

Projekt-Steckbrief

Projekttitel: Entwicklung von selektiven Photokatalysatoren für den Stickoxidabbau

Förderkennzeichen: 18152 N

Laufzeit: 06/2015 – 08/2017

Fördersumme: 248.513 Euro

Programm: Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Forschungsvereinigung

DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie, www.dechema.de



Eingebundene Unternehmen

ERLUS AG, Neufahrn/NB

F. C. Nüdling Betonelemente GmbH + Co. KG, Fulda
Fachverband Angewandte Photokatalyse im Verband der Mineralfarbenindustrie e.V., Frankfurt/Main
IBU-tec advanced materials AG, Weimar
KRONOS International Inc., Leverkusen
NADICO Technologie GmbH, Langenfeld
Wagner Mess- und Regeltechnik GmbH, Offenbach/Main

Forschungsstelle

DECHEMA-Forschungsinstitut, www.dechema-dfi.de

Die AiF

Die AiF ist das Forschungsnetzwerk für den deutschen Mittelstand. Sie fördert Forschung, Transfer und Innovation. Bereits vor mehr als 60 Jahren hat die Industrie die AiF ins Leben gerufen und finanziert sie über ihre branchenspezifischen Forschungsvereinigungen bis heute. Als Dachverband von 100 gemeinnützigen Forschungsvereinigungen mit mehr als 50.000 eingebundenen Unternehmen und 1.200 beteiligten Forschungsstellen leistet sie einen wichtigen Beitrag, die Volkswirtschaft Deutschlands in ihrer Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu stärken. Die AiF als gemeinnütziger Verein organisiert die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) und betreut über die AiF Projekt GmbH und die AiF F-T-K GmbH, ihre einhundertprozentigen Tochtergesellschaften, weitere Förderprogramme der öffentlichen Hand. Im Jahr 2016 flossen über die AiF rund 533 Millionen Euro öffentliche Fördermittel in ca. 11.000 laufende Vorhaben.

Die IGF

Die branchenweite und branchenübergreifende IGF bildet für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine einzigartige Innovationsplattform, um neueste Erkenntnisse für die Weiterentwicklung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen sowie zu Fragen der Qualitätssicherung, des Umweltschutzes oder der Normung zu gewinnen. Die Forschungsvereinigungen der AiF sorgen für die qualifizierte Auswahl der Themen gemäß dem Bedarf der KMU. Unternehmen begleiten die Forschungsarbeiten und sichern damit ihre Praxisrelevanz. Mehrere Hundert ehrenamtliche Gutachter bewerten die Förderanträge. Die Ergebnisse der IGF stehen allen interessierten Unternehmen zur Verfügung. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) förderte IGF-Projekte im Jahr 2016 über die AiF mit rund 140 Millionen Euro.



AiF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
„Otto von Guericke“ e.V.
Bayenthalgürtel 23
50968 Köln

Tel. +49 221 37680-0
Fax +49 221 37680-27
kommunikation@aif.de
www.aif.de

Forschungsnetzwerk
Mittelstand



Industrielle Gemeinschaftsforschung

Innovative Baustoffe reinigen die Luft Stickoxidabbau durch Photokatalyse

Fotos: fotolia.de (Titel und Innenseite links), DECHEMA



Hohe Schadstoffbelastung

Trotz Filtersystemen und Abgas-Katalysatoren ist die Luft in vielen Städten und Ballungsräumen weiterhin mit vielen Schadstoffen belastet. Insbesondere Stickoxide (NO_x) bedrohen unsere Luftqualität und damit unsere Gesundheit. Seit dem Jahr 2010 gelten europaweit einheitliche Grenzwerte für diese Schadstoffe. Allerdings werden die Werte gerade für Stickstoffdioxid (NO₂) in vielen deutschen Städten regelmäßig überschritten. Um nicht zu drastischen Maßnahmen wie Fahrverboten greifen zu müssen, werden dringend alternative Möglichkeiten zur Reduktion der Stickoxidbelastung gesucht.

Photokatalyse als potenzielle Lösung

Eine Möglichkeit, die Schadstoffbelastung unabhängig von den Emissionsquellen zu reduzieren, ist die Photokatalyse. Mithilfe von Licht und dem in der Luft enthaltenen Sauerstoff können Photokatalysatoren wie Titandioxid giftige Stickoxide in unproblematisches Nitrat umwandeln. Die Katalysatoren können dabei auf Baumaterialien wie Pflastersteine, Betonelemente, Fassaden oder Dachziegel aufgebracht werden, ohne dass deren Aussehen oder Funktion nennenswert beeinflusst werden. Einmal verbaut, senken solche funktionalisierten Elemente die Schadstoffkonzentration in der umgebenden Luft.

Konventionelle Photokatalysatoren sind allerdings in ihrer Reaktivität nicht sehr spezifisch. Unter ungünstigen Bedingungen kann das dazu führen, dass zwar NO₂ abgebaut wird, aber durch andere Reaktionswege auch wieder entsteht. Um dieses Phänomen zukünftig wirkungsvoll unterbinden zu können, hat das AiF-Mitglied DECHEMA ein Vorhaben der vorwettbewerblichen Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) initiiert. Dazu musste zunächst untersucht werden, welche Reaktionen zur Bildung der unerwünschten Nebenprodukte führen. Als Problemstelle identifizierten die Wissenschaftler des DECHEMA-Forschungsinstituts die langsame Aktivierung des als Oxidationsmittel verwendeten Sauerstoffs. Dies hat zur Folge, dass bereits gebildetes Nitrat wieder zurückreagieren kann und dadurch NO₂ freigesetzt wird.

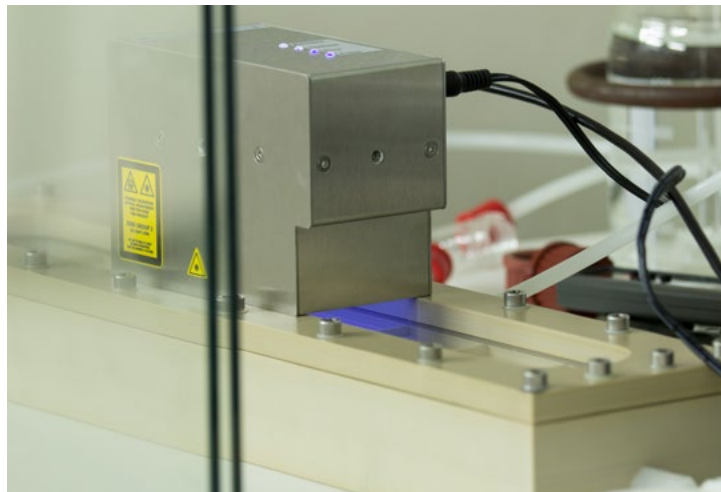
Beladung mit Metallionen

Durch die Imprägnierung der Photokatalysatoren mit Metallionen kann das jedoch verhindert werden, denn Metallionen dienen als kurzfristiger „Elektronenspeicher“ und begünstigen so die Sauerstoffaktivierung. Dadurch werden sowohl die Abbaueffizienz für Stickoxide erhöht als auch Rückreaktionen unterbunden. Da es reicht, sehr geringe Mengen an Metallionen von deutlich weniger als einem Gewichtsprozent einzusetzen, werden weder die Eigenschaften des Materials noch dessen Kosten signifikant verändert.

Insbesondere die Beladung mit Eisenionen hat sich in den Versuchen als sehr effektiv herausgestellt: Die Nitratselektivität der Materialien konnte von etwa 30 Prozent auf über 90 Prozent gesteigert und damit die Bildung von NO₂ praktisch komplett unterdrückt werden. Die verbesserte Reaktivität hat zur Folge, dass die Gesamtmenge an abgebautem Stickoxid um bis zu 500 Prozent erhöht wird! Zudem werden auch noch andere Luftschadstoffe wie Ozon effizienter abgebaut. Die im Rahmen des IGF-Projekts entwickelten Materialien stellen daher in jeder Hinsicht einen großen Fortschritt dar.

Chancen für den Mittelstand und die Gesellschaft

Zwar produzieren meist große Pigmenthersteller die Photokatalysatoren, aber die Weiterverarbeitung zu funktionalisierten Baumaterialien sowie deren Applikation erfolgen hauptsächlich in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Angesichts der enormen Herausforderungen, unsere Ziele bei der Luftqualität in den Großstädten zu erreichen, bieten photokatalytische Baumaterialien nicht nur ein hohes wirtschaftliches Potenzial, sondern leisten gleichermaßen einen wichtigen gesellschaftlichen Beitrag, da sie unsere Gesundheit schützen.



Ergebnisse aus der Industriellen Gemeinschaftsforschung

Ihr Ansprechpartner zum Projekt

Dr. Jonathan Bloh

DECHEMA-Forschungsinstitut
Technische Chemie

Tel. +49 69 7564-387
bloh@dechema.de

