

# Zero-waste Konzepte

## Roundtable zur Nutzung von Nebenstoffströmen

*Vor dem Hintergrund steigender Rohstoffpreise und knapper werdender fossiler Ressourcen gewinnt die Nutzung von Nebenstoffströmen steigende Bedeutung. Nebenstoffströme sind Stoffströme, die unweigerlich bei der Herstellung eines Produkts anfallen und bisher entweder teuer entsorgt oder nur mit geringer Wertschöpfung weiter verwendet werden. Die Versuche großer Unternehmen, Lignozellulose als Rohstoff zu erschließen, sind gut dokumentiert. Aber auch an Forschungsinstituten und in kleinen und mittleren Unternehmen wird an neuen Lösungen geforscht. GoingPublic sprach mit einigen von ihnen über den Stand der Technik und die kommenden Trends.*



Dr. Martina Döring

**Dr. Martina Döring** ist Agrarwissenschaftlerin und gründete 2009 zusammen mit Dr. Landschütz die aevotis GmbH. Für ihre Kunden entwickelt die aevotis GmbH biotechnologische Prozesse zur Produktion hochwertiger Kohlenhydratprodukte auf Basis ungenutzter pflanzlicher Biomasse.



Dr. Guido Meurer

**Dr. Guido Meurer** ist Biologe und seit 2003 Leiter der Abteilung Stammentwicklung der BRAIN AG in Zwingenberg. Im Rahmen der Innovationsallianz Zero-CarbFP entwickelt die BRAIN AG mit der RWE Power AG Techniken zur biotechnologischen Kohlenstoffdioxidfixierung aus Kraftwerksabgasen.

**Dr. Jörg Riesmeier** ist Geschäftsführer der DIREVO Industrial Biotechnology GmbH. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Entwicklung von biologischen Lösungen zur nachhaltigen Verwertung von Biomasse. Der Einsatz von maßgeschneiderten Enzymen und Mikroorganismen erlaubt die Optimierung bestehender Prozesse und die Herstellung neuer, umweltfreundlicher Produkte.



Dr. Jörg Riesmeier

**PD Dr. Jens Schrader** ist Biotechnologe und Vorstandsmitglied des im März 2012 gegründeten DECHEMA-Forschungsinstituts, einer gemeinnützigen Stiftung, welche die Forschung des früheren Karl-Winnacker-Instituts der DECHEMA e.V. fortführt. Für seine Forschungen zur biotechnologischen Konversion von Terpenoiden erhielt er 2011 den Otto von Guericke-Preis der AiF.



PD Dr. Jens Schrader

**Marie Shrestha** ist Biologin und seit 2006 Teamleiterin des Bereichs Food Technology & Bioprocess Engineering am ttz Bremerhaven. Hier entwickelt sie Verfahren zur Gewinnung von gesundheitsfördernden Substanzen aus Nebenstoffströmen der Lebensmittelindustrie.



Marie Shrestha



Prof. Dr. Warde Antonieta da Fonseca-Zang

**Prof. Dr. Warde Antonieta da Fonseca-Zang** ist Chemikerin und Koordinatorin des Masterstudiengangs „Nachhaltige Prozesstechnologien“ an der brasilianischen TH des Bundes (IFG) am Campus Goiânia. Dabei sucht sie nach neuen Anwendungsmöglichkeiten für die Nebenstoffe der brasilianischen Zucker- und Ethanolindustrie.

„Wir sehen großes Potenzial für Abfallströme der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft und da insbesondere für die Lignozellulose.“

*Dr. Martina Döring*

**Döring:** Wir sehen großes Potenzial für Abfallströme der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft und da insbesondere für die Lignozellulose. Dabei ist eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung effizienter Konzepte, dass der in einem biotechnologischen Verfahren zum Einsatz kommende Nebenstoffstrom über einen möglichst langen Zeitraum und in gleichbleibender Qualität und Zusammensetzung zur Verfügung steht.

**Riesmeier:** Nährstoffreiche Getreideschlempe wird in getrockneter Form (DDGS: dried distillers grains and solubles) als Futtermittel vermarktet. Als Tierfutter für Monogastrier kann DDGS durch den Zusatz eines Enzymmixes wie BluZy-D während des Produktionsprozesses deutlich im Wert gesteigert werden: Durch den enzymatischen Verdau steigt der Energiegehalt pro Tonne DDGS durchschnittlich um bis zu 7%. Zudem werden Proteine, Phosphat und andere Nährstoffe besser zugänglich für die Tiere. Somit wird in der Futtermittelmischung die Verwendung von teurem Sojaprotein und von Phosphaten verringert, was sich in der Kostenstruktur der Tierernährung signifikant widerspiegelt. Durch den Abbau schwer verdaulicher Faserstrukturen wird das Futter zudem bekömmlicher.

**Shrestha:** Biertreber sowie Trester haben ein großes Potenzial als Rohstoffe für die Tierfutter- und Lebens-

### Roundtable

**GoingPublic:** Können Sie uns ein Produkt nennen, das bereits am Markt ist und aus Nebenstoffen hergestellt wird?

**Shrestha:** Hefeextrakt, ein natürlicher nicht kennzeichnungspflichtiger Geschmacksverstärker und Vitamin-B-Quelle, ist ein bekanntes Beispiel für ein Produkt, das bereits seit 50 Jahre am Markt ist. Die Proteine der Hefe, eines Nebenprodukts der Bierherstellung, werden durch hefeeigene Enzyme in ihre geschmacksbringenden Elemente zerlegt.

**Schrader:** Ein klassischer Nebenstoffstrom mit großer Bedeutung für die Biotechnologie ist Melasse, ein Nebenprodukt der Zuckergewinnung. Natürlich sind für Melasse höherwertige Verwendungen bereits seit Jahrzehnten etabliert, z.B. Nutzung als Lebensmittel und Tiernahrung. Dennoch werden große Mengen in der Biotechnologie umgesetzt. Hier dient die Melasse als günstige Kohlenstoffquelle, z.B. für die Produktion von Bioethanol und Bulkprodukten wie Glutamin- und Zitronensäure, Jahresproduktion: >1 Mio. Tonnen.

**GoingPublic:** Welche Nebenstoffströme haben nach Ihrer Meinung das größte Potenzial und welche Produkte werden daraus entstehen?

Anzeige

*Creating new ideas is your business.*



*Protecting these ideas is ours.*

HUBER & SCHÜSSLER provides highly qualified expertise in handling intellectual property. Our Attorneys have the technical and legal expertise to protect, license and enforce your patents, trademarks, utility models, designs and copyrights. We are specialized in all relevant fields of life sciences, pharma, biotechnology and medical devices.

**HUBER & SCHÜSSLER**  
patentanwälte · patent attorneys



mittelindustrie. Es ist möglich, wertvolle Bestandteile wie Proteine, Fette, Polyphenole oder Ballaststoffe zu extrahieren und dabei einer effizienten Gesamtnutzung der Rohstoffe sehr nahe zu kommen.

**Schrader:** Bei höherwertigen Produkten gehen wir am DECHEMA-Forschungsinstitut von Nebenstoffströmen aus, deren Inhaltsstoffe mit den gewünschten Produkten strukturell verwandt sind. So produzieren wir mit einem Bakterium die Perillasäure, einen natürlichen antimikrobiellen Wirkstoff, und setzen dafür die natürliche Vorstufe, das Limonen, ein. Hiervon fallen weltweit über 50.000 Tonnen/Jahr bei der Prozessierung von Zitrusfrüchten an. Wir verwenden Glycerin als Kohlenstoff- und Energiequelle, das wiederum als Nebenstoffstrom aus der Biodieselgewinnung anfällt. Der Prozess wird aktuell bei der BRAIN AG für den Einsatz der Perillasäure in Kosmetika weiterentwickelt.

**GoingPublic:** Was ist nach Ihrer Meinung das größte Hindernis bei der Nutzung der Nebenstoffströme? Ist es eher analytischer, technischer oder gesellschaftlicher Natur?

**Schrader:** Die moderne Biotechnologie bietet vielfältige Möglichkeiten für eine stoffliche Veredelung von Reststoffen. Einer zielführenden Forschung muss jedoch eine Bestandsaufnahme der anfallenden Nebenstoffströme vorausgehen. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz fördert über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe beispielsweise eine solche Bestandsaufnahme zum Reststoffpotenzial der deutschen Lebensmittel- und Biotechnologie-Industrie, welche in Kooperation der Universitäten Gießen und Bremen durchgeführt wird.

*„Die moderne Biotechnologie bietet vielfältige Möglichkeiten für eine stoffliche Veredelung von Reststoffen.“*

*PD Dr. Jens Schrader*

**Döring:** Die größten Herausforderungen bei der Entwicklung liegen, wenn man von ökonomischen Aspekten absieht, im technischen Bereich. Industriell eingesetzte biotechnische Verfahren sind immer dann erfolgreich, wenn kein anderes Herstellungsverfahren zur Verfügung steht oder das biotechnische Verfahren im Vergleich zu konkurrierenden Prozessen effizienter und ökonomischer ist. Dabei werden bislang definierte Substrate eingesetzt. Bei der Nutzung von Nebenstoffströmen stehen bislang noch nicht viele Technologien und Prozesse zur Verfügung.

*„Politisch ist eine Biologisierung der Industrieproduktion speziell in Deutschland gewollt, insbesondere wenn man über die Verwendung von Restströmen aus der Teller-Tank-Diskussion heraus kommt.“*

*Dr. Guido Meurer*

**Meurer:** Hier muss man sicherlich nach Produktgruppen unterscheiden. Politisch ist eine Biologisierung der Industrieproduktion speziell auch in Deutschland gewollt, insbesondere wenn man über die Verwendung von Restströmen aus der momentanen Teller-Tank-Diskussion heraus kommt. Einschränkend ist eine erst zu generierende Akzeptanz bei der Verwendung von „Abfall“ für bestimmte Produktgruppen im persönlichen Umfeld wie Food, Feed und Personal Care anzuführen. Größte Hemmnisse bestehen daher meines Erachtens in den Bereichen des regulatorischen Umfelds, der notwendigen (bio-)technischen Innovationen und vor allem deren Finanzierung.

**GoingPublic:** Welche Einflüsse für die bisherige Nutzung der Nebenstoffströme sehen Sie?

**da Fonseca-Zang:** Viele „Gefahren“ für die Nutzung der Nebenstoffströme können wir nicht erkennen. Wenn sich eine Technologie als ökonomisch und ökologisch überlegen erweist, wäre aus Sicht der Unternehmer eine Ablehnung nicht sinnvoll. Hohe Investitionskosten könnten abschreckend wirken, vor allem aufgrund der hohen Finanzierungskosten in Brasilien.

**Döring:** Für interessante Substanzen gibt es immer alternative Nutzungskonzepte und somit Konkurrenz. Im Sinne der Ressourceneffizienz sollten nachwachsende Rohstoffe und Nebenströme vorrangig für Nahrung und dann die stoffliche Nutzung verwendet werden. Was auf diesem Wege nicht verwertbar ist und somit einen echten Abfall- oder Reststoff darstellt, kann dann auch zur energetischen Nutzung eingesetzt werden.

**GoingPublic:** Welche Kooperationen sind nötig, um die Forschung voran- und Produkte an den Markt zu bringen?

**Riesmeier:** Im ersten Schritt der Entwicklung müssen die Produzenten des NSSs intensiv mit den Biotech-Unternehmen zusammenarbeiten, um die Produkte optimal in bestehende Prozesse integrieren zu können. Um Produkte schneller an den Markt zu bringen, sollten die Abnehmer in einer frühen Phase der Entwicklung eingebunden werden. Sie kennen ihre Produktansprüche selbst am besten. Zudem kann so unter Umständen ein Market-

Pull-Effekt erzielt werden. Im Fall von Enzym-behandeltem DDGS kann die gesteigerte Nachfrage nach dem werthaltigeren Futter zum Markttreiber werden.

**da Fonseca-Zang:** Internationale Kooperationen im Bereich Biotechnologie zwischen Unternehmen, Hochschulen und Forschungsinstituten, in diesem Fall im bilateralen Bereich Deutschland-Brasilien, könnten sich als sehr vorteilhaft für alle Seiten herausstellen, wie bereits von einer Gruppe unter Leitung des Biotechnologieclusters CLIB<sup>2021</sup> vorgeschlagen. Bereits erprobte Technologien könnten an die regionalen Verhältnisse angepasst und optimiert werden, wie etwa im Fall von Biogas. Märkte können gemeinsam erschlossen werden.

**Shrestha:** Es müssen Kooperationen sowohl zwischen den Nebenstoffe erzeugenden Industrien, den jetzigen Nutzern der Nebenstoffströme, den potenziellen neuen Verwertern der Nebenstoffströme und den zukünftigen Nutzern der gewonnenen Wertstoffe hergestellt werden. Nur eine Integration aller Akteure der Produktionskette wird zu einer erfolgreichen Anwendung führen.

**Meurer:** Eine langfristige Umstellung unserer Industrieproduktion hin zu nachhaltigen, biobasierten Prozessen erfordert Kooperationen ungewöhnlicher Partner, sog. „Unusual Alliances“, wie es im „Biofuels“-Bereich in Ansätzen durch Partnering der „Großen“ wie BP, Shell und Exxon mit Biotechnologie-Unternehmen wie Genencor, Codexis, Verenum und anderen schon vorgelebt wird. Zukünftig wird dies noch außergewöhnlicher werden: So kooperieren bspw. in der Innovationsallianz ZeroCarbFP zukünftig der Energieversorger RWE mit dem Abwasseraufbereiter EGLV, dem Nahrungsmittel- und Spezialitätenproduzenten Südzucker, dem Schmierstoffhersteller Fuchs Europe und dem Biotechnologie-Unternehmen BRAIN, um kohlenstoffreiche Nebenströme für die Industrieproduktion nutzbar zu machen.

**GoingPublic:** Wie wird sich die Nutzung von Nebenstoffströmen in den nächsten fünf bis zehn Jahren verän-

dern? Welchen Einfluss auf die Industrie wird die Entwicklung haben?

**Meurer:** Kohlenstoffreiche Nebenströme werden in steigendem Maße für die industrielle Produktion nutzbar gemacht, was zu einer Verlagerung der Produktionsstätten an die Orte der NSS-Entstehung führen wird. Die Technologien zur Verwertung bzw. Veredelung von NSS basieren hier u.a. auf einer mikrobiellen Umwandlung der Stoffströme in für die Produktion von Wertstoffen verwendbare Ausgangsstoffe. Es ist beispielsweise sinnvoll, im Umfeld der CO<sub>2</sub> emittierenden Kraftwerke und Industriebetriebe Bioraffinerien entstehen zu lassen, um einen lokal geschlossenen Kohlenstoffkreislauf zu etablieren. Wir sind dabei in Deutschland gut aufgestellt und auf einem erfolgreichen Weg.

**Riesmeier:** Im Vordergrund der Nutzung von NSS steht die Ressourcenschonung. Die optimale Ausnutzung von Rohstoffen im Produktionsprozess eröffnet durch den Einsatz von Biotechnologie bisher unbekannte Möglichkeiten. Wir rechnen damit, dass in der nächsten Dekade eine Vielzahl von Prozessen entwickelt und in bestehende Produktionen integriert wird, um hier neue Wertstoffe bzw. „wertvollere“ Produkte wie biobasierte Chemikalien und Biokunststoffe herzustellen.

**da Fonseca-Zang:** Die Nutzung von Nebenstoffströmen wird mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Wettbewerb um die interessantesten Nebenstoffströme führen, wird sich aber aus wirtschaftlicher und umweltpolitischer Hinsicht überwiegend zum Vorteil aller Beteiligten herausstellen. Ein Beispiel ist die Entwicklung in der Ethanol- und Zuckerindustrie, die sich selbst bereits seit einigen Jahren als zuckerenergetischer Industriebereich bezeichnet, da neben Zucker und Ethanol Elektrizität durch Verbrennung von Bagasse in nennenswertem Umfang erzeugt wird.

**GoingPublic:** Meine Damen und Herren, vielen Dank für das Gespräch.

Den Roundtable leitete Tobias Gimpel.

## Life Sciences - Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts

Die VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences (VDI-TLS) bietet Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Ärzten in derzeit fünf Fachbereichen ein umfassendes Leistungsspektrum an.

### Biotechnologie im VDI

- VDI-Richtlinien: Bioraffinerie, tGMP, Gentechnik in geschlossenen Systemen
- Weiterbildungen durch Expertenforen: z.B. Projektleiter und Beauftragte Biologische Sicherheit
- Viele Angebote zu Publikationen: kostenfreie Fachzeitschriften, E-Mail-Newsletter, rabattierte Angebote bei ausgewählten Publikationen

### Mitgliedschaft im VDI

Als Mitglied im VDI sind Sie Teil einer starken Community mit 150.000 potentiellen Kontakten. Dieses einzigartige Netzwerk bietet Ihnen eine Vielzahl persönlicher Vorteile:

- Individuelle, hochqualifizierte Beratung
- Unterstützung bei Existenzgründungen
- Direkter Zugang zu rund 6.000 VDI-Veranstaltungen pro Jahr
- Erfahrungsaustausch und „unbezahlbare“ Kontakte im führenden Netzwerk der Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Einbindung in das internationale Netzwerk des VDI bei Auslandstätigkeit
- Bezug einer Fachzeitschrift der VDI-Fachgesellschaften nach Wahl

Testen Sie uns!

Exklusivangebot unter:

[www.vdi.de/going-public](http://www.vdi.de/going-public)

Bemerkungsfeld: Stichwort ATLS