



N. Mizuno

Der auf dieser Seite vorgestellte Autor hat seit 2000 mehr als 25 Beiträge in der Angewandten Chemie veröffentlicht; seine neueste Arbeit ist:  
„A Highly Active Protonated Tetranuclear Peroxotungstate for Oxidation with Hydrogen Peroxide“: R. Ishimoto, K. Kamata, N. Mizuno, *Angew. Chem.* **2012**, 124, 4740–4743; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, 51, 4662–4665.

## Noritaka Mizuno

<b>Geburtstag:</b>	3. August 1957
<b>Stellung:</b>	Professor am Department of Applied Chemistry, School of Engineering, Universität Tokio
<b>E-Mail:</b>	tmizuno@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp
<b>Homepage:</b>	<a href="http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/mizuno">http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/mizuno</a>
<b>Werdegang:</b>	1980 BEng bei Prof. Yukio Yoneda, Universität Tokio 1982 MEng bei Prof. Makoto Misono, Universität Tokio 1985 Promotion bei Prof. Makoto Misono, Universität Tokio 1985–1989 Forschungsassistent, Universität Tokio 1989 Postdoktorat bei Prof. Richard G. Finke, University of Oregon (USA) <b>2006</b> Nissan-Forschungspreis; <b>2008</b> GSCN-Preis für grüne und nachhaltige Chemie; <b>2009</b> Hattori-Hoko-Preis; <b>2010</b> Preis der japanischen Katalysegesellschaft
<b>Preise:</b>	Design und Synthese neuartiger Polyoxometallate (POMs); POM-basierte Heterogenkatalysatoren; nanostrukturierte Makrokation-POM-Komplexe; Entwicklung trägerfixierter Katalysatoren
<b>Forschung:</b>	Fischen und das Lesen von Krimis
<b>Hobbies:</b>	

**Meine Mottos sind ...** „sei naiv“ und „sei kreativ“.

**M**eine liebste Art einen Urlaub zu verbringen, ist ... an einem Bergbach zu fischen.

**M**it achtzehn wollte ich ... Abenteurer werden, denn ich wollte das Unerforschte erkunden (darum bin ich nun Chemiker).

**W**enn ich ein Tier wäre, wäre ich ... ein Shiba, eine japanische Hunderasse. Ich bin meinem Herrn (d.h. meiner Frau) treu ergeben.

**D**ie aktuell größte Herausforderung für Wissenschaftler ist ... die Entwicklung effizienter Methoden zur Energieumwandlung, besonders eines künstlichen Photosynthesystems.

**C**hemie macht Spaß, weil ... wir Materialien auf atomarer und/oder molekularer Ebene synthetisieren können.

**J**unge Leute sollten Chemie studieren, weil ... sie unverzichtbar ist, wenn wir unsere Lebensqualität verbessern, die Natur erkunden und unsere Träume verwirklichen wollen.

**M**ein Lieblingsgetränk ist ... Champagner.

**M**ein erstes Experiment war ... die IR-spektroskopische Bestimmung der Acidität gemischter Oxide.

**I**n einer freien Stunde ... verschlinge ich Veröffentlichungen aus allen Gebieten der Chemie.

**W**enn ich mir ein Alter aussuchen könnte, wäre ich ... 22 Jahre alt. Es wäre reizvoll, ein ganz anderes Forschungsgebiet zu wählen.

**I**ch bewundere ... die Geduld meiner Frau mit mir.

**D**as Geheimnis, ein erfolgreicher Wissenschaftler zu sein, ist ... ein selbstkritisches Auge und das Glück, mit talentierten Menschen zusammenzuarbeiten.

**M**ein liebstes Molekül ist ... ein Polyoxometallat, und zwar  $[\gamma\text{-SiW}_{10}\text{O}_{36}]^{8-}$ .

**W**enn ich ein Jahr bezahlten Urlaub hätte, würde ich ... etwas anderes als Chemie studieren, vielleicht Biologie oder Physik.

**W**enn ich ein Laborgerät sein könnte, wäre ich ... ein NMR-Gerät oder ein Röntgendiffraktometer, weil ich gerne die Zusammensetzung und Struktur von Materialien errate.

**D**as Wichtigste, was ich von meinen Studenten gelernt habe, ist ... geistig jung zu bleiben.

**M**ein Hauptcharakterzug ist ... „que sera sera“.

**W**as ich an meinen Freunden am meisten schätze, sind ... die anderen Blickwinkel, die sie mir aufzeigen.

**M**ein Lieblingsmaler ist ... Pablo Picasso.

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

Zu Beginn meiner Laufbahn befassten wir uns mit der Entwicklung von Heterogenkatalysatoren (vor allem für Gasphasenreaktionen) unter dem Motto „eine Person, ein Projekt“. Seit meiner Ernennung zum ordentlichen Professor ist die Zahl der Mitglieder in unserer Forschungsgruppe gestiegen, und es sind Mitarbeiter aus Gebieten wie Materialwissenschaften, anorganische, organische, Komplex- und Elektrochemie dazugekommen. Daher können wir nun eine Vielzahl unterschiedlicher Projekte mit vielen talentierten jungen Leuten bearbeiten, die unterschiedliche chemische Grundlagen und Fähigkeiten haben. So gelang uns das Design hochaktiver Heterogenkatalysatoren dank unserer Kenntnisse der Komplexchemie und das von Funktionsmaterialien dank unserer Fähigkeiten in anorganischer und organischer Synthese.

**Meine fünf Top-Paper:**

1. „Highly Efficient Utilization of Hydrogen Peroxide for Selective Oxygenation of Alkanes Catalyzed by Diiron-Substituted Polyoxometalate Precursor“: N. Mizuno, C. Nozaki, I. Kiyoto, M. Misono, *J. Am. Chem. Soc.* **1998**, *120*, 9267–9272.  
Das lückenlose Silicodecawolframat  $[\gamma\text{-SiW}_{10}\text{O}_{36}]^{8-}$  als „Strukturmotiv“ ermöglichte die Synthese metallsubstituierter POMs („molekularer Katalysatoren“) mit definierten aktiven Zentren, indem Metallkationen (z. B. Fe, V, Cu, Mn, Ti, Zn, Al, Zr, Hf, Y, Pd) auf den Leerstellen eingefügt wurden. Es war unsere erste Veröffentlichung über eine Katalyse durch ein doppeltsubstituiertes  $\gamma$ -Keggin-POM.
2. „A Breathing Ionic Crystal Displaying Selective Binding of Small Alcohols and Nitriles:  $\text{K}_2[\text{Cr}_3\text{O}(\text{OOCH})_6(\text{H}_2\text{O})_3][\alpha\text{-SiW}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ “: S. Uchida, M. Hashimoto, N. Mizuno, *Angew. Chem.* **2002**, *114*, 2938–2941; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 2814–2817.  
Die Komplexierung von Polyoxometallaten mit Makrokationen und einwertigen Kationen liefert Verbindungen mit definierten Kanalgrößen, Kanalvolumina und Gastaffinitäten. Zu erwarten ist, dass 1) die anionische POM-Ladung das Kanalvolumen bestimmt, 2) die Länge der Kohlenstoffketten der verbrückenden Liganden des Makrokations die Hydrophilie/Hydrophobie der Kanäle steuert und aromatische Reste als terminale Liganden die Anordnung der POM-Bauteile durch  $\pi$ - $\pi$ -Stapelung regulieren sowie 3) die Elektronenkonfiguration des einwertigen Kations für die Gastaffinität wesentlich ist. Es war unsere erste Veröffentlichung über die Synthese und die Sorptionseigenschaften eines Makrokation-POM-Komplexes.
3. „Supported Ruthenium Catalyst for the Heterogeneous Oxidation of Alcohols with Molecular Oxygen“: K. Yamaguchi, N. Mizuno, *Angew. Chem.* **2002**, *114*, 4720–4724; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 4538–4542.  
Bei unseren Arbeiten zu POM-basierten molekularen Katalysatoren entdeckten wir, dass eine Vielzahl von

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

Ich widme mich seit meiner Zeit als Student der Polyoxometallat(POM)-Chemie, die sich in den letzten Jahrzehnten explosionsartig entwickelt hat. Die POMs sind eine große Familie anionischer Metall-Sauerstoff-Cluster, die thermisch und gegen Oxidation stabil sind. Ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften, z.B. Redoxpotentiale, (Mehr)elektronentransfer-Eigenschaften, Aciditäten, Löslichkeiten und negative Ladungen, können über die Wahl der Bauteile und der Gegenkationen feinjustiert werden. Heute gehört die POM-Chemie zu den Schlüsselgebieten für die Synthese von „molekulären Materialien“. Vielleicht gibt es in zehn Jahren viele neue Arten molekulärer Katalysatoren (einschließlich Heterogenkatalysatoren) und Funktionseinheiten (z.B. Speicherbatterien) und hoffentlich sogar ein künstliches Photosynthesystem.

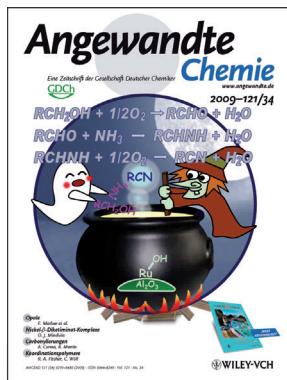
Reaktionen funktioneller Gruppen durch die „konzertierte Aktivierung“ der Substrate durch Lewis-saure und Brønsted-basische Zentren von Metallhydroxiden erleichtert werden sollte. Wir beschrieben hier die erste Katalyse durch ein trägerfixiertes Metallhydroxid. Inzwischen haben wir für viele grüne Umformungen funktioneller Gruppen effiziente Heterogenkatalysatoren entwickelt.

4. „Efficient Epoxidation of Olefins with  $\geq 99\%$  Selectivity and Use of Hydrogen Peroxide“: K. Kamata, K. Yonehara, Y. Sumida, K. Yamaguchi, S. Hikichi, N. Mizuno, *Science* **2003**, *300*, 964–966.

Das hier vorgestellte neuartige lückenlose Silicodecawolframat  $[\gamma\text{-SiW}_{10}\text{O}_{34}(\text{H}_2\text{O})_2]^{4-}$  katalysiert die Epoxidierung von Olefinen mit  $\geq 99\%$  Selektivität bezogen auf das Epoxid und  $\geq 99\%$  Effizienz beim  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Einsatz. Diese Befunde inspirierten uns, wolframbasierte Katalysatoren für die Oxygenierung mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  zu entwerfen. Inzwischen haben wir eine Vielzahl solcher Katalysatoren synthetisiert, z.B. ein Diperoxowolfram-Dimer, ein selenverbrücktes Diperoxowolfram-Dimer und ein S-förmiges Silicodecawolframat-Dimer für die atomeffiziente Oxidation von Alkenen, Silanen und Sulfiden.

5. „Zinc(II) Containing  $\gamma$ -Keggin Sandwich-Type Silicotungstate: Synthesis in Organic Media and Oxidation Catalysis“: Y. Kikukawa, K. Yamaguchi, N. Mizuno, *Angew. Chem.* **2010**, *122*, 6232–6236; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2010**, *49*, 6096–6100.

Wir entwickelten neue Verfahren zur Synthese metallsubstituierter POMs in organischen Medien, indem wir geeignete lückenlose Vorstufen einsetzen, mit denen die Isomerisierung und Zersetzung der ursprünglichen lückenlosen Gerüste vollständig vermieden wird. Diese Entdeckung machte das Design wohldefinierter aktiver Zentren mit POMs viel einfacher, und eine Reihe molekulärer Katalysatoren, die in wässrigen Medien nicht hergestellt werden konnten, wurden synthetisiert.



Die Forschung von N. Mizuno war auch auf dem Titelbild der *Angewandten Chemie* vertreten:  
„Catalytic Oxidative Synthesis of Nitriles Directly from Primary Alcohols and Ammonia“: T. Oishi, K. Yamaguchi, N. Mizuno, *Angew. Chem.* **2009**, *121*, 6404–6406; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, *48*, 6286–6288.

DOI: 10.1002/ange.201203438