

## Herausgeber

Cluster Industrielle  
Biotechnologie e.V.

Völklinger Straße 4  
40219 Düsseldorf

## Internet

[www.stoffstroeme.de](http://www.stoffstroeme.de)

- **Rückblick RIN WS „Catching all the Carbon“**
- **Der Niederrhein zeigt wie es geht: Deutsch-niederländische Vernetzung für die Bioökonomie**
- **Evonik und Siemens erzeugen aus Kohlendioxid und Ökostrom wertvolle Spezialchemikalien**
- **Aktuelle Ausschreibungen**
- **Termine & Veranstaltungen**



## Nächster Termin

9. Mai 2018

Vorstellung INTERREG-  
Potenzialstudie

## Rückblick RIN WS „Catching all the Carbon“

Am 22. März lud das RIN Stoffströme zu einem weiteren Workshop nach Düsseldorf ein um sich mit der Frage zu beschäftigen, wie verschiedene kohlenstoffhaltige Gasströme effizient genutzt zur Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft werden können. Knapp 50 Teilnehmer folgten der Einladung ins Sheraton Düsseldorf Airport Hotel. Organisiert wurde der Workshop zusammen mit dem BIG-Cluster Think Tank „C1 Bioconversion“, eine ebenfalls von CLIB2021 koordinierte grenzüberschreitende Arbeitsgruppe. Unterstützt wurde die Veranstaltung zudem von der EnergieAgentur.NRW.

Die Vorträge und anschließenden Diskussionen beschäftigten sich mit den vielfältigen Aspekten, die für eine effiziente Verwertung kohlenstoffhaltiger Gasströme wie CO<sub>2</sub>, CO, Synthesegas oder Methan notwendig sind. Denn für eine nachhaltige Nutzung dieser Gasströme ist mehr als nur ein effizienter Umwandlungsprozess erforderlich. So sind beispielsweise Logistik, Vorschriften und Rahmenbedingungen sowie ganzheitliche Nutzungskonzepte für Materialien und Brennstoffe ausschlaggebend dafür, dass die heute oftmals sich noch in der Entwicklung befindenden Ansätze zukünftig auch Anwendung finden.

Nach einer kurzen Einführung in das Thema durch Dr. Cornelia Bähr, Koordinatorin des Think Tanks „C1 Bioconversion“ bei CLIB2021, und RIN Stoffströme-Projektleiter Dennis Herzberg übernahm Dr. Frank Köster die Moderation des weiteren Nachmittags. Er stellte Achim Raschka vom nova-Institut vor, der einen Überblick zu Nutzungsmöglichkeiten von kohlenstoffhaltigen Gasströmen gab. Dabei ging der Referent auch auf das wichtige Zusammenspiel mit erneuerbaren Energien ein und erläuterte, wie die Nachhaltigkeit von carbon capture and utilization (CCU)-Prozessen durch life cycle assessment (LCA) überprüft und nachgewiesen werden kann. Auch einen Vergleich zu CCS carbon capture and storage (CCS) stellte er dabei ein und zeigte auf, dass CCU je nach Szenario sogar höhere CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale aufweist als CCS.

Michael Strack, Head of Engineering bei InfraServ Knapsack, erläuterte anschließend, welche Potenziale ein Verbundstandort wie der Chemiapark Knapsack für die Ansiedlung von Prozessen zur Nutzung von CO und CO<sub>2</sub> aufweist. Neben der Integration in bestehende Stoffströme, wie beispielsweise Wasserstoff, ist die Einbettung in die vorhandene Ver- und Entsorgung eines solchen Standorts ein entscheidendes Kriterium.

Anhand des BMBF-Projekts „Carbon2Chem“ stellte Prof. Dr. Gørgje Deerberg vom Fraunhofer Umsicht die Herausforderungen der Modellierung möglicher Nutzungskonzepte kohlenstoffhaltiger Gasströme vor. Im Projekt sollen die Kuppelgase eines Stahlwerkes zur Synthese chemischer Verbindungen genutzt werden (z. V. Vorprodukte von Kraftstoffen, Kunststoffen, Düngemittel). Dies erfordert die Integration der Stahlherstellung, der Energieversorgung, einer zusätzlichen Wasserstoff-Produktion sowie der chemischen Synthesen. Hierdurch ergibt sich für die Modellierung eine hohe Komplexität, die durch die Berücksichtigung verschiedener Märkte und Zielprodukte nochmals erhöht wird. Aus dieser Modellierung ergeben sich letztlich verschiedene mögliche Konzepte mit dazugehörigen Prozessrouten, die nun im weiteren Projektverlauf bezüglich CO<sub>2</sub>-Einsparungen und Wirtschaftlichkeit gewichtet werden.



## Rückblick RIN WS „Catching all the Carbon“

Martin Timmer von der TU Eindhoven stellte im Anschluss ein spezifisches Reaktorkonzept, den sogenannten „spinning disk reactor“, vor. Diese Technologie zeichnet sich durch eine besonders effektive Durchmischung der Edukte sowie einen sehr hohen Austausch zwischen zwei flüssigen oder flüssigen und gasförmigen Phasen aus. Letzteres stellt bisher eine der größten Limitierungen für Gasumwandlungsprozesse dar. Diese neue Technologie wurde bisher ausschließlich für chemisch-katalytische Prozesse genutzt, könnte aber theoretisch auch für mikrobielle Prozesse verwendet werden. Zu prüfen ist hierbei, inwieweit sich die im rotierenden System vorhandenen Scherkräfte negative auf die Zellen auswirken.

Das Konzept einer Formiat-Bioökonomie stellte Arren Bar-Even vom MPI Potsdam-Golm vor. Es sieht vor, Formiat als zentralen Energiespeicherstoff zu nutzen und das bisherige Universalsubstrat Glucose (teilweise) zu ersetzen. Das Konzept basiert auf der Kombination von Prozessen der Elektrochemie und Biotechnologie. Hierbei soll aus CO<sub>2</sub>, Wasserstoff und regenerativer Energien elektrochemisch Formiat hergestellt werden, da dies die effizienteste Pro-

zessroute aus Sicht Bar-Evens darstellt. Das zentrale Intermediat Formiat soll dann – anstelle von Glucose – zur Produktion von Chemikalien und Treibstoffen genutzt werden. Für das Prozessdesign schlägt er dabei ein modulares System vor, welches elektrochemische und biotechnologische Schritte separat hält und über Pufferspeicher verbindet.

Die Vorträge des Workshops stehen wie immer auf der Team Site des RIN Stoffströme auf der CLIB2021 [Networking Plattform](#) zum Download bereit.



## Der Niederrhein zeigt wie es geht: Deutsch-niederländische Vernetzung für die Bioökonomie

Wie kann Biomasse zukünftig noch effizienter genutzt werden, um neue Geschäftspotenziale für Unternehmen zu erschließen? Welche zusätzliche Wertschöpfung kann damit in der grenzüberschreitenden Region zwischen NRW und den Niederlanden generiert werden?

Zur Einschätzung dieses Themas haben die Stadt Krefeld und die Region Venlo, gemeinsam mit den Partnern BioTreatCenter, CLIB2021 und USV-Agrar, ein Projekt gestartet, um die Chancen und Bedürfnisse hinsichtlich der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zu untersuchen. Das Projekt wird über das INTERREG-Programm „Deutschland-Niederland“ gefördert.

Die Produktion, Bereitstellung und Verarbeitung von Biomasse gewinnt auch außerhalb der Lebens- und Futtermittelindustrie eine zunehmende Bedeutung, zum Beispiel in der Chemie, Baubranche oder der Energiewirtschaft. Diese umfassende Nutzung von Biomasse inklusive ihrer Rest- und Seitenströme wird auch als Bioökonomie oder Kreislaufwirtschaft bezeichnet. Dieses Innovationsfeld wird sowohl von den Niederlanden und Deutschland als auch von der EU gefördert und gilt als eine der zentralen Säulen für die zukünftige Wirtschaftsstruktur Europas.

Um dieses Potenzial auch für die grenzüberschreitende Region des Niederrheins zu erschließen sind nun die Stadt Krefeld und die Region Venlo vorangegangen und haben eine Potenzialstudie angestoßen, um konkrete Anknüpfungspunkte und Bedürfnisse in der Region zu identifizieren. Die Ergebnisse der Studie sollen dazu dienen, ein nachhaltiges Netzwerk zu bilden, das Unternehmen, Hochschulen und weitere Akteure in der Region aktiv dabei unterstützt Prozesse und Produkte der Bioökonomie zu etablieren.

Für die Stadt Krefeld sind der Fachbereich Umwelt und die Abteilung Region und Europa am Projekt



## Der Niederrhein zeigt wie es geht: Deutsch-Niederländische Vernetzung für die Bioökonomie

beteiligt. Der Krefelder Umweltdezernent Thomas Visser erläutert: „Ich sehe in diesem Projekt große Chancen, dass die Region grenzüberschreitend über ein neues Netzwerk noch näher zusammenwächst.“

Koordiniert wird das Projekt von CLIB2021, einem Netzwerk der Biotechnologie, das bereits seit über 10 Jahren aktiv ist, um nachhaltige Prozesse in der industriellen Produktion zu etablieren. Projektleiter Dennis Herzberg: „Die Voraussetzungen für die Bioökonomie in der grenzüberschreitenden Region des Niederrheins sind

exzellent. Nirgendwo sonst sind Landwirtschaft, Chemie und Abnehmerindustrie auf so engem Raum vernetzt wie hier. Viele Unternehmen nutzen bereits nachwachsende Rohstoffe, das volle Potenzial wird jedoch nur selten ausgeschöpft. Das wollen wir gemeinsam ändern.“

**Interessierten Akteuren wird am 9. Mai in Venlo die Möglichkeit geboten, sich aus erster Hand zu informieren und die Studienergebnisse zu diskutieren.**

## Evonik und Siemens erzeugen aus Kohlendioxid und Ökostrom wertvolle Spezialchemikalien

Evonik und Siemens wollen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) mithilfe von Strom aus erneuerbaren Quellen und Bakterien in Spezialchemikalien umwandeln. Hierzu arbeiten die beiden Unternehmen im Forschungsprojekt Rheticus an Elektrolyse- und Fermentationsprozessen zusammen. Das Projekt wurde heute gestartet und hat eine Laufzeit von zwei Jahren.

Bis zum Jahr 2021 soll eine erste Versuchsanlage am Evonik-Standort in Marl in Betrieb gehen, die Chemikalien wie Butanol oder Hexanol erzeugt – beides Ausgangsstoffe beispielsweise für Spezialkunststoffe oder Nahrungsergänzungsmittel. Im nächsten Schritt könnte eine Anlage mit einer Produktionskapazität von bis zu 20.000 Tonnen pro Jahr entstehen. Denkbar ist auch die Herstellung von anderen Spezialchemikalien oder Treibstoffen. Beteiligt sind rund 20 Wissenschaftler beider Unternehmen.

„Wir entwickeln eine Plattform, mit der chemische Produkte wesentlich günstiger und umweltfreundlicher als heute produziert werden können“, sagt Dr. Günter Schmid, technischer Verantwortlicher bei Siemens Corporate Technology. „Auf Basis unserer Plattform können Betreiber ihre Anlagen künftig je nach Bedarf skalieren.“ Die neue Technologie vereint mehrere Vorteile. Mit ihr lassen sich nicht nur Chemikalien nachhaltig produzieren, sie dient zudem als Energiespeicher, kann auf Stromschwankungen reagieren und dazu beitragen, das Stromnetz zu stabilisieren. Rheticus steht im Zusammenhang mit der Kopernikus-Initiative für die Energiewende in Deutschland, die nach neuen Lösungen für den Umbau des Energiesystems sucht. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert Rheticus mit 2,8 Millionen Euro.

„Mit der Rheticus-Plattform wollen wir zeigen, dass künstliche Photosynthese machbar ist“, sagt Dr. Tho-

mas Haas, verantwortlich für das Projekt der Creavis, der strategischen Innovationseinheit von Evonik. Künstliche Photosynthese meint, dass mit einer Kombination von chemischen und biologischen Schritten CO<sub>2</sub> und Wasser in Chemikalien umgewandelt werden – ähnlich wie es Pflanzen mithilfe von Chlorophyll und Enzymen tun, um Glukose zu synthetisieren.



In die Forschungskoooperation bringen Siemens und Evonik jeweils ihre Kernkompetenzen ein. Siemens liefert die Elektrolysetechnik, mit der im ersten Schritt Kohlendioxid und Wasser mit Strom in Wasserstoff und Kohlenmonoxid (CO) umgewandelt werden. Evonik steuert das Fermentationsverfahren bei, also die Verwandlung CO-haltiger Gase zu Wertstoffen durch Stoffwechselprozesse mithilfe spezieller Mikroorganismen. Im Rheticus-Projekt werden beide Schritte – Elektrolyse und Fermentation – aus dem Labormaßstab in einer technischen Versuchsanlage zusammengeführt.

„Rheticus bündelt die Kompetenzen von Evonik und Siemens. Das Forschungsprojekt zeigt, wie wir die Power-to-X-Idee in die Anwendung bringen“, sagt Dr. Karl Eugen Huthmacher vom BMBF. Die Erzeugung von Chemikalien mithilfe von Strom ist eine Idee des Power-to-X-Konzeptes. Als eine der vier Säulen der Kopernikus-Initiative soll es helfen, erneuerbare, elektrische Energie sinnvoll umzuwandeln und zu speichern. Zugleich trägt die Rheticus-Plattform dazu bei, die Kohlendioxidbelastung der Atmosphäre zu reduzieren, da das CO<sub>2</sub> als Rohstoff verwendet wird. So würde beispielsweise die Herstellung von einer

## Evonik und Siemens erzeugen aus Kohlendioxid und Ökostrom wertvolle Spezialchemikalien

Tonne Butanol drei Tonnen Kohlendioxid benötigen. Evonik und Siemens sehen in der Rheticus-Plattform großes Potential für die Zukunft. So lässt sich die gewünschte Größe von Anlagen einfach verwirklichen – die chemische Industrie kann sie flexibel an lokale Gegebenheiten anpassen. Sie könnten künftig überall dort installiert werden, wo CO<sub>2</sub> vorhanden ist – etwa aus Kraftwerksabgasen oder Biogas.

„Der modulare Charakter und die Flexibilität hinsichtlich Standort, Rohstoffquellen und den hergestellten Produkten machen die neue Plattform insbesondere für die Spezialchemie attraktiv“, sagt Haas. „Wir setzen darauf, dass auch andere Firmen die Plattform nutzen und mit eigenen Modulen zur Herstellung ihrer chemischen Produkte verknüpfen.“ ergänzt Schmid.

Quelle: Evonik, [Pressemitteilung, 2017-01-18](#).

## Aktuelle Ausschreibungen

### Ausschreibung

[Leitmarkt Wettbewerb EnergieUmweltwirtschaft.NRW](#)

### Kommentar

Im Fokus der Förderung stehen Forschungs- und Entwicklungsprojekte aus den Themenbereichen

- Nachhaltige Energieumwandlung, Energietransport und Energiespeicherung
- Rohstoff-, Material- und Energieeffizienz
- Umwelttechnologien

### Einreichungsfrist

**17.05.2018**

[Leitmarkt Wettbewerb EnergieSystemWandel.NRW](#)

Gefördert werden Vorhaben, die sich entlang der Wertschöpfungskette von der umsetzungsorientierten Forschung und Entwicklung bis hin zur vorwettbewerblichen Erprobung in Pilot- und Demonstrationsanlagen in den drei folgenden Förderschwerpunkten bewegen:

- Ausbau und Steigerung der Nutzung Erneuerbarer Energien
- Pilot- und Modellvorhaben zur Stabilisierung der Stromnetze
- Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen

**12.07.2018**

Sie haben eine Idee für ein Projekt im Rahmen der oben genannten Ausschreibungen? Melde Sie sich gerne bei uns um Unterstützung bei der Suche nach Konsortialpartnern zu erhalten oder um Ihre Projektidee weiterzuentwickeln.

## Termine & Veranstaltungen

- 19.04.2018** [BioBase4SME Workshop: Natural Fibertastic, Bergen-op-Zoom, NL](#)
- 09.05.2018** [Vorstellung der INTERREG-Potenzialstudie Bioökonomie Netzwerk, Venlo, NL](#)
- 15.-16.05.2018** [11<sup>th</sup> International Conference on Bio-based Materials, Köln](#)
- 03.-08.06.2018** [BioBase4SME Innovation Biocamp, Hawkhill, UK](#)