsmittel sehr kompliziert, was zur Folge hat, dass immer mehr davon in Experimenten nur noch als „Black Box“ eingesetzt werden. Zweitens nimmt der Druck, in angesehenen Zeitschriften zu veröffentlichen, beständig zu. Drittens wurde das Einwerben von Fördermitteln für Beförderungen immer wichtiger, was Nachwuchswissenschaftler entmutigen kann, sich neuen Forschungsthemen zuzuwenden und die Grenzen der Wissenschaft weiter hin-

auszuschieben. Viertens habe ich den Eindruck, dass Jungforscher und Studenten heute mehr Zeit am Schreibtisch zu bringen. Ich halte Experimente für gute Lehrer, die uns Gelegenheit geben, selbst zu denken.

**Was ist das Geheimnis, so viele erstklassige Arbeiten publiziert zu haben?**

Es gibt keines. Man muss nur gründlich das erkunden, was interessant ist und noch nicht untersucht wurde. Eigentlich wählen wir die Zeitschrift, bei der wir eine Veröffentlichung einreichen, danach aus, dass ihr Spektrum optimal zum Inhalt der Arbeit passt. Einfach weil wir möchten, dass viele Menschen die Arbeit lesen. Wir machen uns keine Gedanken über die Impact-Faktoren der Zeitschriften.

**Meine fünf Top-Paper:**

1. „Novel Gold Catalysts for the Oxidation of Carbon Monoxide at a Temperature far Below 0°C“: M. Haruta, T. Kobayashi, H. Sano, N. Yamada, *Chem. Lett.* **1987**, 75–87.  
Durch Coabscheidung erhaltene goldhaltige Metalloxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$  und  $\text{NiO}$ ) sind aktivere Katalysatoren als Pd- und Pt-Katalysatoren auf Trägern und überführen CO selbst bei  $-70^\circ\text{C}$  in  $\text{CO}_2$ .
2. „Gold catalysts prepared by coprecipitation for low-temperature oxidation of hydrogen and of carbon monoxide“: M. Haruta, N. Yamada, T. Kobayashi, S. Iijima, *J. Catal.* **1989**, *115*, 301–309.  
Goldnanopartikel auf Oxiden unedler Metalle katalysieren die CO-Oxidation besser als die Wasserstoffoxidation. Um die CO-Oxidation bei  $-77^\circ\text{C}$  zu katalysieren, sollten die Goldnanopartikel einen Durchmesser unter 10 nm haben, und die als Träger dienenden Metalloxide müssen sorgfältig gewählt werden.
3. „Vital Role of Moisture in the Catalysis of Supported Gold Nanoparticles“: M. Date, M. Okumura, S. Tsubota, M. Haruta, *Angew. Chem.* **2004**, *116*, 2181–2184; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2004**, *43*, 2129–2132.  
Hier wird die Verstärkung der CO-Oxidation durch Feuchtigkeit in einem breiten Konzentrationsbereich

von 0.1 bis 6000 ppm mithilfe eines ultrasauberer Flusstypreaktors gezeigt. Goldnanopartikel auf halbleitenden Metalloxiden sind ohne Feuchtigkeit aktiv, doch Gold auf isolierenden Metalloxiden wie  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SiO}_2$  braucht mehr als 100 ppm Feuchtgehalt.

4. „Low-temperature oxidation of CO catalyzed by  $\text{Co}_3\text{O}_4$  nanorods“: X. Xie, Y. Li, Z.-Q. Liu, M. Haruta, W. Shen, *Nature* **2009**, *458*, 746–749.  
Die Morphologie der Oxide unedler Metalle ist für deren katalytische Aktivität bei der CO-Oxidation wesentlich.  $\text{Co}_3\text{O}_4$ -Nanostäbe zeigen zu 41 % ihre  $\{110\}$ -Ebenen an der Oberfläche. Dieser hohe Oberflächenanteil bewirkt eine katalytische Aktivität der Nanostäbe sogar bei  $-77^\circ\text{C}$  in Gegenwart von bis zu 10 ppm Feuchtgehalt.
5. „Propene Epoxidation with Dioxygen Catalyzed by Gold Clusters“: J. Huang, T. Akita, J. Faye, T. Fujitani, T. Takei, M. Haruta, *Angew. Chem.* **2009**, *121*, 8002–8006; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, *48*, 7862–7866.  
Die Epoxidierung von Propen in der Gasphase mit molekularem Sauerstoff gelingt in Gegenwart von Wasserdampf mit Goldclustern auf alkalisch behandeltem TS-1 als Katalysatoren. Der Umsatz beträgt rund 1 % und die Selektivität etwa 50 %.

DOI: 10.1002/ange.201405267