

Das Geheimnis der chemischen Turbolader

Autor(en): **Vonarburg, Barbara**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(2001)**

Heft 49

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-967537>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Me₃N

H (D)

Das Geheimnis der chemischen Turbolader

Mit einer neuen Methode suchen ETH-Professor Peter Chen und seine Mitarbeiter nach bisher unbekanntem Katalysatoren, die chemische Prozesse beschleunigen können.

VON BARBARA VONARBURG
FOTO DOMINIQUE MEIENBERG

In der modernen Chemie verwendet man bei 90 Prozent der Prozesse Katalysatoren, also Substanzen, die eine Reaktion beschleunigen, ohne dabei verbraucht zu werden. Was oft bei einem Prozess als rotbraunes Öl oder als dunkelorange-farbener Sirup auftritt, kann hoch aktiv sein. Ein einziges Molekül davon verarbeitet im besten Fall eine Million Moleküle des entstehenden Produkts. Doch obwohl Katalysatoren in den Chemiefabriken ständig verwendet werden, wissen die Fachleute oft nicht, welcher Bestandteil der geheimnisvollen Mischungen wirklich aktiv ist.

So besteht beispielsweise das rotbraune Öl aus einer Vielzahl verschiedener Komponenten. «99 Prozent sind ohne Wirkung, nur ein winziger Teil ist aktiv», präzisiert Peter Chen, Professor für Physikalisch-Organische Chemie an der ETH Zürich. Er untersucht Mischungen, in denen Katalysatoren versteckt sind, und will mit Hilfe eines neuen Verfahrens die aktiven Teile in den Substanzen aufspüren. «Unsere neue Methode ermöglicht eine rasche Entdeckung und Optimierung von Katalysatoren», erklärt er.

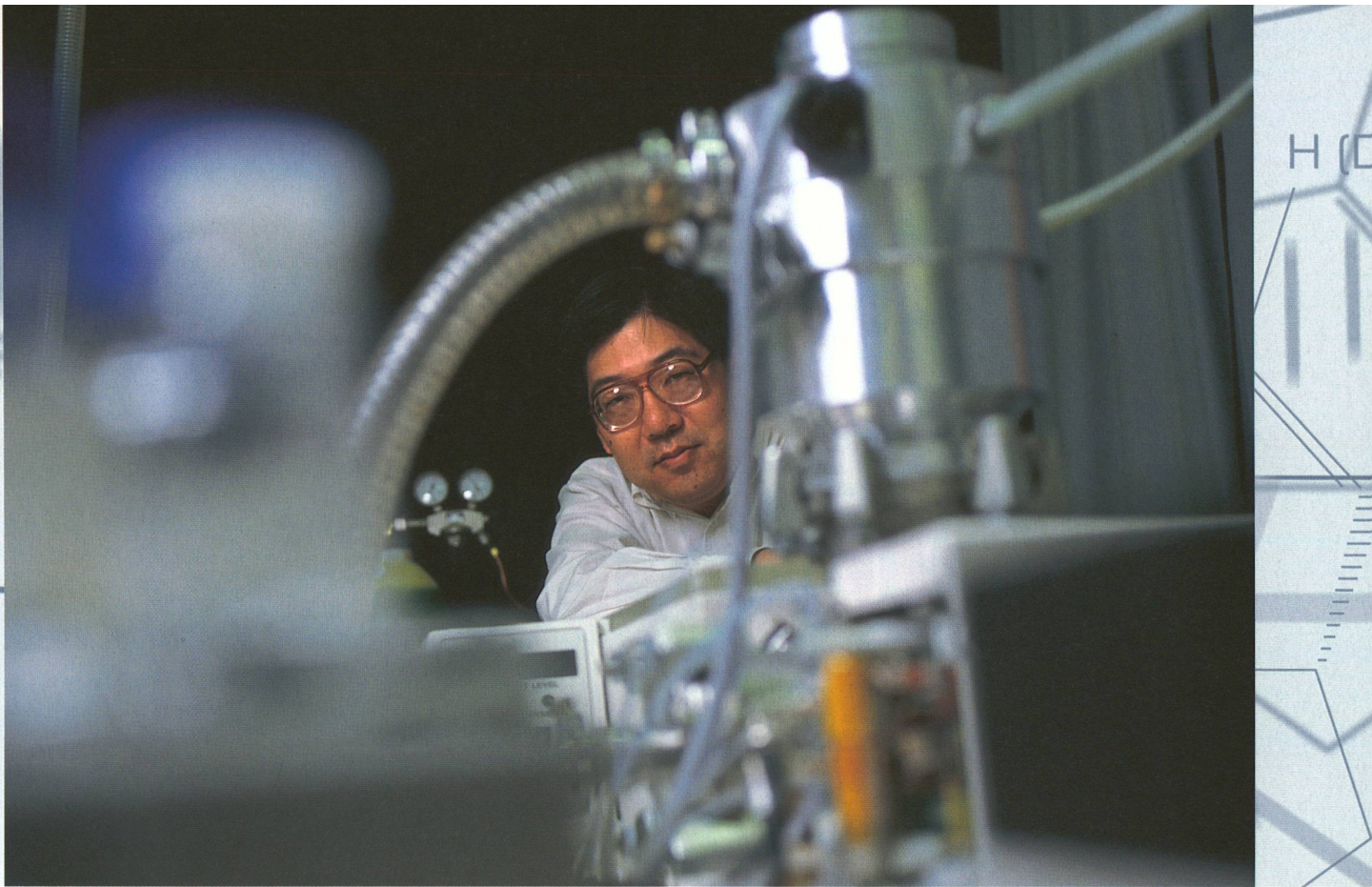
Ursprünglich befasste sich der in Amerika geborene Forscher mit organischer Chemie. Bereits im Alter von 28 Jahren wurde er 1988 als Assistenzprofessor an die Harvard-Universität berufen. Sechs Jahre später kam der 34-Jährige nach Zürich, als einer der jüngsten ordentlichen Professoren der ETH. Inzwischen wechselte er von der organischen zur metallorganischen Chemie, einem Forschungsgebiet, das sich mit kleineren Molekülen befasst und eine starke Verbindung zur Industrie aufweist, wo ein physikalisch-organischer Standpunkt viel anzubieten hat.

Viele Anwendungen

Chens Spezialgebiet ist die Analyse reaktiver Zwischenstufen bei chemischen Prozessen. Zusammen mit seinen Mitarbeitern untersuchte er, was beim Einsatz bestimmter Katalysatoren passiert. Das ETH-Team studierte unter anderem einen Prozess, im Fachjargon Olefin-Metathese genannt, für den es in der Industrie viele kommerziell wichtige Anwendungen gibt, die sich von der Herstellung grosser Kunststoffteile bis

zur Produktion von Seifen erstrecken. Vor 35 Jahren wurde zufällig ein Katalysator entdeckt, der die Olefin-Metathese beschleunigt. Doch die dabei ablaufenden Mechanismen blieben lange verborgen. Chen und seinem Team gelang es, die Vorgänge zumindest teilweise zu klären. «Anfangs wollten wir nur die Mechanismen abklären. Doch vor vier Jahren haben wir festgestellt, dass unsere Technik auch für das Aufspüren von Katalysatoren geeignet sein könnte.»

Das Geheimnis hinter Chens neuer Technik: Sie kombiniert die traditionelle Massenspektrometrie mit der modernen Elektrospraytechnik. Die Massenspektrometrie ist eine altbekannte Methode zur Analyse von Substanzen. Der Elektrosprayprozess wurde in der Chemie für die Proteinanalyse entwickelt und findet heute unter anderem bei Tintenstrahldruckern Verwendung. Eine Lösung, die durch eine feine, elektrisch geladene Nadel gepumpt wird, erzeugt einen Nebel aus winzigen Tröpfchen. Das ETH-Team stellt so auf sanfte Weise einen Strahl her, der im Takt



Hat von den griechischen Philosophen gelernt und eine Spin-off-Firma gegründet: Chemiker Peter Chen.

geladene Teilchen, sogenannte Ionen, ausspuckt. Diese Ionen sind im Idealfall genau diejenigen Teilchen, die in der Lösung als Katalysatoren fungieren.

Effizientere Suche

Die neue Methode ermöglicht den Forschern eine effizientere Suche nach Katalysatoren. «Chemiker sind darauf trainiert, alle Verbindungen einzeln zu synthetisieren. Wir machen das ganz anders», erläutert der Wissenschaftler. Erster Schritt des Verfahrens ist die Durchmusterung einer Mischung mit vielen Komponenten, von denen man nicht weiss, welche aktiv sind. Das Team beobachtet sowohl die Katalysatoren wie auch das Endprodukt und die Zwischenstufen dazu. Dann identifiziert es die aktivste Komponente. Erst in einem zweiten Schritt wird diese beste Verbindung synthetisiert.

Beim herkömmlichen Verfahren komme die Synthese vor der Durchmusterung, erklärt Chen weiter, dabei sollte die Reihenfolge umgekehrt sein. Er hält diese Taktik für so erfolgreich, dass er 1999 eine eigene

Firma gründete, die sein Wissen auf den Markt bringen soll. Ein Spin-off-Vertrag mit der ETH regelt die Beziehungen zur Hochschule.

Thales Technologies AG heisst sein Unternehmen, benannt nach dem griechischen Philosophen, der vor 2500 Jahren in Milet lebte. Der Firmengründer erinnerte sich dabei an ein Kapitel in einem Buch von Aristoteles, das er als Student gelesen hatte: Die Bewohner von Milet verspotteten ihren weisen Mitbürger, weil dieser arm war. Doch Thales sah im Winter voraus, dass die Olivenernte im kommenden Jahr besonders reich sein würde. Er mietete die Ölpresen lange im Voraus und verdiente so eine grosse Summe.

Forschung bringt Fortschritt

So habe Thales der Welt gezeigt, dass die Philosophen reich sein könnten, wenn sie nur wollten, doch sie strebten eben nach anderem, zitiert Chen aus Aristoteles' Buch. Auch er habe nie vorgehabt, eine Firma zu gründen, um primär Geld damit zu verdienen, sagt er. «Die Firma ist ein Versuch zu zeigen, dass Grundlagenforschung Fortschritt bringt.» Zurzeit arbeiten sieben Mitarbeiter

bei Thales im Technopark Zürich. Eine Grossbank, überzeugt vom Können des Jungunternehmens, hat den Firmenstart unterstützt.

Thales soll im Auftrag von Kunden aus der Grosschemie nach neuen Katalysatoren suchen. Verträge mit Unternehmen in Deutschland und den USA sind bereits abgeschlossen, Verhandlungen mit Schweizer Firmen laufen. Noch hat Thales keinen neuen Katalysator entdeckt, doch Chen ist überzeugt, dass sich der Erfolg schon bald einstellen wird.

Wie kommt der Chemiker mit der Doppelbelastung durch Hochschule und eigene Firma zurecht? «Es ist lange her, dass ich ein wenig freie Zeit für meine Familie gehabt habe», seufzt der verheiratete Vater zweier Töchter im Alter von vier und sechs Jahren. Beruflich habe ihn die Firmengründung aber bereits jetzt weitergebracht: «Ich bin seither ein besserer Chemiker geworden.» Denn während man sich an der Hochschule oft in einer Modellwelt bewege, sei die Firma eine reale Welt, in der Probleme real gelöst werden müssten. ■