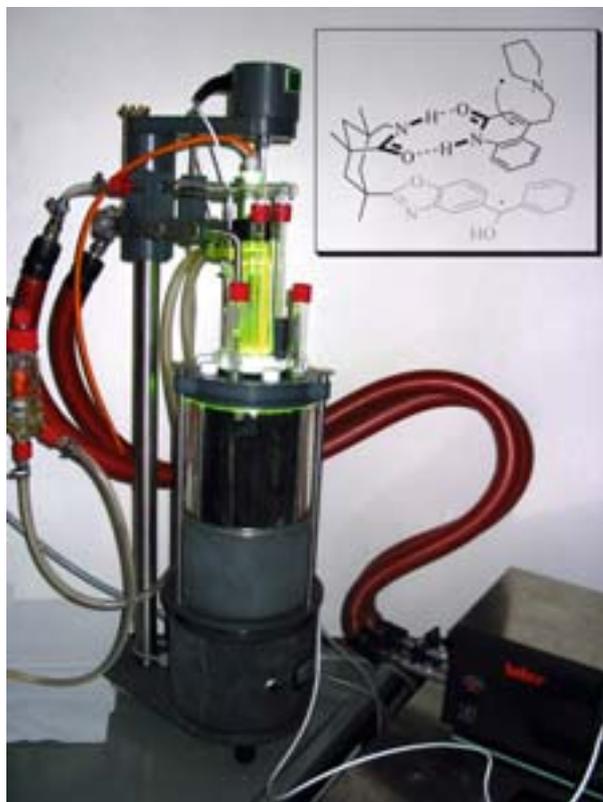


Chemie im Handschuh

Wissenschaftlern um Prof. Thorsten Bach, Ordinarius für Organische Chemie der TUM in Garching, ist es geglückt, eine durch Licht induzierte und durch einen Katalysator beschleunigte Reaktion kontrolliert ablaufen zu lassen und neue »enantioselektive« Reaktionstypen zu entwickeln. Derartige Reaktionen und die damit zugänglichen Verbindungen sind für die Pharmaindustrie von großem Interesse, lassen sich hierdurch doch ganz gezielt bestimmte Moleküle mit der gewünschten Wirkung herstellen. Die Arbeit wurde im August 2005 in der Zeitschrift Nature publiziert.*



Anlage für photochemische Reaktionen bei tiefer Temperatur - Schlüsselschritt bei der enantioselektiven Synthese (kl. Bild).

Foto: Lehrstuhl OC I

Viele Dinge des Alltags gibt es in zwei Versionen, die sich spiegelbildlich zueinander verhalten, ansonsten in ihrer Struktur aber gleich sind - unsere Hände zum Beispiel. Auch viele chemische Verbindungen zeigen dieses »Händigkeit« genannte Phänomen, sie sind »chiral« (nach dem griechischen Wort für Hand), und in der Wissenschaft heißen die beiden zueinander spiegelbildlichen Formen - die Hände - Enantiomere. Der springende Punkt ist: Enantiomere einer ansonsten gleichen Verbindung haben oft ganz unterschiedliche biologische Eigenschaften. So kann bei einem medizinischen Wirkstoff das eine Enantiomer den gewünschten Effekt haben, das andere aber keine oder gar negative Wirkung. Deshalb ist es für die pharmazeutische Industrie von großem Interesse, gezielt die »richtigen« Enantiomere herstellen zu können. Diese »enantioselektive Synthese« ist eine sehr diffizile Angelegenheit und oftmals nur für einen bestimmten Typ von Reaktion möglich.

Beiträge der Arbeitsgruppe um Thorsten Bach erweitern die Palette an enantioselektiven Reaktionstypen (s. TUM-Mitteilungen 3-01/02, S. 52 f.). Jetzt ist es den Wissenschaftlern

gelingen, die Enantioselektivität einer durch Licht induzierten, »photochemischen« Reaktion erstmals mit Hilfe eines Katalysators zu steuern. Ein Katalysator beschleunigt eine Reaktion, geht aber selbst aus dieser Reaktion unverändert hervor. Photochemische Reaktionen, wie sie auch im natürlichen Prozess der Photosynthese eine wichtige Rolle spielen, sind häufig mit einem Elektronentransfer verbunden: Ein Elektron wird von einem Molekül auf ein anderes übertragen. Die Arbeitsgruppe Bach konnte nun die Enantioselektivität einer derartigen Elektronentransfer-Reaktion erstmals gezielt beeinflussen. Dies gelang mit Hilfe eines organischen Katalysators, der die Reaktion sowohl beschleunigt als auch die Händigkeit des Reaktionsprodukts bestimmt. Er bindet an das Ausgangsmolekül, absorbiert Licht und nutzt diese Energie, um ein Elektron aus dem Ausgangsmolekül zu »stehlen«. Danach wandelt sich das Ausgangsmolekül zum Produkt um. Das Produktmolekül erhält das »gestohlene« Elektron wieder vom Katalysator zurück. Und weil der Katalysator wie ein Handschuh wirkt, in den nur die richtige Hand hineinpasst, entsteht nur das Produkt, das die gewünschte Händigkeit hat. Das Prinzip dieser Reaktion könnte für die Entwicklung neuer Reaktionen in der pharmazeutischen Industrie von enormer Bedeutung sein.

red

Prof. Thorsten Bach
Lehrstuhl für
Organische Chemie I
Tel.: 089/289-13330
thorsten.bach@ch.tum.de

* Nature 2005, 436, 1139-1140