

Chemische Produkte auf erneuerbarer Grundlage

KIT entwickelt neues Verfahren zur industriellen Herstellung der Plattformchemikalie 5-HMF – Anlage der AVA Biochem nimmt Produktion auf



In dieser Anlage entsteht 5-Hydroxymethylfurfural aus Biomasse. Die Verbindung kann als Ausgangsstoff für viele Materialien fungieren. (Foto: AVA Biochem)

Ein Durchbruch bei der Nutzung erneuerbarer Rohstoffe in der chemischen Produktion ist nun dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und dem Industriepartner AVA Biochem gelungen: Im Januar dieses Jahres hat eine Industrieanlage der AVA Biochem in Muttenz (Schweiz) zur Herstellung von 5-Hydroxymethylfurfural die Produktion aufgenommen. Das KIT entwickelte ein innovatives hydrothermales Verfahren, um die organische Verbindung aus Biomasse zu gewinnen. Als Plattformchemikalie ermöglicht 5-HMF Materialien für unterschiedliche Anwendungen.

Die chemische Industrie basiert heute überwiegend auf fossilen Rohstoffen wie Erdöl und Erdgas. Aus diesen werden sogenannte Basis- oder Plattformchemikalien hergestellt, die wiederum als Ausgangsstoffe für viele verschiedene Industrieprodukte dienen, beispielsweise für Kunststoffe oder Stoffe für Beschichtungen, Farben und Lacke. Angesichts von Ressourcenknappheit, Klimawandel und dem Streben nach nachhaltiger Entwicklung steigt allerdings das Interesse an erneuerbaren Rohstoffen, die das Erdöl ersetzen kön-

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weitere Kontakte:

Thomas Kläusli, CMO
AVA Biochem
Tel.: +41 41 7270970
thomas.klaeusli@ava-biochem.com

nen. Eine Schlüsselrolle beim Wandel von der erdölbasierten Chemie zu einer Chemie auf der Grundlage von Biomasse spielt die Plattformchemikalie 5-Hydroxymethylfurfural, kurz 5-HMF.

5-HMF ist eine organische Verbindung, die sich bei der thermischen Zersetzung von Kohlehydraten bildet. So lässt sich 5-HMF in vielen Lebensmitteln nachweisen, die einer Hitzebehandlung unterzogen wurden, wie Milch, Fruchtsaft, Honig oder Kaffee. Beim Erhitzen von Zucker in einer Pfanne macht sich die Verbindung durch einen karamellartigen Geruch bemerkbar. 5-HMF lässt sich aus pflanzlicher Biomasse gewinnen und kann in der chemischen Industrie künftig als Ausgangsstoff für verschiedene innovative Materialien fungieren, vor allem für Polymere mit spezifischen Eigenschaften. Nach Einschätzung des U.S. Department of Energy ist 5-HMF eine der zehn wichtigsten Plattformchemikalien. Allerdings stellt es eine Herausforderung dar, 5-Hydroxymethylfurfural in industriellem Maßstab herzustellen. Dem KIT und der Schweizer AVA Biochem BSL AG ist nun ein wichtiger wissenschaftlich-technischer Durchbruch gelungen: Im Januar dieses Jahres hat die von AVA Biochem in Muttenz bei Basel betriebene Anlage „Biochem-1“ den kommerziellen Betrieb zur industriellen Produktion von 5-HMF aufgenommen. KIT-Forscher entwickelten das entsprechende Verfahren.

Die Zusammenarbeit mit der AVA Biochem ist eingebunden in die umfassenden Aktivitäten des KIT zur Herstellung von chemischen Energieträgern sowie Zwischenprodukten der chemischen Industrie aus Biomasse. Dabei nehmen Reaktionen in Wasser bei erhöhten Temperaturen, sogenannte hydrothermale Verfahren, eine zentrale Stellung ein. „Die hydrothermalen Verfahren zeichnen sich dadurch aus, dass sie sehr gut in unterschiedliche Prozessketten eingebaut werden können, für die Biomasse als Rohstoff genutzt wird“, erklärt Professor Jörg Sauer, Leiter des KIT-Instituts für Katalysatorforschung und -technologie (IKFT). „Zum einen dient als Rohstoff Biomasse mit einem hohen Wasseranteil, die zum Beispiel als Nebenprodukt der Lebensmittelproduktion anfällt. Zum anderen sind diese Verfahren gut mit biotechnologischen Verfahren kombinierbar.“

Die KIT-Wissenschaftler entwickelten innerhalb von 18 Monaten im Labor eine industriell umsetzbare Technologie zur Gewinnung von 5-Hydroxymethylfurfural. Als Grundlage diente die hydrothermale Karbonisierung, ein Verfahren, in dem Biomasse in einem geschlossenen System in wässriger Suspension bei hohen Temperaturen und erhöhtem Druck in Biokohle umgewandelt wird. Anders als bei der hydrothermalen Karbonisierung wird bei dem neuen Verfahren jedoch die Bildung eines Feststoffs verhindert; die

Bruchstücke aus der Biomasse werden zu chemischen Bausteinen, beispielsweise für die Herstellung von Kunststoffen, umgewandelt.

„Die größte Herausforderung für mein Team und mich bestand darin, in der knappen Zeit von nur 18 Monaten eine Lösung zu erarbeiten, die sich vom Labor- in den Industriemaßstab überführen lässt“, berichtet Professorin Andrea Kruse vom KIT. „Dank unserer über 20-jährigen Erfahrung mit hydrothermalen Verfahren ist es uns gelungen, diese Herausforderung zu meistern.“ Parallel zu den Laborversuchen starteten die KIT-Forscher zusammen mit den Ingenieuren der AVA Biochem frühzeitig Arbeiten für die Maßstabsübertragung in die Produktion. Das KIT hatte bereits seit 2010 den Prozess der hydrothermalen Karbonisierung zusammen mit der AVA-CO2, der Muttergesellschaft der AVA Biochem, erforscht und in die industrielle Anwendung gebracht. Dies kam auch der Entwicklung des neuen Verfahrens zugute. „Diese enge Zusammenarbeit zwischen Forschern und Anlagen-Ingenieuren hat eine schnelle Industrialisierung ermöglicht. Wir sind dem Markt mehrere Jahre voraus,“ resümiert Jan Vyskocil, CEO der AVA Biochem.

Parallel zur laufenden Produktion optimieren die Teams von KIT und AVA Biochem nun das Verfahren und bereiten es für weitere Einsatzgebiete vor. Sowohl das Spektrum der einsetzbaren Biomassen als auch die Erträge bergen noch viel Potenzial und eröffnen zusätzliche Chancen. Das Verfahren wurde zu einem gemeinsamen Patent angemeldet. Schon jetzt zeigt sich ein lebhaftes Interesse in unterschiedlichen Industriezweigen; Bestellungen sind bereits eingegangen.

Über AVA Biochem

AVA Biochem produziert die hochwertige Plattformchemikalie 5-Hydroxymethylfurfural aus Biomasse und beliefert Kunden aus Industrie und Forschung auf der ganzen Welt. Im Produktionsprozess wird Ausgangsmaterial verwendet, das nicht mit der Nahrungsmittelproduktion konkurriert. Ziel von AVA Biochem ist es, durch die Anwendung des bahnbrechenden Produktionsprozesses zum Marktführer in der 5-HMF-Produktion aufzusteigen. Das Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft der AVA-CO2 Schweiz AG in Zug und hat seinen Sitz in Muttenz, wo die weltweit erste 5-HMF-Produktionsanlage auf Basis der hydrothermalen Karbonisierung betrieben wird.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, natürliche und gebaute Umwelt sowie Gesellschaft und Technik, von fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. Mit rund 9000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.