

Plattformchemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen – im industriellen Maßstab

Regenerative Rohstoffe wie Holz und Stroh können Erdöl ersetzen. Um aus nachwachsenden Rohstoffen chemische Grundstoffe herzustellen, sind neue biotechnologische und chemische Verfahren notwendig. Eine Hürde war es bisher, die Prozesse in den industriellen Maßstab zu übertragen. Das neue Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP schließt diese Lücke zwischen Labor und Umsetzung. Nach knapp zwei Jahren Bauzeit hat Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel am 2. Oktober 2012 in Leuna die ersten Anlagen in Betrieb genommen.



Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel.
© Fraunhofer CBP

Kunststoffe, Lacke oder Klebstoffe sowie viele wichtige Zwischenprodukte der chemischen Industrie werden immer noch vorwiegend aus Erdöl hergestellt. Doch weltweit arbeiten Chemieunternehmen daran, Erdöl durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen. Im Labormaßstab funktionieren einige dieser neuen Verfahren, die ohne Lebens- und Futtermittel auskommen sollen, schon sehr gut. Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in industriellen Dimensionen ist allerdings selbst für große Unternehmen ein erheblicher finanzieller und technologischer Kraftakt. Auch kleine und mittlere Unternehmen scheitern bisher oft daran, ihre Produkte in die technische Anwendung zu bringen, obwohl sie im Labor bereits erfolgreich attraktive Produkte entwickelt haben. Dies wird sich mit dem

neuen Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP ändern, das am 2. Oktober 2012 nach nur knapp zwei Jahren feierlich eröffnet wurde.

Ehregast ist Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel, die an diesem Tag den mitteldeutschen Cluster BioEconomy – mit dem Fraunhofer CBP als einem seiner Innovationszentren – besucht. Zentrales Anliegen des Clusters ist die Herstellung von Chemikalien, Materialien, Werkstoffen und Energie aus Holz. Der Cluster BioEconomy war Anfang des Jahres als Sieger in der dritten Runde des Spitzencluster-Wettbewerbs des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ausgezeichnet worden. »Das neue Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP schließt die Lücke zwischen Labor und industrieller Umsetzung bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe«, sagt Professor Reimund Neugebauer, der am 1. Oktober 2012 sein Amt als Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft antrat. »Unsere produzierenden Unternehmen sind noch weitgehend von fossilen Rohstoffen abhängig. Mit regenerativen Rohstoffen können wir sowohl diese Abhängigkeit als auch die CO₂-Emissionen weiter reduzieren. Mit dem Fraunhofer CBP werden zudem Prozesse möglich, die vielfach rohstoff- und energieeffizienter als die petrochemischen Verfahren sind. Damit sind wir auf dem Weg zu einer nachhaltigen Chemie einen entscheidenden Schritt weitergekommen.«

Beteiligung des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik

»Mit dem Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP entsteht am traditionellen Chemiestandort Leuna eine europaweit einmalige Plattform zur Entwicklung neuer Verfahren bis in produktrelevante Dimensionen mit direkter Anbindung an die chemische Industrie«, erläutert Professor Thomas Hirth, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart, der die Idee eines Prozesszentrums in technischen Dimensionen konsequent von der Idee bis zu seiner Realisierung verfolgte. Das Fraunhofer CBP wird gemeinsam von Wissenschaftlern der Fraunhofer-Institute für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB (Stuttgart) und für Chemische Technologie ICT (Pfinztal) betrieben. Nach der zweijährigen Aufbauphase sind bereits 19 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am CBP tätig.

»Am Fraunhofer CBP verknüpfen wir Chemie und Biotechnologie. Indem wir uns auf bisher wenig genutzte Holzarten wie Buchenholz, land- und forstwirtschaftliche Reststoffe oder auch Mikroalgen konzentrieren, gehen wir einen ersten Schritt hin zu einer Bioökonomie«, erläutert Hirth, der den Spitzencluster BioEconomy wissenschaftlich koordiniert. »Das Zentrum in Leuna steht allen Kooperationspartnern für Forschung und Entwicklung zur Verfügung, um die Verarbeitung der nachwachsenden Rohstoffe zu erforschen und marktreife Produkte zu entwickeln.«

Professor Aldo Belloni, Mitglied des Vorstands der Linde AG, freut sich ganz besonders über das neue Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP. »Mit dem CBP wird ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur weiteren Umsetzung der Green Economy getan. Es freut uns auch sehr, dass wir mit Linde Engineering Dresden als Generalunternehmer Technik einen bemerkenswerten Beitrag in diesem technisch und organisatorisch anspruchsvollen Projekt leisten können«, sagt Belloni. Als wichtigen und konsequenten Schritt bei der Weiterentwicklung der mit dem Fraunhofer CBP angestoßenen Aktivitäten sieht auch er den neuen Spitzencluster BioEconomy. Aus Sicht von Professor Belloni eröffnen sich durch die künftige Vernetzung von etablierten und biobasierten Prozessschritten für den Linde Standort Leuna und die Region attraktive Wachstumschancen in der Green Economy.

Neubau mit Technikum, Utilitiestrakt und separatem Lager

Der Neubau des Fraunhofer CBP mit mehr als 2000 m² Fläche wurde vom Architekturbüro Scherr + Klimke in Ulm geplant. Es umfasst ein Hauptgebäude mit Technika und Laboren, Utilitiesgebäude sowie Büroräumen und ein separates Gebäude mit Lagerräumen für Rohstoffe, Hilfsstoffe und



Neubau des Fraunhofer-Zentrums für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP
© Fraunhofer CBP

Endprodukte. Das Technikum umfasst mehrere Module mit vorgelagerten Dokumentations- und Technikräumen, den Nebenräumen für das Büro- und Laborgebäude im 1. OG und der Medientrasse im 2. OG. Im Utilitiesgebäude sind alle technischen Einrichtungen zur Herstellung der benötigten Medien installiert.

Unter dem Technikum befinden sich begehbare Installationsschächte; das Utilitiesgebäude ist vollständig unterkellert. Die Module sind als Stahlbau konzipiert. Die davor gelagerte Gebäudespanne mit der Brandwand wurde als Massivbau ausgeführt. Das Utilitiesgebäude besteht teilweise aus Halbfertigteilen, das Büro- und Laborgebäude ist ebenfalls als Massivbau in Ortbetonweise (F60) konzipiert. Die einheitliche Gebäudefront mit markanter Farbgebung besticht durch die vorgelagerte Stahlkonstruktion mit großformatigen Alusonnenschutzlamellen. Die Seminar- und Besprechungsräume sind so angesiedelt, dass sie Außenbezüge in die Grünbereiche erhalten.

Prozesszentrum mit modularen Anlagen

Für das Engineering der verfahrenstechnischen Einheiten sowie die hierfür erforderliche Infrastruktur und benötigten Medien zeichnete die Linde Engineering Dresden GmbH als Generalunternehmer verantwortlich. Fünf verschiedene Prozessanlagen stehen nun nach dem Modell einer Bioraffinerie als separat zu betreibende oder je nach Bedarf einfach zu kombinierende Module zur Entwicklung und Skalierung von biotechnologischen, chemischen und kombinierten Verfahren bereit. Mit diesem sehr flexiblen Konzept bieten sich neue Möglichkeiten, um die Nutzung von biologischen Rohstoffen weiterzuentwickeln und bis in die industrielle Größenordnung voranzutreiben. Auf diese Weise wird es möglich, die etablierten Prozesse der chemischen Industrie mit neuen, innovativen Verfahren zu kombinieren und so beispielsweise öl-, lignin-, cellulose-, stärke- oder zuckerhaltige Rohstoffe als Ausgangsstoffe für Produkte zu gewinnen.

Modul Lignocellulose-Aufschluss

Im Modul für den Aufschluss von Lignocellulose, dem Bestandteil verholzter Pflanzenteile, hat Linde Engineering Dresden eine komplexe Anlage realisiert, die alle Verfahrensschritte umfasst, um aus Holzhackschnitzeln, Rinde oder Pflanzenresten weiter verwertbare Zwischenprodukte im Pilotmaßstab zu gewinnen: Organosolv-Lignin, das als Bindemittel in Faserplatten Phenol-Formaldehydharze oder als Werkstoff Kunststoffe ersetzen kann, sowie die Zucker Glucose und Xylose. Die Zucker wiederum können im Modul Fermentation als Kohlenstoffquelle für biotechnologische Umsetzungen eingesetzt werden, um verschiedene Chemikalien herzustellen. Eine Tonne Holz kann pro Woche am Fraunhofer CBP verarbeitet werden.

Fermentation bis 10 000 Liter

Im Modul technische Enzyme und Fermentation hat Linde Engineering Dresden eine europaweit einmalige Multifunktionsanlage für biotechnologische Fermentationen aufgebaut. Kernstück sind Bioreaktoren unterschiedlicher Größe, mit denen sich Produktionsschritte von 10 Litern Reaktorinhalt auf einen größeren Maßstab über 100 Liter und 1000 Liter bis auf den industriell relevanten Maßstab von 10 000 Litern hochskalieren lassen. »Technisch ist das oft ein ganz anderer Prozess als im Labormaßstab«, sagt Gerd Unkelbach, der die Projektgruppe am Fraunhofer CBP leitet. Für die Aufarbeitung der Mikroorganismen und ihrer Produkte stehen Zellseparatoren, Homogenisatoren, Mikro- und Ultrafiltration, Kristallisation, Gefrier- und Sprühtrockner oder Chromatographiesäulen zur Verfügung. »Von großem Vorteil ist, dass die gesamte Anlage je nach Aufgabenstellung flexibel einsetzbar ist, indem die verschiedenen Apparate beliebig miteinander verbunden werden können«, erläutert Unkelbach.

Standort Leuna

»Die Ansiedlung des Fraunhofer CBP auf dem Chemiestandort Leuna wurde maßgeblich durch die Standortgesellschaft InfraLeuna unterstützt. Schon in einer frühen Konzeptphase haben sich unsere Fachleute in dieses Projekt eingebracht. Durch die enge Zusammenarbeit konnte eine reibungslose bedarfs- und termingerechte Erschließung realisiert werden. So wurden für das CBP u. a. die Straßenanbindung, die Anschlüsse an Strom und Gas sowie die Wasserver- und -entsorgung bereitgestellt«, sagt Dr. Christof Günther, Geschäftsführer der Standortgesellschaft InfraLeuna GmbH. »Durch das Fraunhofer-Zentrum wird die Kompetenz des Chemiestandortes in Forschung und Entwicklung gestärkt. Von hier können innovative Impulse für die etablierten Chemie-Produktionsunternehmen ausgehen«, so Dr. Günther.

Finanzierung und Förderung

Für das Kernprojekt des Fraunhofer CBP wurden insgesamt 53 Mio Euro investiert. Davon hat das Land Sachsen-Anhalt 20 Millionen Euro für den Bau und die Erstausrüstung des CBP sowie die Anschubfinanzierung der Projektgruppe in Höhe von 6 Mio Euro zur Verfügung gestellt. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat mit 11,5 Mio Euro aus der Grundfinanzierung des BMBF zur Finanzierung beigetragen. Die restlichen Mittel wurden durch das Engagement der Industrie und im Rahmen von Forschungsprojekten mit Unterstützung der Bundesministerien aufgebracht: 10 Mio Euro für Ausstattung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 4,5 Mio Euro für Ausstattung vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) sowie 0,5 Mio Euro Projektmittel vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).

26.10.2012

Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft (02.10.2012)

Weitere Informationen

- ▶ Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse (CBP)
- ▶ Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB)