

## Faxantwort

Telefax: 0541 | 9633-190



Name	Vorname
------	---------

Firma
-------

Anschrift
-----------

Telefon	Telefax
---------	---------

E-Mail
--------

### Zu welcher Zielgruppe würden Sie sich zählen?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Politik/Verwaltung     | <input type="checkbox"/> Forschung/Hochschule |
| <input type="checkbox"/> Wirtschaft/Unternehmen | <input type="checkbox"/> Bildungseinrichtung  |
| Mitarbeiterzahl _____                           | <input type="checkbox"/> Umweltverband        |
| <input type="checkbox"/> Medien                 | <input type="checkbox"/> sonstige             |
| <input type="checkbox"/> Privat                 |   |

### Ich habe Interesse an Informationen über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

- Förderleitlinien/Informationen zur Antragstellung
- Aktuelle DVD mit Förderleitlinien, Projektdatenbank, Jahresbericht etc.
- Aktueller Jahresbericht (einmalig)
- Jahresbericht (regelmäßige Zusendung)
- Monatlich erscheinender Newsletter DBU aktuell per Post  per E-Mail
- Kurzinformationen zur DBU und zum ZUK
- Informationen zum Deutschen Umweltpreis
- Publikationsliste der DBU
- Informationen zur internationalen Fördertätigkeit der DBU (in englischer Sprache)
- Informationen zu den DBU-Stipendienprogrammen
- Informationen zu DBU-Wanderausstellungen
- Einladungen zu DBU-Veranstaltungen

Ausgabe: 32,695-35/16

## Adsorptive CO<sub>2</sub> recovery in breweries

In breweries, production-related CO<sub>2</sub> emissions account for more than 20 % of greenhouse gas emissions. CO<sub>2</sub> is used in breweries as a flushing and pressurization gas, e.g., it is used for the flushing out of pipes, pressure- and storage tanks, or under pressure for the recirculation of liquids. CO<sub>2</sub> is also produced during the fermentation process. Large breweries recycle this CO<sub>2</sub> by means of conventional »gas scrubbing« systems. Since this involves high investment- and operational costs, however, these systems are too cost-intensive for small and medium-sized breweries. In the smaller plants, CO<sub>2</sub> is released into the atmosphere.

### New process: Adsorptive Recovery

A project consortium made up of the KASPAR SCHULZ Brauereimaschinenfabrik & Apparatebauanstalt e. K., of Bamberg, Germany, the Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik of the Universität Bayreuth and the company Neue Materialien Bayreuth GmbH of Bayreuth, Germany, is now developing a new process with the goal of making the recovery of CO<sub>2</sub> economical for small and medium-sized breweries as well, and thus reducing production-related CO<sub>2</sub> emissions by some 90 %: with the help of new equipment technology, the CO<sub>2</sub> is to be adsorptively bound and subsequently used as process gas. Following the process development and process validation through preliminary testing on a laboratory scale, practical tests will follow with a pilot system on the premises of one of the project partners, the brewery Neumarkter Lammsbräu Gebr. Ehrnsperger KG, of Neumarkt, Germany. Through the use of the new process, 348 tons of CO<sub>2</sub> can be recovered at the brewery Neumarkter Lammsbräu alone each year. In the medium term, the adsorptive CO<sub>2</sub> recovery could become a key technology for medium-sized breweries.



### DBU – Wir fördern Innovationen

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert dem Stiftungsauftrag und dem Leitbild entsprechend innovative, modellhafte und lösungsorientierte Vorhaben zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der mittelständischen Wirtschaft.

Geförderte Projekte sollen nachhaltige Effekte in der Praxis erzielen, Impulse geben und eine Multiplikatorwirkung entfalten. Es ist das Anliegen der DBU, zur Lösung aktueller Umweltprobleme beizutragen, die insbesondere aus nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen unserer Gesellschaft resultieren. Zentrale Herausforderungen sieht die DBU vor allem beim Klimawandel, dem Biodiversitätsverlust, im nicht nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sowie bei schädlichen Emissionen. Damit knüpfen die Förderthemen sowohl an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse über planetare Grenzen als auch an die von den UN beschlossenen Sustainable Development Goals an.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
Postfach 1705, 49007 Osnabrück  
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541 | 9633-0  
www.dbu.de



**Herausgeber**  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Gestaltung**  
Helga Kuhn

**Fachreferat**  
Umwelt- und gesundheitsfreundliche  
Verfahren und Produkte  
Dr.-Ing. Jörg Lefèvre

**Bildnachweis**  
Titel: Neumarkter Lammsbräu,  
andere Bilder DBU-Projektpartner

**Verantwortlich**  
Prof. Dr. Markus Große Ophoff

**Druck**  
Druckhaus Bergmann GmbH,  
Osnabrück

**Text und Redaktion**  
Verena Menz

**Ausgabe**  
32,695-35/16  
ID 731

Ausgabe: 32,695-35/16



## Adsorptive CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung in Brauereien

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

## Neues Verfahren: Adsorptive Rückgewinnung

Ein Projektkonsortium bestehend aus der KASPAR SCHULZ Brauereimaschinenfabrik & Apparatebauanstalt e. K., Bamberg, dem Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik der Universität Bayreuth und der Neue Materialien Bayreuth GmbH entwickelt nun ein neues Verfahren mit dem Ziel, das Rückgewinnen des CO<sub>2</sub> auch für kleine und mittlere Betriebe wirtschaftlich zu machen und so die produktionsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 90 % zu senken: Mithilfe einer neuen Anlagentechnik soll das CO<sub>2</sub> adsorptiv – das heißt durch die Anreicherung an der Oberfläche von geeigneten Strukturmaterialien – gebunden und anschließend wieder als Prozessgas genutzt werden. Nach der Verfahrensentwicklung und der Verfahrenvalidierung durch Vorversuche im Labormaßstab folgt ein Praxistest mit einer Pilotanlage beim Projektpartner Neumarkter Lammsbräu Gebr. Ehrnsperger KG, Neumarkt. Umweltschonendes Wirtschaften hat dort Tradition: Schon im Jahr 2001 wurde der Firmenchef Dr. Franz Ehrnsperger für sein ganzheitliches ökologisches Unternehmenskonzept mit dem DBU Deutschen Umweltpreis ausgezeichnet.

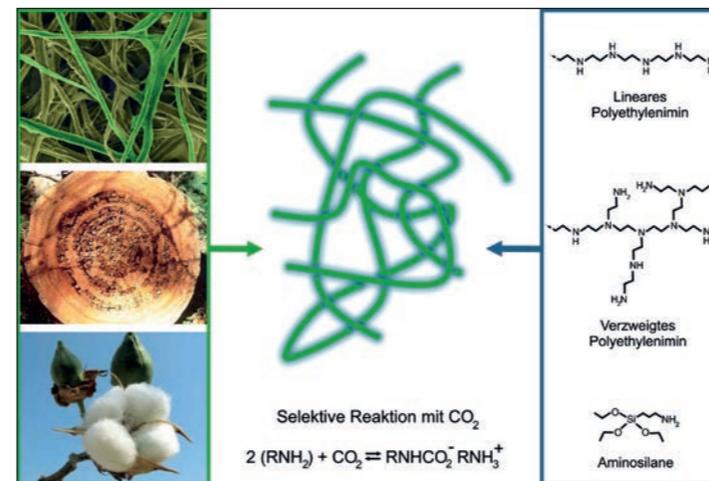
### Aufbau der Pilotanlage

In der Pilotanlage strömt das bei der Bierproduktion anfallende Gasgemisch mit rund 85 Volumenprozent CO<sub>2</sub> in einen Auffangspeicher und gelangt dann über einen Verdichter in eine Adsorptionskammer. Diese enthält das Adsorbens, nämlich ein Material aus Nanozellulose-Fasern mit oberflächlich immobilisierten Aminogruppen. Diese Aminogruppen adsorbieren das CO<sub>2</sub> selektiv und setzen es bei Temperaturen oberhalb von 100 °C wieder frei. Um einen kontinuierlichen Betrieb zu ermöglichen, werden mehrere Kammern alternierend eingesetzt.

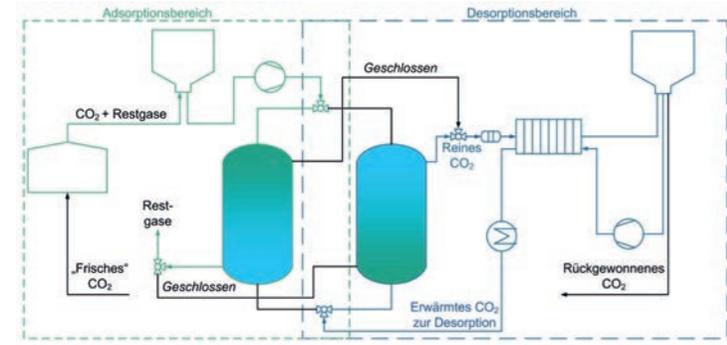
## Hoher ökologischer und ökonomischer Nutzen

Durch den Einsatz des neuen Verfahrens können allein im Pilotunternehmen Neumarkter Lammsbräu jährlich 348 Tonnen CO<sub>2</sub> rückgewonnen werden. Im Vergleich mit konventionellen Wäschersystemen zeigen sich weitere Vorteile: Der jährliche Wasserverbrauch sinkt um 455 Tonnen und der jährliche Energiebedarf um 86 %. Durch den Einsatz umweltverträglicher Adsorbentien auf Basis nachwachsender Rohstoffe werden Abfälle und Gefahrenstoffe aus der herkömmlichen CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung vermieden. Ökonomisch überzeugt das neue Anlagenkonzept durch die geringeren Investitionskosten. Darüber hinaus liegen die Kosten für das Rückgewinnen des CO<sub>2</sub> deutlich unter 50 % der Einkaufskosten für CO<sub>2</sub>, die ohne Rückgewinnung anfallen würden.

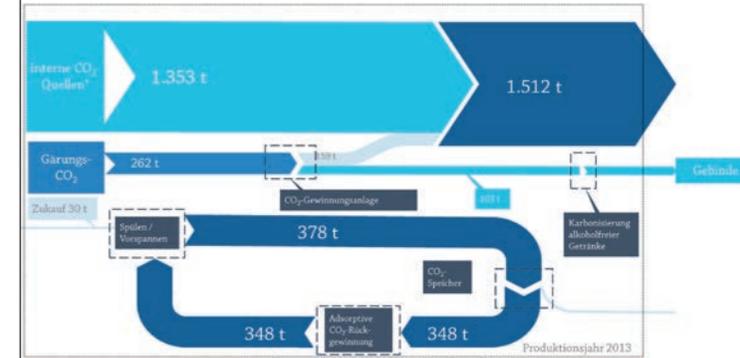
Mittelfristig könnte sich die adsorptive CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung damit zu einer Schlüsseltechnologie für mittelständige Brauereien entwickeln.



Aufbau und Funktionsweise aminomodifizierter Nanozellulose als Adsorbens



Schema der Modellanlage mit zwei Adsorptionskammern



CO<sub>2</sub>-Stoffströme im Pilotunternehmen Neumarkter Lammsbräu bei Einsatz der adsorptiven CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung

## CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung in Produktionsprozessen

Beim Reduzieren von Kohlendioxidemissionen stehen eine nachhaltige Energieerzeugung und Energieeinsparungen häufig im Fokus. Weniger beachtet ist der Einsatz von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) als Prozessgas. In Brauereien machen produktionsgebundene CO<sub>2</sub>-Emissionen mehr als 20 % der Treibhausgasemissionen eines Unternehmens aus. CO<sub>2</sub> wird in Brauereien als Spül- und Vorspanngas verwendet, das heißt es wird zum Spülen von Rohrleitungen, Druck- und Lagertanks genutzt oder unter Druck zum Umpumpen von Flüssigkeiten. Darüber hinaus bildet sich CO<sub>2</sub> während des Fermentationsprozesses. Großbrauereien gewinnen dieses CO<sub>2</sub> über konventionelle Gaswäschersysteme zurück. Da diese jedoch hohe Investitions- und Betriebskosten verursachen, sind sie für kleine und mittlere Brauereien zu kostenintensiv. Das CO<sub>2</sub> wird bei diesen Betrieben in die Atmosphäre entlassen.

Projektthema

## Adsorptive CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung in Produktionsprozessen

### Projektdurchführung

KASPAR SCHULZ  
Brauereimaschinenfabrik & Apparatebauanstalt e. K.  
E-Mail: [info@kaspar-schulz.de](mailto:info@kaspar-schulz.de)  
[www.kaspar-schulz.de](http://www.kaspar-schulz.de)

### Kooperationspartner

Universität Bayreuth, Bayreuth,  
[www.uni-bayreuth.de](http://www.uni-bayreuth.de)

Neue Materialien Bayreuth GmbH, Bayreuth,  
[www.nmbgmbh.de](http://www.nmbgmbh.de)

Neumarkter Lammsbräu Gebr. Ehrnsperger KG,  
Neumarkt, [www.lammsbraeu.de](http://www.lammsbraeu.de)