

Photokatalytische Chinolin-Produktion aus Nitroaromaten

18904 N

In diesem Projekt wurde ein effizientes Reaktor- und Katalysatorsystem für photokatalytische Reaktionen entwickelt. Als Modellreaktion wurde die Reaktion von Nitrobenzol mit Ethanol zum Chinaldin (2-Methylchinolin) betrachtet, das Konzept kann aber prinzipiell auch auf andere Reaktionen übertragen werden.

Zunächst wurde der Reaktionsmechanismus der photokatalytischen Nitrobenzol-Reduktion mit anschließender Kondensation zum Chinolin detailliert untersucht und ein umfangreiches Reaktionsmodell entwickelt. Im nächsten Schritt wurden die Reaktionsgeschwindigkeit und Photoneneffizienz der Reaktion optimiert und das Produktspektrum auf weitere interessante Verbindungen ausgeweitet. Es wurden verschiedene Ferrit-Materialien - als Alternative zum Titandioxid - als Photokatalysatoren entwickelt. Damit kann auch sichtbares Licht genutzt werden und die Materialien können wesentlich flexibler eingesetzt werden. Darüber hinaus wurden auch Feststoffsäuren, auf Basis von Sulfonsäuregruppen und auf Silica-Materialien geträgert, entwickelt. Sie können die homogen eingesetzten Säuren ersetzen und so die Reaktion nachhaltiger gestalten. Bei der Reaktorentwicklung wurden mittels 3D-Druck verschiedene Batch- und Kontinuumreaktoren mit integrierten Rührwerken entwickelt. Schließlich konnten durch das Einmischen des Photokatalysators in das Druckmaterial auch Reaktoren mit immobilisiertem Photokatalysator direkt gedruckt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass alle drei Aspekte (Photokatalysator, Reaktionskinetik, Photoreaktor) sehr wichtig für die Optimierung und erfolgreiche Anwendung einer photokatalytischen Reaktion sind. Ihre Wechselwirkung erfordert deshalb einen ganzheitlichen Ansatz.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 01/16 bis 03/20 am **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. 069/ 7564-337) unter der Leitung von Dr. Jonathan Bloh (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Jens Schrader), der **Justus-Liebig-Universität Gießen, Physikalisch-Chemisches Institut** (Heinrich-Buff-Ring 58, 35392 Gießen, Tel. 0641 9934501) unter der Leitung von Herrn Dr. Roland Marschall (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Jürgen Janek) von 01/16 bis 11/18, der **Universität Stuttgart, Institut für Technische Chemie** (Pfaffenwaldring 55, 70569 Stuttgart, Tel. 0711 685-65590) unter der Leitung von Dr. Dirk Ziegenbalg (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr.-Ing. Elias Klemm) von 01/16 bis 11/18, der **Universität Bayreuth, Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften, Fachgruppe Chemie, Lehrstuhl für Physikalische Chemie III** (Universitätsstr. 30, 95447 Bayreuth, Tel. 0921 / 55-2761) unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Roland Marschall (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Roland Marschall) von 11/18 bis 03/20 und der **Universität Ulm, Institut für Chemieingenieurwesen** (Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm, Tel. 0731 50-25088) unter der Leitung von Prof. Dr. Dirk Ziegenbalg (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr.-Ing. Michael Weber) von 11/18 bis 03/20.

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 18904 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages