

# CUTE NEWS

FAKTEN · DATEN · ANALYSEN

Nr\_2

www.cutec.de

Mai 2008

## Wasser und Schlamm

Wenn Sie sich gedanklich in Ihre Kindheit zurückversetzen, werden Sie sich bestimmt daran erinnern, dass Wasser und Schlamm in jenen Tagen Garant für jede Menge Spielspaß waren – na ja, im Fall des Schlamms vielleicht nur bei den männlichen Lesern. Die Freude der Erwachsenen beim Anblick ihrer Sprösslinge nach solcherlei Spielen hielt sich dagegen meist in Grenzen. Für uns haben Schlamm und Wasser bis heute nichts von ihrer Faszination eingebüßt, wenn auch die Beschäftigung mit ihnen jetzt als Erwachsene eine andere ist. In der Abteilung Physikalische und Biologische Prozesstechnik stehen beide gleich mehrfach im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen. Einerseits bei der Schlammmentwässerung, die im Kläranlagenbetrieb von großer Bedeutung ist, weil sie entscheidenden Einfluss auf die Betriebskosten hat. Denn eine optimierte mechanische Entwässerung reduziert die Kosten der Abwasserbehandlung erheblich, weil die – mittlerweile teuer – zu entsorgende Schlammmenge dadurch minimiert wird. Vor der Entwässerung gilt es den Klärschlamm zu konditionieren, d. h. durch die Zugabe von Polymeren einen Flockungsprozess derart einzuleiten, dass möglichst optimal entwässerbare Flocken trotz sich ständig ändernder Schlammeigenschaften erhalten werden. Von CUTE wurde dazu ein neuartiges Konditionierungssystem entwickelt und mit den Erfahrungen aus zahlreichen Feldversuchen im In- und Ausland kontinuierlich verbessert. Es besteht aus einem zweistufigen Flockungsapparat und einem Flockungssensor und liefert für fast alle bisher untersuchten Schlämme ein deutlich verbessertes Entwässerungsergebnis mit den gängigsten am Markt befindlichen Entwässerungsaggregaten. Wenn Sie uns in München während der IFAT besucht haben, konnten Sie einen Blick auf die neueste Generation der Konditionierungssysteme werfen. Wir sind stolz darauf, vermelden zu können, dass die Vermarktung der Systeme

zukünftig durch die aquen-GmbH – die erste CUTE-Ausgründung – erfolgen wird. Andererseits arbeitet die Abteilung von Prof. Dr.-Ing. Sievers an Verfahren zur Gewinnung von Biogas aus Klärschlamm. Die Faulung von Klärschlamm ist auf größeren Kläranlagen ein Standardverfahren, um die anfallende Schlammmenge zu reduzieren und damit Betriebskosten bei der Entsorgung einzusparen. CUTE ist es durch den Einsatz eines Niederdruckhomogenisators gelungen, den Faulungsprozess so zu intensivieren, dass im Ergebnis mehr Biogas erhalten und die zu entsorgende Klärschlammmenge deutlich reduziert werden konnte. Sie sehen, dass die wissenschaftliche Beschäftigung mit Schlamm durchaus spannend und nebenbei für Kläranlagenbetreiber auch noch lohnenswert ist. Abschließend noch so viel Schlamm noch einige Worte zum Thema Wasser, in dessen Bearbeitung wir aufgrund seiner Bedeutung für den Menschen nicht nur als Trinkwasser ebenfalls viel

### IN DIESER AUSGABE

- Energieoptimale Abgasreinigungskonzepte für die Lacktrocknung in der Automobilindustrie 2
- Schwerpunktthema „Brennstoffeinsparung durch Energieabfuhr?“ 3
- Cluster Biomassekonversion 4
- Projekt ABSART 5
- Delegationsreise nach China und Malaysia mit Minister Hirche 6
- Nigerianischer Botschafter Abdul Bin Rimdap besucht CUTE 7
- Wissenschaftlicher Beirat: Dr. Dieter Wullbrandt im Profil 8

Energie stecken. Im nächsten Jahr findet in Berlin bereits die fünfte Konferenz zum Thema Advanced Oxidation Processes (AOP) statt, bei der CUTE wieder einer der Organisatoren ist. Lesen Sie mehr zur Konferenz auf unserer Homepage unter <http://www.cutec.de/aop5.php>.

Ihr Otto Carlowitz

## Grüne Woche 2008 in Berlin

CUTE präsentiert Demonstrationsanlage eines Strohheizkraftwerkes



*Gemeinsames Engagement für das neue Strohheizkraftwerk.*  
 Von links: H. Basse (Fachdienst Umwelt, LK Hildesheim), Dr. H. E. Liebing (Geschäftsführer, Überlandwerk Leinetal GmbH), R. Wegner (Landrat, LK Hildesheim), H.-H. Ehlen (Nds. Minister für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), Univ.-Prof. Dr.-Ing. O. Carlowitz (Geschäftsführer, CUTE), Dr.-Ing. S. Vodegel (Prokurist, CUTE).

Die CUTE als Aussteller auf der 73. „Internationalen Grünen Woche“, der weltgrößten Messe für Land- und Ernährungswirtschaft, in Berlin – nur auf den ersten Blick ein Widerspruch: Steigende Energiepreise rückten neben den klassischen Themen wie Lebensmittelversorgung, -qualität und -sicherheit den Bereich „Nachwachsende Rohstoffe“ in den Mittelpunkt des Geschehens; ein Feld, auf dem die CUTE durch langjährige For-

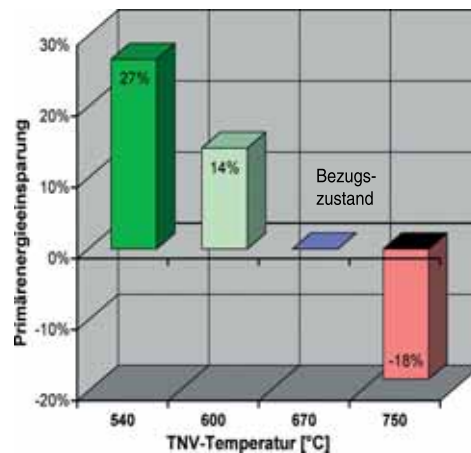
Fortsetzung auf Seite 2

## Entwicklung von energieoptimalen Abgasreinigungskonzepten für die Lacktrocknung in der Automobilindustrie

Bei der Endbehandlung von Automobilkarosserien werden in mehreren Arbeitsgängen verschiedene Lackschichten auf die Karosserie aufgebracht und anschließend einem Trocknungsprozess in beheizten Durchlauf Trocknern unterzogen. Die Regelung des Trocknungsvorganges (Dauer, Aufheizgeschwindigkeit, Temperatur, Gasgeschwindigkeit etc.) muss dabei an die Anforderungen der jeweiligen Lacke und Karosserieformen angepasst werden. Während des Prozesses fallen unterschiedliche, mit organischen Lösemitteln beladene Abluftmengenströme an, die einer Reinigung zuzuführen sind. Das derzeit überwiegend bei Automobilbauunternehmen Deutschlands und Europas realisierte Konzept sieht eine thermische Nachverbrennung (TNV) der Trocknerabluft mit rekuperativer Abluftvorwärmung und Abhitzenutzung zur Trocknerbeheizung vor. Bei der thermischen Abgasreinigung wird die Reaktionstemperatur zur Sicherstellung eines vollständigen Ausbrandes und damit einer weitestgehend vollständigen Umwandlung der (toxischen) organischen Verbindungen in die (nicht toxischen) Verbindungen  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  auf einem definierten Niveau regelungstechnisch konstant gehalten.

Orientierende Messungen der Reingastemperaturen unterschiedlicher Lackierstraßen in repräsentativen Betriebszuständen haben ergeben, dass Werte zwischen etwa 250 °C und 310 °C auftreten. Dies entspricht einer Steigerung des Reingasenthalpiestromes bzw. Abgasverlustes um mehr als 60 % gegenüber dem Auslegungszustand. Die Trockner haben also offensichtlich einen deutlich kleineren Wärmebedarf, als durch die TNV bzw. deren Abhitzesystem reingasseitig angeboten wird. Dabei kann das Reaktionstemperaturniveau der TNV aufgrund der geforderten Reingasqualität nicht abgesenkt werden. Auch die Anhebung der Abluftvorwärmtemperatur in der TNV ist – bedingt durch die Bauart in dieser Konfiguration – durch die dann drastisch ansteigende Wärmeübertragerfläche nicht sinnvoll möglich.

Vor diesem Hintergrund wurde gemeinsam mit den Firmen Volkswagen AG und Lufttechnik Bayreuth ein Forschungsvorhaben ins Leben gerufen, das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert wird. Die Grundidee des Vorhabens besteht darin, durch den gezielten Einsatz von Katalysatorstufen innerhalb der vor-



*Primärenergieeinsparung in Abhängigkeit von verschiedenen Reaktionstemperaturen in einer TNV*

handenen Anlagenkonfigurationen eine deutliche Senkung der Oxidationstemperaturen zu ermöglichen. Dadurch kann dann ein Gleichgewicht zwischen Wärmeangebot und Wärmeabnahme hergestellt werden, das mit erheblichen Primärenergieeinsparungen und damit  $\text{CO}_2$ -Minderungen einhergeht. Das Bild oben veranschaulicht an einem Beispiel das Einsparpotenzial, wie es sich aus Voruntersuchungen abzeichnet. Eine Senkung der Reaktionstemperatur von 670 °C (Bezugszustand) auf 540 °C führt zu einer Primärenergieeinsparung von ca.

27 %. Um einen  $\text{CO}$ -Emissionswert von  $100 \text{ mg/m}^3$  zu erreichen, müsste die Reaktionstemperatur auf etwa 750 °C erhöht werden, was mit einem Mehrverbrauch an Erdgas von 18 % verbunden wäre.

Die katalytische Stufe ermöglicht auch bei niedrigen Reaktionstemperaturen die Sicherstellung eines hohen Ausbrandgrades und führt zu deutlich niedrigeren  $\text{NO}_x$ -Emissionen. Jedoch ist mit dem katalytischen Prozess das Risiko einer chemischen, mechanischen oder thermischen Deaktivierung verbunden. Deshalb sollen katalytische Stufen (einschließlich prozessspezifischer Opfersorbentien zur Verhinderung von Katalysatordeaktivierungen) entwickelt, erprobt und im Rahmen einer Demonstration validiert werden. Zum Vorhaben gehören umfangreiche Analysen des Rohgases durch die CUTEC-eigene Messstelle und das zugehörige Labor, die Erstellung spezifischer Energiebilanzen der einzelnen Lackierprozesse und Tests in der am Institut vorhandenen TNV-Versuchsanlage sowie mit mobilen Katalysatoreinheiten bei Volkswagen. Eine entsprechende Verbreitung des Verfahrens vorausgesetzt, leistet CUTEC zusammen mit seinen Partnern damit einen erheblichen Beitrag zur Senkung des  $\text{CO}_2$ -Ausstoßes. (ne)

### Fortsetzung von Seite 1 Grüne Woche 2008 in Berlin

schungsarbeiten sehr gut aufgestellt ist.

Im Rahmen eines regionalen Gemeinschaftsstandes stellte die CUTEC ein Highlight ihrer Entwicklungsarbeit vor: Die Demonstrationsanlage eines Strohheizkraftwerks zur dezentralen Erzeugung elektrischer und thermischer Prozessenergie. Mit verschiedenen Institutionen aus dem Landkreis Hildesheim zeigte CUTEC die energetische Nutzung des landwirtschaftlichen Nebenproduktes Stroh als wirtschaftliche und sinnvolle Ergänzung der Wertschöpfung im Agrarbereich; ein Projekt, welches um so interessanter für den Einsatz in der Praxis ist, als es eine Ergänzung und keine Konkurrenz zum klassischen Ernährungssektor darstellt.

Die Hildesheimer Börde bietet dafür beste Voraussetzungen: hochwertige Böden und ausreichend Niederschlag für den Weizenanbau. 35.000 Jahrestonnen Stroh werden benötigt; ausgetragene Mineralien später auf das Feld zurückge-

führt. Über thermische Zersetzung wird ein heizwertreiches Gas erzeugt, Leistungen von  $5 \text{ MW}_{\text{elektrisch}}$  und  $7 \text{ MW}_{\text{thermisch}}$  können bereitgestellt werden. Die geplante Anlage soll 2010 in Betrieb gehen; die Technologie wird bewusst robust ausgelegt, um auf eine Lebensdauer von ca. 20 Jahren ausgerichtet zu sein.

Im Verbund mit bestehenden alternativen Energiegewinnungsanlagen könnte der Landkreis Hildesheim zur Vorzeigeregion für regenerative Energien avancieren, denn großtechnische Energiegewinnung aus Stroh gibt es bundesweit noch nicht.

Der Zuspruch in Berlin war groß: Neben Vertretern aus Politik, Verwaltung und Agrarwirtschaft waren Landwirte und Landfrauenverbände aus verschiedenen Regionen Deutschlands und des Auslands als Fachbesucher am Stand, interessierten sich für technische Details und diskutierten die Übertragbarkeit auf ihre jeweiligen Gegebenheiten. (kra)

# Brennstoffeinsparung durch Energieabfuhr?

## AiF-Forschungsprojekt zur Reingasauskopplung in RNV-Anlagen gestartet

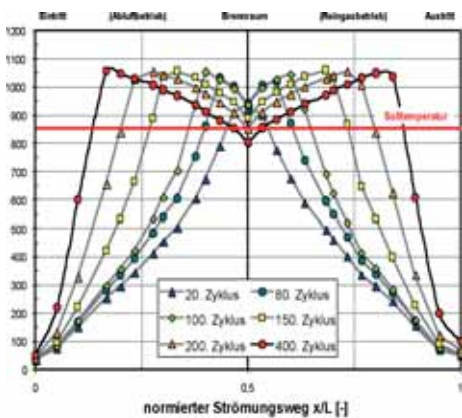
In zahlreichen Branchen des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes fallen Abluftströme an, die mit organischen Schadstoffen verunreinigt sind. Da für viele dieser Stoffe gesetzliche Emissionsgrenzwerte einzuhalten sind und ihre Entstehung oftmals nicht durch produktionsintegrierte Maßnahmen vermieden werden kann, müssen die Emissionen mit Hilfe nachgeschalteter Verfahren reduziert werden.

Ein Verfahren, das hierfür auf Grund seines geringen Primärenergiebedarfes und seiner Robustheit häufig eingesetzt wird, ist die so genannte thermische Abluftreinigung mit regenerativer Abluftvorwärmung, kurz: regenerative Nachverbrennung (RNV). Hierbei handelt es sich um einen Strömungsumkehrreaktor, in dem die brennbaren Schadstoffe bei Temperaturen um 850°C weitestgehend zu nicht-toxischen Verbindungen oxidiert werden (Bild unten). Die Prozesswärme wird durch keramische Speichermassen zum Großteil im Prozess gehalten, so dass ab Konzentrationen von ca. zwei Gramm je Normkubikmeter an brennbaren Substanzen in der Abluft solche Anlagen ohne zusätzlichen Brennstoff auskommen (autothermer Betrieb).

Um bei niedrigeren Schadstoffkonzentrationen die notwendige Reaktionstemperatur im Brennraum aufrecht zu erhalten, kann der Abluft Brennstoff (z. B. Erdgas oder Deponiegas) beigemischt werden.

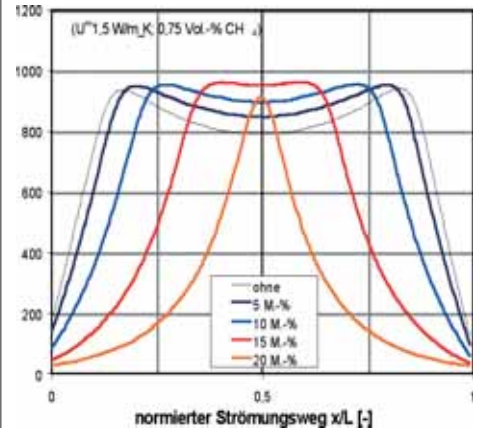
Sind die Konzentrationen höher als die autotherme Fahrweise erfordert, stellt man fest, dass die Maximaltemperatur in die

Regeneratoren hineinwandert und die Temperatur im Brennraum geringer wird (Bild Mitte). Gerade diese Temperatur wird aber meist als Regelgröße verwendet. Wenn die genannte Situation sich so weit verschlimmert, dass hier die geforderte Solltemperatur unterschritten wird, versucht eine Standardregelung dies durch Erhöhung der Brennstoffzufuhr auszugleichen. Dies verstärkt nicht nur das beschriebene Verhalten, sondern führt darüber hinaus zu unnötigem Brennstoffbedarf.



Gemessene Temperaturverläufe in einer RNV-Anlage nach einem sprunghaften Anstieg der Abluftbelastung

Vor diesem Hintergrund wurde bei der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) ein Forschungsvorhaben (FV-Nr. 15400 N/1) erfolgreich beantragt und bereits im November letzten Jahres begonnen. Ziel des Projektes ist es, eine geeignete Regelungsstrategie für diese Be-

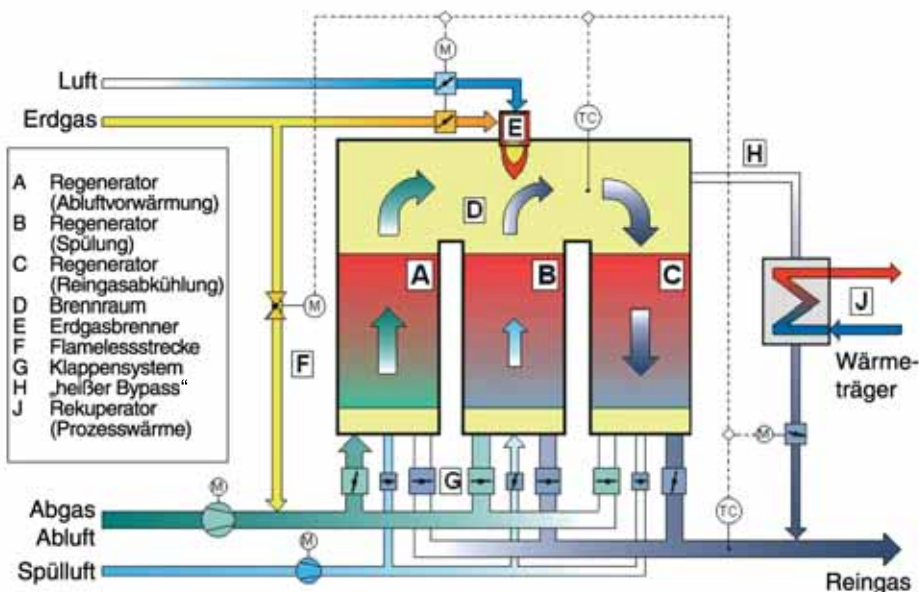


Einfluss des ausgekoppelten Reingasanteils auf das Temperaturprofil bei gleichzeitigen Transmissionswärmeverlusten (Simulation)

triebszustände zu entwickeln.

Da sich die Ursache dieser Problematik (hohe Abluftkonzentrationen) nicht vermeiden lässt, stellt sich die Frage, wie man ihr begegnen kann. Sie konnte mit Hilfe eines mathematischen Modells zur dynamischen Simulation eines Regenerators beantwortet werden. Viele RNV-Anlagen, so auch die Technikumsanlage der CUTEC, verfügen über einen sog. heißen Bypass, über den ein Teilstrom des Reingases aus dem Brennraum ausgekoppelt werden kann. Normalerweise wird dieser eingesetzt, um Nutzwärme aus dem Prozess auszukoppeln und z. B. Dampf zu erzeugen. Doch auch in dem hier vorliegenden Fall kann der Bypass zielführend instrumentalisiert werden. Koppelt man Reingas aus, verändern sich die Verhältnisse der Wärmeübertragung in den Regeneratoren. Dies führt dazu, dass sich die Temperaturmaxima wieder zum Brennraum hin verlagern und dort die Temperatur ansteigt (Bild oben rechts). Ein Unterschreiten der Solltemperatur kann somit vermieden und der Energiebedarf reduziert werden.

Die eingangs formulierte Frage „Brennstoffeinsparung durch Energieabfuhr?“ kann somit in diesem speziellen Fall tatsächlich mit „Ja“ beantwortet werden. (rd)



Verfahrensschema einer RNV-Anlage

### TERMINE

- 5. Internationale Konferenz „Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment“ vom 30.03. bis 03.04.2009 in Berlin [www.aop-conferences.de](http://www.aop-conferences.de)

## Von der Biomasse zum Energieträger: die Entwicklung des Clusters Biomassekonversion

Im Herbst 2005 wurde in der CUTEC abteilungsübergreifend der Cluster Biomassekonversion eingerichtet. Anfangs diente er zur Koordinierung der Institutsaktivitäten im EU-Vorhaben RENEW, an dem die Abteilungen der chemischen und thermischen Prozesstechnik beteiligt waren. Seine Stärke liegt in der Kombination von Technikumsanlagen zur Pyrolyse, Vergasung und Verbrennung, welche bei hoher Temperatur arbeiten, mit Laboreinrichtungen, die für das Arbeiten mit hohen Drücken eingerichtet sind und über Reaktoren zum Einsatz unterschiedlicher Katalysatormaterialien verfügen. Damit ist die Konversion von Kohlenstoff und Wasserstoff aus Inputmaterialien in Produkte mit völlig anderen Eigenschaften möglich (siehe Bild rechts). Im Cluster sind mittlerweile Vorhaben zur Erzeugung von Strom und Wärme aus beispielsweise Halmgut ebenso angesiedelt wie die Synthesegasreinigung, die Fischer-Tropsch-Synthese und das Hydrocracking-Verfahren. Zukünftig kommt z. B. die Methanherstellung aus Synthesegas hinzu. Der Auftragsumfang lag vom Gründungsdatum bis zum heutigen Tag bei ca. 4 Mio EURO. Damit gehört der Cluster zu einem finanziellen Leistungsträger der CUTEC. Als Leuchtturmprojekte seien hier die folgenden vier mit ihren Laufzeiten genannt:

**RENEW** (01.2004-12.2007) war ein EU-Projekt zur Entwicklung einer Verfahrenskette von der Biomasse-Vergasung



*Konversion von der Silage zum BtL*

bis zum synthetischen Diesel (Biomass to Liquid = BtL). Beteiligt waren ca. 30 europäische Institutionen; die Federführung lag bei der Volkswagen AG.

**ABSART** (12.2007-12.2010) ist ein Vorhaben zur Planung, zum Bau und zur späteren Optimierung einer Synthesegasreinigungsstrecke für die BtL- und Methanproduktion. (Siehe dazu den Artikel auf der Folgeseite.)

**Der Rohr-in-Rohr-Reaktor** (07.2004-07.2005) bedeutete die Entwicklung eines neuen Reaktorkonzepts für die Fischer-Tropsch-Synthese bei niedrigen Temperaturen mit dem Ziel, die Selektivität und den Umsatz der Reaktionen zu steigern.

**BioLog** (08.2006-07.2008) ist ein Vorhaben unter der Leitung der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) zur Entwicklung, Erprobung und Demonstration neuer Logistikkonzepte für Biobrennstoffe mit insgesamt acht Partnern. Die CUTEC ist an drei Teilvorhaben beteiligt: das Teilvorhaben 6 beschäftigt sich mit der energetischen Nutzung aufbereiteter Produkte aus dem Energiepflanzenanbau, im Teilvorhaben 7 ist die ökonomische und ökologische Begleitforschung enthalten, und im Teilvorhaben 8 ist die Projektkoordination angesiedelt.

Weiterhin gab es seit 2005 verschiedene Industrieaufträge zum Hydrocracking, bei denen Entwicklungsarbeiten zur Aufarbeitung von Wachsen im Mittelpunkt standen. Seit 2006 ist die CUTEC mit Vorbereitungsarbeiten an der Realisierung einer *Demonstrationsanlage für ein Strohheizkraftwerk* beteiligt, das über eine thermische Leistung von 20 MW

und eine elektrische Leistung von 5 MW verfügen soll. Die bei CUTEC während der Entwicklungsarbeiten zur Vergasung und Heißgasfiltration gewonnenen Ergebnisse sollen dadurch in einer kommerziellen Anlage zur Anwendung kommen.

Die vermehrte Nutzung von Biomasse als Energieträger ist angesichts schwindender fossiler Energievorräte eine weltweite Aufgabe. Die Schwerpunkte der Forschungstätigkeiten liegen in den nächsten Jahren auf den Gebieten der Pflanzenzüchtungen, der Optimierung bestehender und neuer Verfahrenslinien hinsichtlich stofflicher und energetischer Effizienz und der Anpassung der Technologien an organische Reststoffe und Koppelprodukte der Nahrungsmittelproduktion wie beispielsweise Stroh. Es ist möglich, dass sich zukünftig die Anteile der aus Biomasse gewonnenen Energieträger verschieben. So könnten Bio-Methan (als Erdgasäquivalent) oder Flüssiggas (Liquified Petroleum Gas = LPG) an Bedeutung gewinnen, wenn sich diese Produkte aus Biomasse verfahrenstechnisch leichter produzieren lassen. Durch einen Produktwechsel entstanden im Bereich der Logistik der Energieträgerverteilung neue Herausforderungen, die bewältigt werden müssen. Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang auch die Problematik der Aufbereitung verschiedener Biomassen und deren Transport an den Ort der Konversion.

Für den Cluster Biomassekonversion der CUTEC bestehen somit auch in den nächsten Jahren noch reichhaltige Betätigungsmöglichkeiten. (vo)

### IMPRESSUM

**Herausgeber:** CUTEC-Institut GmbH

**Redaktion:** Dr. T. Heere

**Autoren:**

Prof. Dr.-Ing. O. Carlowitz (ca)

Dr. T. Heere (he)

Dr.-Ing. B. Kragert (kra)

Dipl.-Ing. O. Neese (ne)

Dr.-Ing. T. Onyeche (on)

Dipl.-Ing. T. Reindorf (rd)

apl. Prof. Dr.-Ing. M. Reuter (reu)

Dr.-Ing. S. Vodegel (vo)

W. Weber-Kubitzki, B.A. (wb)

**Layout und Satz:** G. Wessels (wes)

**Fotos:** G.-E. Knochen (kn)

**Herstellung und Bezug:**

CUTEC-Institut GmbH

Leibnizstr. 21+23

38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. 05323 933-0 · Fax 05323 933-100

E-Mail: [cutec@cutec.de](mailto:cutec@cutec.de)

Internet: [www.cutec.de](http://www.cutec.de)

**Erscheinungsweise:**

Erscheint mehrfach jährlich in unregelmäßiger Folge und kann über o. g. Bezugsadresse kostenlos angefordert werden.

**Schreiben Sie uns via E-Mail:**

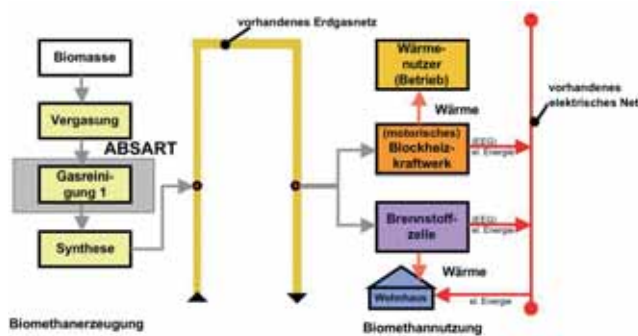
[cutec-news@cutec.de](mailto:cutec-news@cutec.de)

# Entwicklung einer Aufbereitungstechnologie für Synthesegase: Projekt ABSART

**Ziel: eine Synthesegasreinigung für kommerzielle Anwendungen**

## Einführung

Seit Ende 2002 bearbeitete die CUTEC verschiedene Projekte zur Entwicklung einer Verfahrenslinie zur Produktion von Biomass to Liquid (BtL) im Labor- und Technikumsmaßstab. Das Ziel war der Nachweis der generellen Machbarkeit mit dem Konzept aus Zirkulierender Wirbelschicht als Vergaser, einem Heißgasfilter zur Mineralienabscheidung, einer einfachen Gasreinigung und einer Fischer-Tropsch-Synthese im Festbettreaktor. Die Optimierung hinsichtlich des Energieeinsatzes und der Nebenprodukte fand dabei noch nicht statt. Zukünftig soll das Konzept hinsichtlich der Anwendbarkeit ausgeweitet werden, um aus ganz unterschiedlichen Biomassen nicht nur BtL zu produzieren, sondern künftig auch den Energieträger Methan. Als Rohstoff wird nicht nur Holz, dessen Verfügbarkeit limitiert ist, eingesetzt, sondern auch Halmgüter (z. B. Stroh) oder organische Reststoffe (z. B. Sonnenblumenspelzen), die allerdings eine andere chemische Zusammensetzung besitzen, weil sie in der Regel beim Anbau eine Düngung erfordern. Damit sind unerwünschte Stoffe wie Alkali- und Erdalkalimetalle, Phosphor, Schwefel und Chlor in der Biomasse vorhanden. Wird nun diese Biomasse mittels thermochemischer Verfahren in die Grundbestandteile zerlegt, müssen diese störenden Elemente aus dem Rohgas entfernt werden, bevor aus den chemischen Energieträgern Kohlenmonoxid und Wasserstoff im Synthe-



Von der Biomasse zu Strom und Wärme in dezentralen Einheiten

## Technisches Konzept

Das technische Konzept der Gasreinigungsanlage mit einer geplanten Kapazität von 60 Nm<sup>3</sup>/h ist komplex und schematisch in der Abbildung unten links zu sehen. Die wesentliche Charakteristika des mehrstufigen Reinigungsprozesses des Syntheserohgases sind:

seprozess BtL oder Methan erzeugt werden können. Die entsprechenden Reaktionen erfolgen an sehr empfindlichen Katalysatoren, welche hohe Gas-Reinheiten verlangen. Die Planung, der Betrieb und die anschließende Optimierung einer Synthesegasreinigungsstrecke, die die hohen Reinheitsanforderungen an das Synthesegas erfüllen kann, ist Ziel des Forschungsvorhabens „Entwicklung und Erprobung einer Aufbereitungstechnologie für Biomasse basierte Synthesegase und exemplarische Implementation in den ArtFuel-Prozess“ – kurz **ABSART**. Die Ausweitung der Synthese auf den Energieträger Methan geschieht vor dem Hintergrund des hohen und künftig steigenden Bedarfs an dieser chemischen Verbindung, die in der Öffentlichkeit besser unter dem Namen Erdgas bekannt ist. Deutschland besitzt für Erdgas ein gut ausgebautes Verteilungsnetz, in das so genanntes Biome-

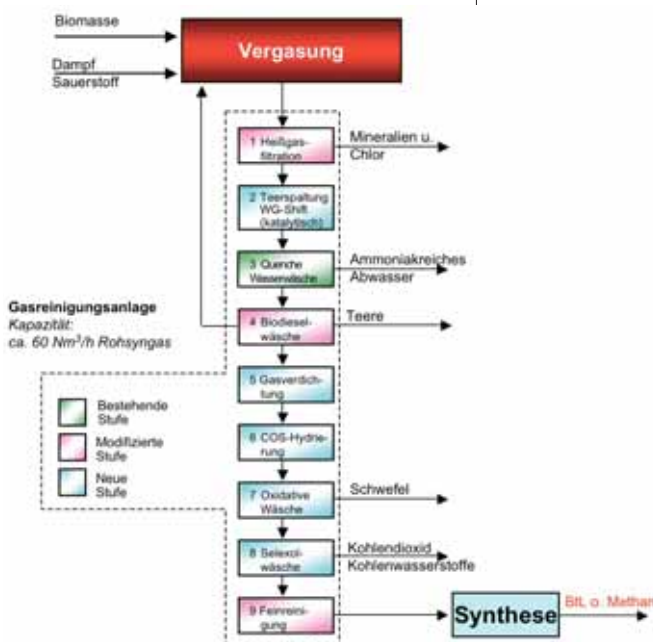
- der Entzug von Mineralien und Chlor im Heißgasfilter,
- die Auswaschung des Stickstoffs im wasserbasierten Wäscher,
- die Auswaschung von (restlichen) Teeren im Raps-Methyl-Ester(= Biodiesel)-Wäscher,
- der Entzug des Schwefels durch Hydrierung oder Oxidation in den Reinigungsstufen 6 und 7,
- der Entzug von Kohlendioxid und einigen Kohlenwasserstoffen mit organischen Lösungsmitteln wie Polyethylenglykoldimethylether (so genannte Selexolwäsche).

## Zeitplan und finanzielle Rahmenbedingungen

Das Vorhaben startete im Dezember 2007 und endet zum 31.12.2010; läuft also insgesamt drei Jahre. Es besitzt einen Umfang von 1,82 Mio EURO, wobei eine Förderung durch das Land Niedersachsen in Höhe von 0,82 Mio EURO und durch ein niedersächsisches Unternehmen in Höhe von 0,32 Mio EURO erfolgt. Für die Förderung des Vorhabens hatte sich besonders der Niedersächsische Umweltminister Hans-Heinrich Sander eingesetzt. Die Motivation ist die Stärkung der Landwirtschaft des Bundeslandes und des heimischen Mittelstandes.

## Einrichtung eines projektbegleitenden Ausschusses

Um die Anwendungsbezogenheit des Vorhabens im Blick zu behalten und fachliche Anregungen einholen zu können, wurde die Einrichtung eines projektbegleitenden Ausschusses beschlossen und schon verschiedene Firmen hinsichtlich ihrer Beteiligung angefragt. Zusagen kamen bisher aus den Branchen Anlagenbau und -planung, der Energieversorgung und der Automobilindustrie. Das erste Treffen wird in Kürze stattfinden. (vo)



Technisches Konzept ABSART

than eingespeist werden kann. Eine Stärke des Gases liegt in dem Umstand, dass es heute bereits in dezentralen Energiewandlungseinheiten wie Blockheizkraftwerken und sehr wahrscheinlich in einigen Jahren auch in Brennstoffzellen mit hohem Wirkungsgrad in Strom und Wärme umgewandelt werden kann. In der Abbildung oben, die die Schritte der Biomethanherzeugung und seine Verwendung schematisch darstellt, ist das Projekt ABSART dem Baustein Gasreinigung 1 zugeordnet.

# Niedersächsische Delegation bereiste China und Malaysia

*CUTEC-Mitarbeiter begleitete Wirtschaftsminister Hirche nach Asien*

Vom 29. März bis zum 05. April 2008 bereiste der niedersächsische Wirtschaftsminister Walter Hirche mit einer 28-köpfigen Wirtschaftsdelegation China und Malaysia. Die CUTEC wurde durch ihren Auslandsbeauftragten, Dr.-Ing. Theodore Onyeche, vertreten.

Im Süden Chinas war die erste Station der Reise Hongkong, wo die Delegation von Vertretern der Außenhandelskammer (AHK) begrüßt wurde. Dort erhielten die Delegationsteilnehmer durch Vertreter des deutschen Generalkonsulates und der AHK einen Überblick über den chinesischen Markt. In Shenzhen, einer weiteren Station der Reise, bot eine Kooperationsbörse Herrn Dr. Onyeche Gelegenheit, direkt mit chinesischen Firmen Kontakt aufzunehmen, die CUTEC vorzustellen und mögliche Kooperationsbereiche zu benennen. Bei den Gesprächen wurde deutlich, dass auch in



*Geschäftsführer Walter Strakosch erläutert die Serviceleistungen der MTU Maintenance auf dem Gebiet der Triebwerküberholung*

China das Thema Umweltschutz an Bedeutung gewinnt, weil die Erkenntnis gereift ist, dass die rasante wirtschaftliche Entwicklung teilweise zu Lasten der Umwelt ging. Die identifizierten Umweltprobleme – saurer Regen, Luftverschmutzung, unzureichender Zugang zu sauberem Trinkwasser, ungenügende Entsorgung des Abfalls – sollen in Angriff genommen und gelöst werden, wobei auch Know-how aus Deutschland gefragt ist. In einer Presseerklärung des Wirtschaftsministeriums zur Delegationsreise kommentierte der Minister das erwachende Interesse an Umweltthemen mit den Worten: „Ich halte es für überaus erfreulich, dass Umweltschutz und die erneuerbaren Energien zunehmend ins Blickfeld der chinesischen Wirtschaft rücken und beide Seiten Überlegungen angestellt



*Niedersächsische Delegation besucht MTU Maintenance in Zhuhai, China – Tochterfirma des Triebwerkherstellers MTU Aero Engines*

haben, nach gemeinsamen Projekten in diesen Bereichen zu suchen“.

Im zweiten Teil der Reise ging es weiter nach Kuala Lumpur, der Hauptstadt von Malaysia, wo bereits im Vorfeld vereinbarte individuelle Gesprächstermine mit einzelnen Firmen stattfanden. Eine von der deutsch-malaysischen Industrie- und Handelskammer organisierte Networking-Veranstaltung bot Gelegenheit, mit weiteren malaysischen Firmenvertretern ins Gespräch zu kommen. Auch wenn Malaysia eher für den Export von IT-Gütern bekannt ist, spielt im Wirtschaftsleben dort der Umweltschutz eine immer größere Rolle, weil die Ziele zur Entwicklung der Wirtschaft nicht mehr auf Kosten der Umwelt erreicht werden sollen. Die Regierung in Malaysia will entsprechende Umweltvorschriften nicht nur erlassen, sondern auch umsetzen.

Nach seiner Rückkehr betonte Dr. Onyeche, dass der Wille, sich für den Umweltschutz zu engagieren und so eine Verbesserung der Umweltsituation zu erreichen, sowohl in China als auch in Malaysia sehr stark sei. Die Vertreter chinesischer und malaysischer Unternehmen zeigten sich von den Möglichkeiten der präsentierten Umwelttechnologien begeistert, beklagten aber, dass ihnen ein Referenzprojekt im eigenen Land fehle, um diese wirklich beurteilen zu können.

Der gezielte Aufbau von Demonstrationsprojekten, an denen beide Länder Bedarf

haben, könnte als Folge den Export deutscher Technologien beflügeln. Auch müsse nach Meinung von Herrn Dr. Onyeche die Bevölkerung in den Entwicklungs- und Schwellenländern beispielsweise im Hinblick auf Abfallsammel- und Abfallmanagementsysteme noch viel stärker sensibilisiert werden, weil dies zum Schutz der Umwelt zwingend notwendig sei. Eine Förderung von Demonstrationsprojekten von deutscher Seite sei außerordentlich wünschenswert, besonders auch vor dem Hintergrund, dass andere Länder diesen Weg bereits erfolgreich gehen würden und schon Folgeprojekte akquiriert hätten. Für CUTEC diene die Reise zur Sondierung der Umweltprobleme vor Ort, dem Aufbau von Kontakten zu Entscheidungsträgern aus Wirtschaft und Politik der beiden besuchten Länder und der Vorstellung der eigenen Technologien und Dienstleistungen. (on/wb)



*Kooperationsbörse in Kuala Lumpur: Dr. Onyeche im Gespräch zur Umweltsituation in Malaysia*

## Nigerianischer Botschafter Abdul Bin Rimdap besuchte CUTEC

Durch das bestehende Umweltconsulting-Projekt mit der Zentralregierung in Abuja in Nigeria war dem neuen nigerianischen Botschafter in Berlin, S. E. Abdul Bin Rimdap, die CUTEC vom Hören bereits bekannt. Daher war er sehr daran interessiert, dem Institut persönlich einen Besuch abzustatten. Am 28.03.2008 war es soweit: In Begleitung des Second Secretary, Herrn M. L. Mohammed, wurde der Botschafter von Prof. Dr.-Ing. Carlowitz, dem Geschäftsführer der CUTEC, Herrn Dr.-Ing. Onyeche, dem Auslandsbeauftragten der CUTEC, und Herrn Dipl.-Ing. Struve, dem Kooperationspartner der CUTEC in Nigeria, begrüßt. In seiner Rede stellte Prof. Carlowitz die CUTEC und ihre Ge-

schäftsfelder kurz vor, wobei der Schwerpunkt auf den Aktivitäten des Institutes in Nigeria lag. Im Rahmen des Umweltconsulting-Vertrages übernimmt CUTEC zusammen mit anderen Unternehmen aus Niedersachsen und Nigeria die Planung und Einrichtung eines integrierten Abfallwirtschaftssystems für die Hauptstadt Abuja. Bisher wurden bereits verschiedene Bodenanalysen vorgenommen, Schulungsprogramme zu den Themen Feststoffabfälle, Deponietechnik und Abwasser konzipiert, ein Umweltlabor geplant sowie Umweltstudien durchgeführt. Der akademische Austausch wird durch die angestrebte Promotion zweier nigerianischer Ingenieure an der Technischen Universität Clausthal unterstützt.

Während des anschließenden Rundgangs durch die Labore und Technikhallen der CUTEC wurden dem Botschafter ausgewählte Anlagen und Projekte präsentiert. Er zeigte sich beeindruckt vom breiten Spektrum der von CUTEC angebotenen Technologien und Dienstleistungen, insbesondere von dem eigens auf die Bedürfnisse von Ent-



Herr Mohammed, Prof. Carlowitz, Botschafter Abdul Bin Rimdap, Dr. Onyeche, Herr Struve (v. l. n. r.) vor der CUTEC



Der Botschafter vor dem Modell einer deutschen Mülldeponie

wicklungsländern ausgerichteten Schulungsprogramm. Er bemerkte, dass Nigeria von der Zusammenarbeit mit CUTEC bereits stark profitiert und sich mittlerweile ein Umweltbewusstsein bei der Bevölkerung gebildet habe. Abschließend versprach er, seine Kontakte zur nigerianischen Regierung zu nutzen, um den Anlauf von Projekten in weiteren Bundesstaaten zu unterstützen. Bei einem geplanten Besuch des nigerianischen Präsidenten Umaru Yar'Adua in Deutschland stellte er außerdem ein Treffen zwischen Vertretern der CUTEC und dem Präsidenten in Aussicht. (on/wb)

## Messtätigkeit im Frühjahr 2008

### CeBIT 2008

Auf der diesjährigen CeBIT war die Abteilung Modellbildung und Simulation mit der Thematik „Prädiktive Regelung von Müllverbrennungsanlagen“ vertreten. Gezeigt wurde die im Rahmen eines AIF-Projekts entwickelte Softwarelösung, die mithilfe von neuronalen Netzen eine implizite Modellgebung ermöglicht, um ein in die Zukunft gerichtetes Regelkonzept zu entwerfen. Dazu wurde anhand von Sensordaten ein Anlagenverhalten in einer neuronalen Netzwerkstruktur so

abgelegt, dass diese Prognosen über das zukünftige Verhalten der Müllverbrennung erstellen und einem Operateur übermitteln kann. Derartig konzipierte prädiktive Regler stellen momentan ein großflächig gefördertes Forschungs- und Entwicklungsfeld dar, können durch sie auch an sich schwer vorhersagbare Systemparameter wie der Einfluss einer wechselnden Müllbeschaffenheit oder die altersungsbedingte Veränderung einer Prozessanlage frühzeitig berücksichtigt werden.

Eine positive Resonanz war sowohl von Seiten der Politprominenz als auch von Vertretern der Industrie zu verzeichnen. (reu)

### WIREC 2008

Anfang März 2008 nahmen Herr Dr.-Ing. T. Onyeche als Auslandsbeauftragter und Frau W. Weber-Kubitzi als Fremdsprachenkorrespondentin der CUTEC an der Umweltfachmesse WIREC in Washington in den USA teil. Neben CUTEC waren verschiedene Firmen aus dem Bereich der Umwelt- und Energie-



Dr. Onyeche (rechts) im Gespräch mit einem Besucher



Blick in den Messestand der CUTEC auf dem Nds. Gemeinschaftsstand

technik, außerdem das Bundesumweltministerium, das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung auf dem deutschen Gemeinschaftsstand präsent. Die besondere Bedeutung der Messe in den USA wurde durch den

*Fortsetzung auf Seite 8*

## Wissenschaftlicher Beirat der CUTEC: Herr Dr. Dieter Wullbrandt im Profil



Dr. Dieter Wullbrandt

Herr Dr. Dieter Wullbrandt ist seit 2007 als „Manager Produktentwicklung und Technischer Service“ bei der Nordzucker AG in Braunschweig tätig. Dort wurde er 1953 geboren und begann nach Abitur und Wehrdienst 1974

mit der Aufnahme eines Chemiestudiums an der TU Braunschweig seine wissenschaftliche Karriere. Nach dem Diplom 1979 und seiner Promotion 1982 im Fach Organische Chemie bei Prof. Dr. Hopf sowie einer kurzen, sich anschließenden Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter wechselte er 1983 zur Hoechst AG nach Frankfurt. Bis 1987 leitete Herr Dr. Wullbrandt dort ein Forschungslabor, das sich mit der Gewinnung von Vorstufen für Pharma- und Pflanzenschutzmittel mittels biotechnischer Verfahren beschäftigte. Die folgenden zwei Jahre arbeitete er in der Verfahrenstechnik u. a. an einer Reaktorentwicklung zur Kultivierung tierischer Zellen und der biologischen Abluftreinigung. 1989 übernahm Herr Dr. Wullbrandt für ein Jahr die Leitung der

Gruppe Biokatalyse, bevor er von 1990 bis 1999 bei der Hoechst-Tochter Aventis Research & Technologies die Leitung der Business Unit Devoferm innehatte, die biotechnische Verfahren entwickelte und für interne und externe Kunden aus Europa und den USA Lohnfermentation betrieb. Im Jahr 1999 erfolgte der Wechsel zur Nordzuckergruppe: Herr Dr. Wullbrandt stand bis 2003 als wissenschaftlicher Leiter dem Institut für Technologie der Kohlenhydrate – Zuckerinstitut – e.V. vor, einer Forschungseinrichtung der Norddeutschen Zuckerindustrie. Nach der Überführung des Instituts im Jahr 2003 in die Nordzucker InnoCenter GmbH, die als Forschungsgesellschaft der Nordzucker AG fungierte, arbeitete er zwei Jahre als deren Geschäftsführer und wissenschaftlicher Leiter. Als Folge der Diversifikation des Produktportfolios der Nordzucker AG um Zuckeralkohole und Süßstoffe wurde mit der InnoSweet GmbH 2005 eine Tochter gegründet, die sich mit der Entwicklung und dem Vertrieb neuer Süßungsmittel und Süßungsmittelsysteme beschäftigte. Von 2005 bis 2006 war Herr Dr. Wullbrandt einerseits Geschäftsführer der InnoSweet GmbH und andererseits Leiter der Forschung und Entwicklung der Nordzucker AG, bevor er 2007 in seine jetzige Position wechselte.

Herr Dr. Wullbrandt ist in zahlreichen Ausschüssen vertreten und arbeitet auch als Gutachter für Forschungsvorhaben. Darüber hinaus war er Mitglied im projektbegleitenden Ausschuss des ArtFuel-Projektes der CUTEC. Zwischen der Nordzucker AG und der CUTEC besteht seit Jahren ein intensiver Kontakt, so dass es für Prof. Carlowitz nahelag, eine Persönlichkeit der Nordzucker AG in den Wissenschaftlichen Beirat der CUTEC zu berufen. Aufgrund seiner Kontakte und seiner Funktion als Leiter der Forschung und Entwicklung fiel die Wahl auf Dr. Wullbrandt. Befragt nach den Zielen, die er für CUTEC in der Zukunft sehe, antwortete er: „Gerade in dem Bereich der energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen oder generell der Bereitstellung zukünftiger Technologien zur Energiegewinnung sehe ich Potenziale für die CUTEC. Für Niedersachsen mit seinen landwirtschaftlichen Flächen, aber auch den Industrieunternehmen sind natürlich solche Forschungsansätze von großem Interesse.“ Zur Erreichung der Ziele will Herr Dr. Wullbrandt sowohl das in der Nordzucker AG vorhandene Know-how zu den nachwachsenden Rohstoffen als auch seine persönlichen Erfahrungen aus seiner langjährigen Industrie- und Gremientätigkeit in die Arbeit des Wissenschaftlichen Beirats der CUTEC einbringen. (he)

### Fortsetzung von Seite 7

## Messtätigkeit im Frühjahr 08

Besuch von Präsident Bush am zweiten Messtagen unterstrichen. Im Einklang mit dem Motto der parallel zur Messe stattfindenden Konferenz „The power of independence“ betonte Bush, dass eine Konzentration auf erneuerbare Energien und die damit angestrebte Unabhängigkeit vom Erdöl von zentraler Bedeutung seien. Eine Vielzahl von Projekten wird nun in den USA und Kanada mit Unterstützung der Regierung auf den Gebieten erneuerbare Energien, Abfallbehandlung und Brennstoffzellentechnik durchgeführt. In den Gesprächen mit den Besuchern am Stand der CUTEC ließ sich dieses Umdenken ebenfalls feststellen. Die Fachleute aus den genannten Bereichen waren sehr an den von CUTEC entwickelten Technologien interessiert und diskutierten am Stand die Möglichkeiten, diese in ihre künftigen Umweltprojekte integrieren zu können. (wb/on)

## Neu im CUTEC-Team

### Frau Dipl.-Ing. Anne Kristin Grove



Dipl.-Ing.  
Anne Kristin Grove

Seit dem 1. Februar 2008 ist Frau Dipl.-Ing. Anne Kristin Grove für die Abteilung Thermische Prozesstechnik in der CUTEC tätig. Frau Grove studierte Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Hamburg-Harburg und erlangte dort ihr Diplom. In ihrer Diplomarbeit beschäftigte sie sich mit der thermischen Nutzung von Rapsextraktionsschrot und Rapspresskuchen. Nach ihrem Studium arbeitete sie als Projekt-ingenieurin in der Industrie. In der CUTEC

verstärkt Frau Grove das zukunfts-trächtige Feld der thermischen Biomassekonversion als wissenschaftliche Mitarbeiterin. (wes)

### Wir gratulieren...

... Herrn Michael Dreilich und Herrn Martin Bröhl zur bestandenen Abschlussprüfung. Am 1. August 2004 begann für beide der erste Schritt ins Arbeitsleben. Während Herr Dreilich in der Elektro-Werkstatt zum Elektroniker im Bereich Betriebstechnik ausgebildet wurde, begann für Herrn Bröhl die Ausbildung als Industriemechaniker in der Mechanischen Werkstatt der CUTEC. Mit bestandener Prüfung haben sie ihre Ausbildung jetzt erfolgreich abgeschlossen. Wir danken beiden an dieser Stelle nochmals und wünschen ihnen für ihre Zukunft alles Gute. (wes)