

Wie die Industrielle Biotec

*Um die Klimaschutzziele des Kyoto-Protokolls erreichen zu können, müssen Wissenschaft
Die Industrielle Biotechnologie bietet Lösungen – wie groß deren Anteil am Klimaschutz*



Fast wie Stroh zu Gold: Organischer Pflanzenabfall als zukünftiger Energie- und Chemierohstoff

Der Gesamtausstoß aller Treibhausgase in Deutschland betrug im Jahr 2008 rund 945 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Für 2009 liegen die Zahlen noch nicht vor, Experten rechnen aber mit einem leichten Anstieg. Die gute Nachricht: Mit diesen Werten liegen die Emissionen im Zielkorridor des Kyoto-Protokolls. Dem 1997 vereinbarten Klimaschutz-Übereinkommen zufolge muss Deutschland seine jährlichen Treibhausgas-Emissionen im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 um 21 Prozent mindern – bezogen auf das Basisjahr 1990. Für 2008 ergibt sich eine Minderung von 23,3 Prozent. Deutschland sei Vorreiter beim Klimaschutz und habe die Kyoto-Ziele bereits drei Jahre vor der Zielinie erreicht, freut man sich im Bundesforschungsministerium (BMBF). Fordert aber gleichzeitig die Wirtschaft auf, sich nicht auf dem Erreichten auszuruhen, sondern sich fit für die Zukunft zu machen – und auf Techniken zu setzen, die die Klimagas-Emissionen weiter senken.

Nun die noch bessere Nachricht: Deutschland, viel mehr die Welt, könnte schon längst weitaus besser in Sachen Kohlendioxid-Emissionen dastehen. Denn eine Technologie, die einen signifikanten Beitrag zur Minderung des CO₂-Ausstoßes liefert, gibt es bereits: Die

Biotechnologie. Allein – sie wird noch nicht konsequent genug eingesetzt und gefördert. Wie groß der Beitrag der Biotechnologie am Klimaschutz tatsächlich ist und wie die Zukunftstechnologie diesen Anteil in Zukunft noch einmal deutlich steigern könnte, haben unlängst die dänische Sektion der Umweltschutzorganisation World Wide Fund For Nature (WWF) und das dänische Biotech-Unternehmen Novozymes vorgerechnet. In ihrer Studie kommen sie zu dem Schluss, dass sich, würde die Industrielle Biotechnologie in vollem Maße ausgenutzt, zwischen einer Milliarde und 2,5 Milliarden Tonnen Kohlendioxid bis 2030 einsparen ließen. Und das pro Jahr. Damit die Dimensionen klar werden: Die Menge übersteigt die gesamten Emissionen Deutschlands aus dem Jahr 2008.

Enzyme verbessern CO₂-Bilanz

„Die Industrielle Biotechnologie könnte dazu beitragen, eine wirklich grüne Wirtschaft des 21. Jahrhunderts zu kre-

ieren“, heißt es in dem Report. Viele Anwendungen sind bereits im alltäglichen Einsatz. „Es gibt eine Vielzahl von Branchen, in denen die Biotechnologie aktiv hilft, Kohlendioxid-Emissionen einzusparen“, sagt Per Henning Nielsen, der bei Novozymes verantwortlich für die Bewertung der Umwelteinflüsse ihrer Technologien ist. In der Textilindustrie werden normalerweise viel Wasser, Energie und Chemikalien dazu eingesetzt, um aus Baumwolle fertige

Textilprodukte herzustellen. Der pflanzliche Rohstoff muss dabei zunächst sorgfältig gewaschen werden, bevor er getrocknet und weiterverarbeitet werden kann. Um den Schmutz gründlich entfernen zu können, geschehe dies aber in der Regel bei hohen Temperaturen, so der Umwelt-Experte. Novozymes biete hier Enzyme an, welche diesen Arbeitsschritt bei niedrigen Tem-

peraturen ausführen. „Damit sparen wir Energie ein, die zuvor zum Aufheizen des Spülwassers eingesetzt werden musste. Und auf diese Weise verbessern wir die CO₂-Bilanz des Prozesses“, so Nielsen.



Technologie das Klima schützt

und Wirtschaft neue nachhaltige Produktionsprozesse entwickeln. künftig werden kann, wurde nun in einer viel beachteten Studie dargelegt

Mehr oder weniger den gleichen Effekt haben Novozymes-Enzyme, die lederverarbeitende Unternehmen einsetzen können. Neben der Energieeinsparung könne hier auch gleichzeitig der Einsatz von aggressiven Chemikalien verringert werden, die sonst zum Lösen der Haare auf den Häuten verwendet werden müssen. Da die Produktion dieser Chemikalien ebenfalls das Klimagas freisetzt, werde auch hier der Gesamt-Kohlendioxid-Ausstoß reduziert, erklärt Nielsen. Anders verhält es sich beim Herstellungsprozess von Ölen und Fetten. Hier erhöhen Enzyme bei den Reaktionen die Ausbeute der gewünschten Ausgangsstoffe. Resultat: Bei Öl aus Sojabohnen wird weniger Rohstoff für die Produktion der gleichen Menge benötigt. Und neben den bekannten Spar-Effekten bei Energie, Wasser und Chemikalien komme hier noch ein interessanter Quereffekt zum Tragen, informiert der Novozymes-Forscher. „Sojabohnen nehmen viel Stickstoff auf – den einen Teil nutzen sie, um zu wachsen, den anderen Teil geben sie allerdings in Form von Distickstoffmonoxid, besser bekannt als Lachgas, in die Atmosphäre ab“, und Nielsen weiter: „Dieses Gas beeinflusst das Klima aber dreihundertmal stärker als Kohlendioxid.“ Biotechnologie hilft hier, die Anbaufläche bei gleichem Öl-Ertrag zu verkleinern – und liefert auf diesem Weg auch wieder einen Beitrag zum Klimaschutz.

Kraftstoffe aus Abfall

„Es ist richtig, dass die Industrielle Biotechnologie einen deutlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann“, sagt Dr. Ulrich Kettling, Leiter der Bioraffinerieforschung beim Münchener Spezialchemie-Unternehmen Süd-Chemie. Seiner Meinung nach sollte man sich zunächst mit den großen Themen wie Biokraftstoffe und Biobased Chemicals beschäftigen. Ziel müsse hier sein, Alternativen zu Prozessen auf Basis von Mineralöl zu entwickeln. „Das schützt nicht nur das Klima, indem der CO₂-Ausstoß reduziert wird, sondern macht darüber hinaus auch unabhängiger von ölfördernden Regionen“, so der Wissenschaftler. Solche biokatalytischen Prozesse hätten zudem den Vorteil, deutlich ungefährlicher zu sein als etwa die Förderung von Öl. „Negativ-Beispiel ist hier die Ölkatastrophe im Golf von Mexiko“, so Kettling. Der Bedarf, Dinge zu ändern, sei also groß.

Der Münchener Chemiekonzern ist daher nicht untätig: Als einziges Unternehmen in Deutschland betreibt Süd-Chemie derzeit eine Pilotanlage, die Stroh und andere zellulosehaltige Abfallstoffe in Ethanol umwandelt. Noch in diesem Jahr soll mit Planung und Bau einer größeren Demonstrationsanlage begonnen werden, kündigt Kettling an. Diese biologischen Treibstoffe der zweiten Generation haben laut dem Wissenschaftler ein hohes

Klimaschutz-Potenzial – und lösen gleich noch ein weiteres Problem: Anders als bei Biokraftstoffen der ersten Generation nutzt das neue Verfahren nicht Mais- oder Weizenstärke, sondern deren Abfallstoffe. „Damit steht die Biokraftstoffproduktion nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelherstellung – wir können jetzt beides gleichzeitig“, sagt Kettling.

Auch Novozymes ist in diesem Feld aktiv. So bauen der führende US-Bioethanolhersteller Poet als auch der Agrarkonzern COFCO in Kooperation mit dem Mineralölunternehmen Sinopec zurzeit Bioethanol-Produktionsanlagen, in denen Enzyme des dänischen Unternehmens zum Einsatz kommen sollen. Nielsen kann von weiteren Fortschritten berichten: Kürzlich habe Novozymes ein Enzym entwickelt, mit dem erstmals aus Kornabfall Treibstoff zu einem fast jetzt schon wettbewerbsfähigen Preis hergestellt werden kann. Solchen Bioraffinerien trauen die Autoren der Klimaschutz-Studie einen wesentlichen Beitrag zur

Rettung des Klimas zu. Die Anlagen sollen dann allerdings nicht nur Bio-Kraftstoff produzieren: „Bioraffinerien werden künftig auch in der Lage sein, Rohstoffe für andere Biomaterialien herzustellen“, erklärt Professor Garabed Antranikian, wissenschaftlicher Leiter des BIOKATALYSE2021-Clusters. So könnte der Beitrag zur Einhaltung der Klimaschutzziele noch größer ausfallen, sagt der Experte. Im Report werden die Einsparmöglichkeiten solcher geschlossenen Bioverwertungssysteme auf bis zu 633 Millionen Tonnen Kohlendioxid im Jahr eingeschätzt. Zusammen mit kurzfristigen Lösungen in der Lebensmittel- und Tierfutterherstellung sowie langfristigen Entwicklungen, erdölbasierte Chemieprodukte durch Bioplastik und biobasierte Grundchemikalien zu ersetzen, ergibt sich das gewaltige Einsparpotenzial von 1 bis 2,5 Milliarden Tonnen CO₂.

Keine Alternative zur Biotechnologie

Biotech-Lösungen würden von Politikern, Investoren und auch Unternehmen noch häufig übersehen werden, sagt John Kornerup Bang, Leiter der Globalisierungs-Abteilung beim WWF Dänemark. Dabei liegen die Vorteile auf der Hand, so der Co-Autor der Studie: Die Industrielle Biotechnologie erhöht die Effizienz in der Produktion, ersetzt fossile Treibstoffe und erdölbasierte Materialien durch biologische Stoffe – und führt darüber hinaus zu einer Perfektion des Recyclings. Langfristig könne man sich sogar einen geschlossenen Materialkreislauf vorstellen, der nur noch Rohstoffe, aber keinen Abfall mehr kennt, so der WWF-Mann. Bei der Umstellung der Industrie auf biotechnologische Lösungen hofft Umwelt-Experte Nielsen auf die Unterstützung seitens der Politik.

Mögliche Anreize sieht Nielsen in Gebühren für Umweltverschmutzungen durch erdölbasierte Produkte und eine Art Gütesiegel für biotechnologisch und auf diese Weise nachhaltig hergestellte Produkte, damit die Verbraucher klarer auf die umweltfreundlichen Erzeugnisse setzen können. Novozymes arbeitet weiter hart daran, seinen Beitrag zum Klimaschutz kontinuierlich zu erhöhen, so Per Henning Nielsen. Werden mit ihren Enzymen bereits heute rund 25 Millionen Tonnen CO₂ eingespart, solle diese Menge bis 2015 auf 75 Millionen Tonnen anwachsen. Die Welt könne sich einfach nicht leisten, auf diese Art der Kohlendioxid-Reduktion zu verzichten, mahnt Kornerup Bang vom WWF. Für ihn ist die Sache glasklar: „Es gibt keine Alternative dazu, diesen innovativen Weg zu verfolgen.“ ■





BIO RAFFINERIE 2021

Bioraffinerie der Zukunft

Innovationen
im Cluster – Neue Wege
zur integrierten Bioraffinerie

Der Cluster BIORAFFINERIE2021 strebt die Entwicklung einer integrierten und nachhaltigen Bioraffinerie an, die auf dem Einsatz von Lignocellulose basiert. Ziel ist die Überführung einer bestehenden Bioethanolanlage in ein integriertes Bioraffinerie-Konzept. Für eine verbesserte Wertschöpfungsstufe erforschen sieben Partner aus der Industrie und neun aus der Wissenschaft optimierte Produktionsverfahren, eine Erweiterung der Rohstoffbasis und die Herstellung weiterer hochwertiger Produkte für die chemische Industrie.

Gefördert vom BMBF im Rahmen von
„BioEnergie 2021 - Forschung für die Nutzung
von Biomasse“

www.bioraffinerie2021.de