



CUTEC-News

BTL & CO: FT-SYNTHESE ERLEBT RENAISSANCE

ZIELKONFLIKTE



Zielkonflikte sind in vielen Bereichen allgegenwärtig: in der Geschichte von der Versuchung Abrahams in der Bibel (1. Mose 22, 1-14) ebenso wie in der Politik und in der Wirtschaft. Zielkonflikte sind als Interessenskonflikte dadurch gekennzeichnet, dass das Erreichen eines Ziels das Erreichen eines anderen Ziels beeinträchtigt. Ein anschauliches Beispiel: es besteht zwischen der Minimierung der Beschaffungskosten und der Minimierung der Zins- und Lagerkosten ein Zielkonflikt, der gelöst werden kann, indem die optimale Bestellmenge gefunden wird. Zugegeben, dieser Konflikt betrifft uns nur am Rande, aber es gibt natürlich auch auf unseren Forschungsgebieten Zielkonflikte: beispielsweise zwischen der Energieeffizienz und den Emissionsgrenzwerten. So erfordert die Absenkung der Emissionsgrenzwerte durch den Gesetzgeber häufig eine Modifikation der jeweils betroffenen Technologie, womit häufig eine Veränderung der Energieeffizienz verbunden ist. Das bedeutet in der Praxis dann meist einen höheren Verbrauch an Energie oder Hilfsstoffen. Dass das nicht immer so sein muss, zeigt ein Beispiel aus der Automobilindustrie. Im Rahmen eines unserer

laufenden Forschungsvorhaben konnte an einer Anlage zur Serienlackierung von Automobilkarosserien durch eine Modifikation der Brennstoffverbrauch drastisch um mehr als 35% gesenkt und die geforderten Emissionswerte deutlich unterschritten werden. In diesem Fall konnte der Zielkonflikt zwischen Energieeffizienz und Emissionswerten gelöst werden. Wir werden über dieses Vorhaben in einer der nächsten Ausgaben berichten.

In dieser Ausgabe liegt der thematische Fokus auf den Projekten der Chemischen Prozesstechnik. Wir berichten über ein Projekt zur Reformierung von Biogas auf Seite 3. Außerdem stellen wir Ihnen das Forschungsvorhaben „Dezentrale Fischer-Tropsch-Synthese“ vor. Lesen Sie den Artikel auf Seite 2. Kurz vor Redaktionsschluss traf der Kurzbericht von der Ende September abgehaltenen 2. Brennstoffzellen Summer School ein, den Sie auch auf dieser Seite finden. Zum Schluss möchte ich Ihnen noch den Artikel von Herrn Dr.-Ing. Lindermeir empfehlen, der nach gut zwei Jahren als Leiter der Abteilung Chemische Prozesstechnik auf Seite 4 eine Bilanz seiner Arbeit zieht.

Ihr Otto Carlowitz

P.S.: Selbst die Erstellung jeder CUTEC-News ist von einem kleinen „Zielkonflikt“ geprägt, denn der Wunsch der Redaktion, den Redaktionsschluss einzuhalten, kollidiert häufig mit dem Interesse der Autoren, vorrangig ihrer wissenschaftlichen Arbeit nachzugehen. Obwohl wir für dieses Problem keine Patentlösung kennen, haben wir es wieder geschafft. Sie halten den Beweis in Ihren Händen.

Dezentrale FT-Synthese	2
<i>Schwerpunktthema</i> Biogasverstromung mit SOFC-BZ	3
<i>Wir stellen vor:</i> Abt. Chemische Prozesstechnik	4
Verbundprojekt Detectino	5
Synthesegas aus Algen	6
Neu im Team	8

2. NDS. BRENNSTOFFZELLEN SUMMER SCHOOL ERFOLGREICH DURCHGEFÜHRT

Vom 28. September bis zum 2. Oktober fand zum zweiten Mal die Niedersächsische Brennstoffzellen Summer School an der Leibniz Universität Hannover im Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik (TFD) statt, die von CUTEC mitorganisiert wird. Kurz vor dem Redaktionsschluss erreichte uns nur noch das abgedruckte Foto, das die Teilnehmer der Veranstaltung zeigt. In der nächsten Ausgabe der CUTEC-News ist ein ausführlicher Rückblick auf die Summer School geplant. Nur so viel sei verraten: die Resonanz auf die Veranstaltung war erneut außerordentlich gut. (he)



DEZENTRALE FISCHER-TROPSCH-SYNTHESE

Für die CUTEK stellt die Biomasse-Konversion ein strategisch wichtiges Schwerpunktthema dar. Ein Beitrag dazu ist die Weiterentwicklung der klassischen Fischer-Tropsch-Synthese (kurz: FT-Synthese) für dezentrale Anlagenkonzepte. Wichtigstes Merkmal dieser dezentralen Konzepte ist die Reduktion der bei der Synthese anfallenden Produktvielfalt durch den Einsatz eines Reformers.

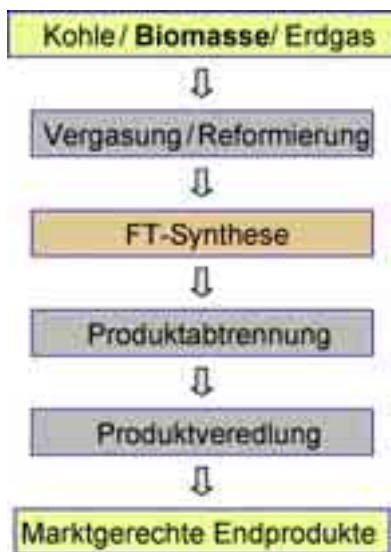


Abb. 1: Wichtige Schritte der gesamten Verfahrenskette bei der FT-Synthese

Die Verfahrenskette zur Umwandlung von Rohstoffen (Kohle, Biomasse, Erdgas) zum fertigen Produkt mit Hilfe der FT-Synthese ist in der Abb. 1 dargestellt.

Zuerst wird durch Vergasung bzw. Reformierung das Synthesegas, eine Mischung aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid, hergestellt und anschließend gereinigt. Im FT-Reaktor bilden sich dann aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff an einem Katalysator Kohlenwasserstoffe mit unterschiedlicher Kettenlänge. Diese werden abgetrennt und weiterbehandelt, bis sie den Anforderungen des Marktes genügen. Bei Kraftstoffen ist dies beispielsweise die Einhaltung der in den entsprechenden Normen geforderten Oktan- bzw. Cetanzahl.

In der Abb. 2 sind wichtige FT-Rohprodukte aufgelistet. Auf eine Angabe der Mengenanteile wurde hier verzichtet, da sie von der Wahl des Katalysators und den Betriebsbedingungen abhängen. Die Syn-

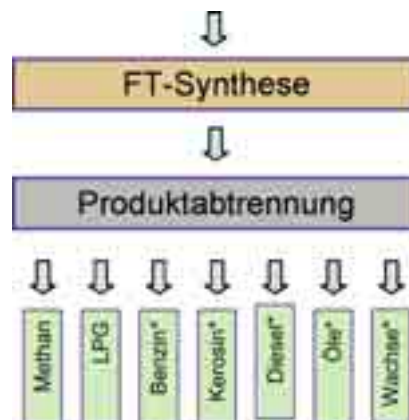


Abb. 2: Idealierte Produktverteilung einer FT-Synthese (*Veredlung vor Vermarktung erforderlich)

these eines einzigen Produktes ist bei diesem Verfahren jedoch nicht möglich.

Abb. 2 deutet an, dass in dem in Abb. 1 beschriebenen Fließbild nach der FT-Synthese die Prozesse ansetzen, die üblicherweise in einer klassischen Raffinerie durchgeführt werden. Dies ist mit einem kompakten Anlagenkonzept, wie es für die dezentral anfallende Biomasse erwünscht ist, nicht vereinbar. Ein möglicher Ausweg ist das in Abb. 3 dargestellte Konzept, das sich auch für dezentrale Synthese einsetzen lässt.

Es unterscheidet sich von dem üblichen Verfahren dadurch, dass möglichst viele der an dem Standort nicht nutzbaren Rohprodukte dem Reformier zugeführt werden und so wieder als Edukt in Form von Synthesegas genutzt werden. Die Rückführung von unvermeidbaren Nebenprodukten ist zwar verlustbehaftet, erspart aber die ineffiziente Veredlung und Vermarktung dieser Fraktionen, die nur in geringen Stoffströmen anfallen. Bei der Rückführung muss u.a. sichergestellt werden, dass das bei der Reformierung ebenfalls entstehende CO₂ die Synthese nicht negativ beeinflusst. Eine CO₂-Abtrennung ist zwar technisch möglich, widerspricht aber der Absicht, die Anlage möglichst einfach zu gestalten.

In einem aktuellen Projekt wird die praktische Umsetzbarkeit dieses Konzeptes für das Zielprodukt FT-Wachs geprüft. Schwerpunkt der Arbeiten ist die Optimierung der Rückführungsrate zum Reformier, die mittels

experimenteller Untersuchungen zu optimieren ist, und die Überprüfung der Standzeit des FT-Katalysators unter diesen Bedingungen.

Die FT-Synthese kann dabei – wie in Abb. 1 dargestellt – Synthesegas sowohl aus fossilen als auch aus nachwachsenden Quellen nutzen. Technisch am einfachsten ist seine Herstellung aus Methan (Hauptbestandteil im Erdgas). Für die Umsetzung des Konzeptes bietet es sich deshalb an, zunächst Erdgas als Rohstoff zu verwenden. Für den Anwender ergibt sich anschließend die Möglichkeit, schrittweise eine nachhaltige Rohstoffversorgung aufzubauen:

- Pilotanlage mit Rohstoffversorgung durch Erdgas
- Produktionsanlage mit teilweiser oder vollständiger Versorgung durch Biomethan

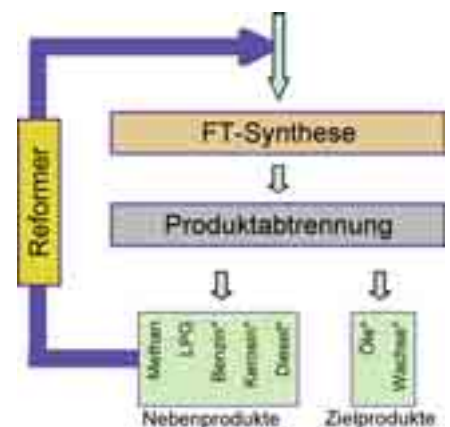


Abb. 3: FT - Wachssynthese mit Nebenprodukt-Rückführung zum Reformier (*Veredlung vor Vermarktung erforderlich)

Alternativ oder ergänzend kommt auch eine thermische Synthesegasherstellung (z. B. mittels Biomassevergasung) in Frage. Gerade für mittelständische Industriepartner ist eine solche gestaffelte Vorgehensweise von entscheidender Bedeutung, um das Entwicklungsrisiko zu reduzieren.

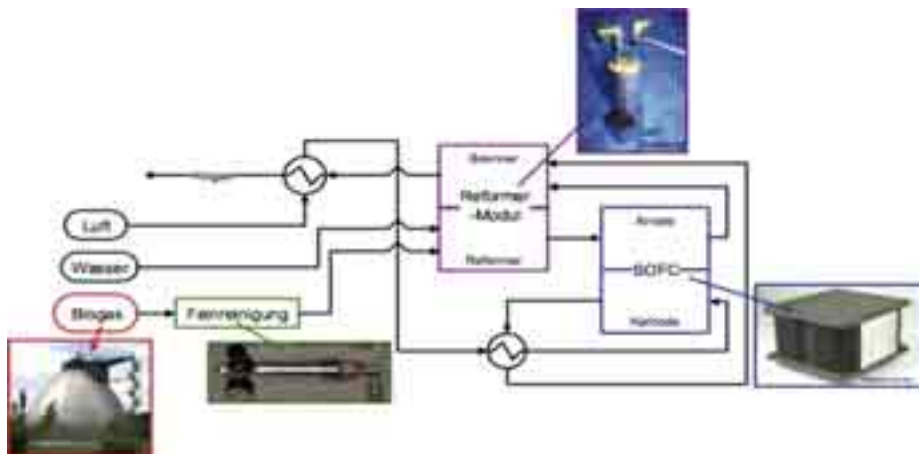
Die CUTEK hat durch ein aktuelles Projekt die Möglichkeit, die Machbarkeit der neuartigen FT-Synthese im Technikumsmaßstab zu zeigen und ihre Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Die Arbeiten erfolgen in enger Zusammenarbeit mit einem KMU, das an der Veredlung und Vermarktung der Produkte interessiert ist. (bk)

BIOGASVERSTROMUNG MIT SOFC-BRENNSTOFFZELLEN

Effizienz-Erhöhung durch innovativen Systemansatz

Biogas, ein Gas mit den Hauptbestandteilen Methan und Kohlendioxid, entsteht als Abbauprodukt bei der anaeroben Vergärung von Biomasse und gewinnt bei der energetischen Nutzung zunehmend an Bedeutung. Da nur das CO₂ abgegeben wird, das die Biomasse während ihres Wachstums aufgenommen hat, wird kein zusätzliches CO₂ in die Atmosphäre eingetragen. Derzeit wird Biogas vorwiegend zur Stromerzeugung verwendet, wozu Gasmotoren (sog. Blockheizkraftwerke, BHKW) eingesetzt werden, die das Biogas motorisch verbrennen und mittels eines Generators elektrischen Strom erzeugen. Dieser wird dann in das bestehende Stromnetz eingespeist oder vom Betreiber zur Abdeckung des eigenen Strombedarfs genutzt. Die mit solchen BHKWs erreichbaren elektrischen Wirkungsgrade liegen aber, je nach Leistungsstufe, lediglich zwischen 25 und 40 %, wobei die Effizienz mit sinkender Anlagengröße deutlich abnimmt (s. Abb. unten). Gleichzeitig steigen die spezifischen Anlagen- und Betriebskosten mit geringer werdender elektrischer Leistung überproportional an, so dass aus Sicht der Stromerzeugung möglichst große Anlagen zu bevorzugen sind.

Alternativ zu BHKW können Brennstoffzellensysteme zur Biogas-Verstromung eingesetzt werden, wobei aufgrund des erreichbaren hohen elektrischen Wirkungsgrades insbesondere die Hochtemperaturbrennstoffzelle SOFC* als aussichtsreicher Kandidat angesehen wird. Üblicherweise wird das Biogas dazu in einem vorgelagerten Verfahren in ein Gasmisch aus Wasserstoff und Koh-



Schema des Systemaufbaus mit den Hauptgruppen

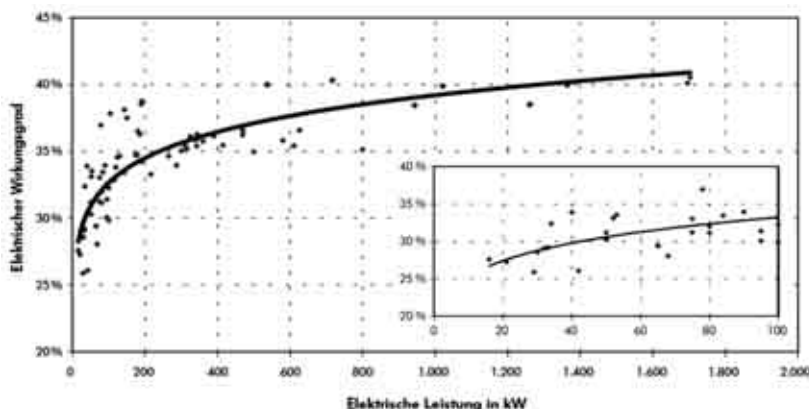
lenmonoxid umgewandelt („reformiert“), welches dann der SOFC als Brenngas zugeführt wird. Diese Reformierung erfolgt meist durch Umsetzung des Methans mit Wasser und/oder Luftsauerstoff. Dies führt aber zu einer aufwendigen Verfahrenstechnik und Wirkungsgradeinbußen.

Um diesen Nachteilen zu begegnen, wurde in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT GmbH) in Duisburg ein alternatives Systemkonzept entwickelt, das nun im Rahmen eines vom BMWi geförderten Projektes in der CUTEC umgesetzt wird. Dabei wird das Biogas zunächst feingereinigt und nachfolgend das im Biogas enthaltene Methan mit dem ebenfalls vorliegenden CO₂ umgesetzt. Dieser Prozess liefert sehr hohe Gasausbeuten für die folgende SOFC-Brennstoffzelle und es kann auf die Zufuhr von Luft verzichtet werden. Um die Gefahr der Rußbildung zu minimieren und den Reformer auch bei schwankender Biogaszusammensetzung

stabil betreiben zu können, kann der Anlage zusätzlich Wasser zugeführt werden. Das so erzeugte Synthesegas wird dann in der SOFC-Brennstoffzelle mit hohem Wirkungsgrad in elektrischen Strom umgewandelt. Die Abbildung oben zeigt ein Schema des geplanten Systemaufbaus und die Haupt-Baugruppen. Simulationsrechnungen zeigen, dass mit einem solchen System elektrische Gesamtwirkungsgrade von bis zu 45 % erreichbar sind. Insbesondere im kleinen Leistungsbereich sind diese Werte mit konventionellen Technologien nicht zu erzielen.

Während der 2,5-jährigen Projektlaufzeit werden CUTEC und ZBT ein solches System entwickeln, aufbauen und charakterisieren. Dabei erhalten die Forschungseinrichtungen durch namhafte Industriepartner aus dem Bereich der Brennstoffzellen- und Biogastechnik Unterstützung. Die Partner (u. a. Umicore AG & Co. KG, Staxera GmbH, Nordzucker AG, Biogas Nord GmbH) stellen durch ihre Mitarbeit im projektbegleitenden Ausschuss sicher, dass die entwickelten Verfahren auch in der Praxis umsetzbar sind.

Um zunächst die prinzipielle Machbarkeit sowie den Wirkungsgradvorteil zu demonstrieren, wird für das Gesamtsystem zunächst eine SOFC-Brennstoffzelle mit einer Leistung von 1 kW_{el} eingesetzt. Mit diesem System wird dann auch der für 2011 vorgesehene abschließende Funktionsnachweis an einer bestehenden Biogasanlage der Nordzucker AG durchgeführt. Nach positivem Abschluss der Arbeiten soll das Konzept dann an einen größeren Leistungsbereich angepasst werden. (li)



Elektrische Wirkungsgrade eines BHKWs

*Solid Oxide Fuel Cell

CHEMISCHE PROZESSTECHNIK SEIT ZWEI JAHREN UNTER NEUER LEITUNG

Zum 1. Mai 2007 übernahm Dr.-Ing. Andreas Lindermeir die Leitung der Abteilung Chemische Prozesstechnik. Der Einstieg von Dr. Lindermeir wurde von Beginn an durch die gute und zukunftsorientierte strategische Ausrichtung sowie die Unterstützung der erfahrenen Mitarbeiter der Abteilung erleichtert, so dass die Abteilung die bereits bestehenden Projekte erfolgreich abschließen und schon nach kurzer Zeit neue Projektmittel einwerben konnte.

Im Rahmen der laufenden Strategiefestlegung wurden in Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat des CUTEC-Instituts die folgenden Arbeitsfelder als Schwerpunktthemen der Abteilung identifiziert und bestätigt:

- Innovative Systemtechnik und Komponentenentwicklung für SOFC-Brennstoffzellen,
- Synthese erneuerbarer Brenn-, Kraft- und Chemierohstoffe auf Basis von Biomasse.

Beide Themenfelder scheinen auf den ersten Blick nur geringe inhaltliche Schnittmengen aufzuweisen, bei genauerer Betrachtung ergeben sich jedoch erhebliche Synergien, wie an Hand der folgenden drei Beispiele verdeutlicht werden soll (siehe Abb. unten).

Im Rahmen eines Entwicklungsprojektes¹, bei dem wir mit dem Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT GmbH) in Duisburg kooperieren, wird Biogas



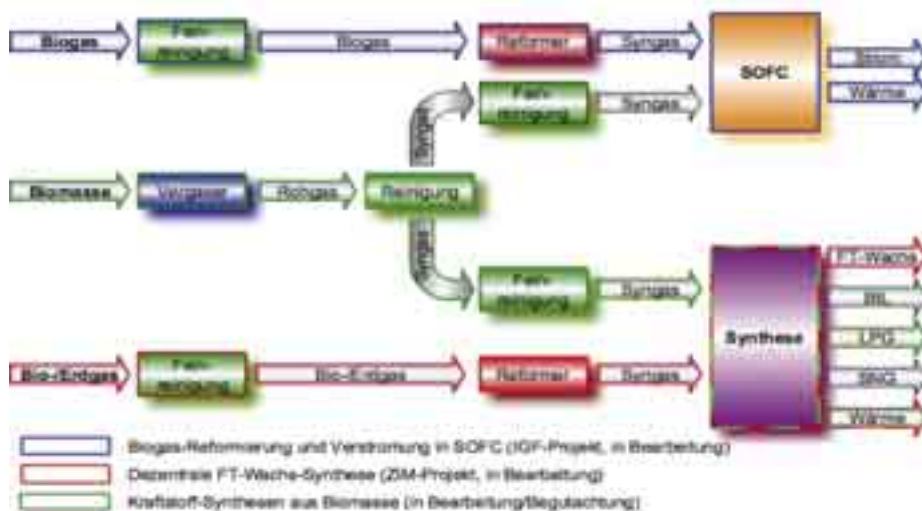
Mitarbeiter der Abteilung Chemische Prozesstechnik

zunächst gereinigt und im Anschluss das darin enthaltene Methan mit dem ebenfalls vorliegenden CO₂ mittels eines innovativen Reformierverfahrens zu Synthesegas (kurz: Syngas) katalytisch umgesetzt. Das Syngas wird anschließend in einem vom CUTEC aufgebauten SOFC-Brennstoffzellensystem hocheffizient in elektrischen Strom (und Wärme) umgewandelt. Details hierüber können Sie dem Bericht auf Seite 3 entnehmen. Das Verfahren ermöglicht elektrische Systemwirkungsgrade von über 40 %, die mit konventionellen BHKWs im kleinen Leistungsbereich nicht erreichbar sind.

Ein weiteres öffentlich gefördertes Projekt², das von der Abteilung aktuell bearbeitet wird, untersucht die Synthese von hochwertigen Fischer-Tropsch-(FT)-Wachsen auf Basis von Erdgas. Mittelfristig soll umweltfreundliches Biogas das Erdgas als Rohstoff ersetzen. Auch hier sorgen Reinigungsstufen für die bei der katalytischen Reformierung notwendige Gasqualität, bevor das so erzeugte Syngas mittels FT-Synthese in die wirtschaftlich interessanten FT-Wachse konvertiert wird (siehe auch Bericht auf Seite 2).

Weitere aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit der Synthese von erneuerbaren Kraftstoffen aus Biomasse. In enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Thermische Prozesstechnik wird dabei aus Biomasse erzeugtes und gereinigtes Synthesegas mittels angepasster Syntheseverfahren zum Beispiel in LPG (Liquefied Petroleum Gas, Flüssiggas), FT-Diesel oder Bio-Erdgas konvertiert.

Die drei dargestellten Beispiele zeigen, dass die jeweils eingesetzten Verfahrensketten vergleichbare Prozessschritte beinhalten. Beispiele dafür sind die Prozessstufen Reinigung, Reformierung und Synthese, für die auch bereits in anderen Projekten umfangreiche Erfahrungen gesammelt wurden. Das hierdurch in der Abteilung aufgebaute Know-how ist somit gut zwischen den einzelnen Prozessen und Projekten transferierbar.



Beispiele für aktuelle Entwicklungsprojekte der Abteilung Chemische Prozesstechnik und deren Vernetzung

¹Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)
²Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AIF im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)

Fortsetzung auf Seite 8



Mobile Plattform des Systems Detectino

Jahr für Jahr entstehen hohe Millionenschäden durch die Zerstörung oder Beschädigung von Versorgungsleitungen bei Tiefbauarbeiten. Aufgrund dieser Tatsache und weil unterirdisch verbrachte Leitungssysteme oft nicht bzw. nur unzureichend dokumentiert sind, formierte sich 2007 ein Konsortium aus der Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH, dem Institut für Geophysik der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main, der Karlsruher Maschinenbaufirma ProKasro und der Firma Detectino GmbH aus Hannover. Dieses Konsortium will ein mobiles Gerät entwickeln, welches es ermöglicht, an beliebigen Orten unter unterschiedlichsten Problemstellungen kurzfristig, flexibel und kostengünstig Leitungsstrukturen im Boden zu detektieren. Mittels eines DIN-orientierten Objektartenschlüssels sollen die Leitungen identifiziert und deren Lage nebst Tiefenangaben zentimetergenau in Katasterkarten eingepflegt werden.

Anhand dieser Vorgaben kommen bei dem in den letzten 3 Jahren entwickelten System „Detectino“ neben Bodenradarantennen, Metalldetektoren sowie elektromagnetische Sonden zum Einsatz, wobei all diese Sensoren auf einer mobilen Plattform installiert sind, deren Ausmaße so gering gehalten wurden, dass ohne Probleme auch im Gehwegbereich nach Leitungen gesucht werden kann. Dieser Sensorik nachgelagert ist ein handelsüblicher

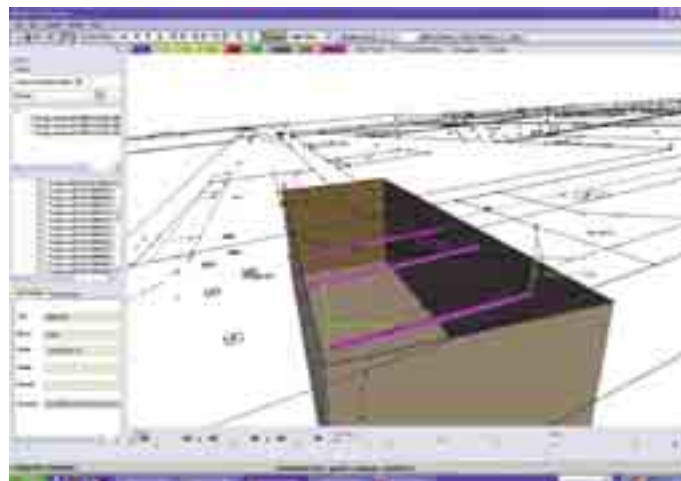
DETECTINO- EIN VERBUNDPROJEKT FÜR DEN VERSORGUNGSLEITUNGS- UND STRABENBAU VON MORGEN

PC, welcher mittels neuer Verfahren der Computerintelligenz die erhobenen Daten sofort aufarbeitet und den detektierten Boden bis zu einer Tiefe von 4 Metern quasi gläsern abbildet.

Als besondere wissenschaftliche Herausforderung galt in diesem F&E-Projekt, dass die Leitungs Sondierungen berührungsfrei erfolgen, die Lagedatenungenauigkeit – über differenzierte GPS ermittelt – im Zentimeterbereich liegen muss und die Lagedokumentation in bestehendes Kartenmaterial nebst Tiefenangaben in Katasterkarten in zwei- oder dreidimensionaler Darstellung möglich ist. Zudem wurde die weitere Randbedingung definiert, dass diese Arbeitsschritte im Onlinemodus, also vor Ort, gemäß eines DIN-orientierten Objektartenschlüssels identifiziert werden müssen, was das System von allen bisherigen auf dem Markt befindlichen Systemen gravierend unterscheidet. So wird es erstmals möglich, dass der Bediener des Systems die Detektionsergebnisse bereits im Einsatz mittels einer geeigneten Visualisierung nachverfolgen und per Mausclick durch den Untergrund navigieren kann.

Als Zielgruppen einer solchen Dokumentation wurden hauptsächlich

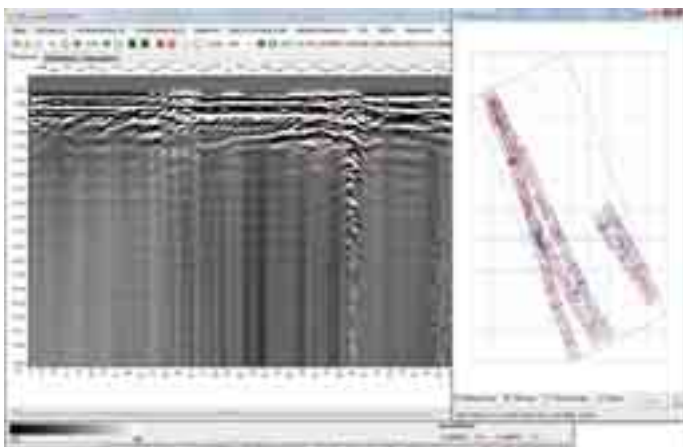
- Baufirmen des Leitungstiefbaus,
- Betreiber der Leitungsnetze für Strom, Wasser, Abwasser, Gas sowie Kommunikationsunternehmen,
- Versicherungen,
- Unternehmen, die für Ausgrabungen, Instandsetzungen oder Neuinstallation von Leitungen zuständig sind und



3D - Visualisierung eines Straßenuntergrundes mit dazugehörigen Leitungsstrukturen

- Kommunale/regionale Einrichtungen und Behörden
- ausgemacht, deren Hauptaugenmerke sich wie folgt formulieren lassen:
- Effizientere Ressourcenplanung (personell und sachlich) bei Kenntnis der Grabungsmöglichkeiten,
 - „Beißhemmung“ bei Grabgeräten einrichten, wenn diese bei den Aufgrabungsarbeiten der detektierten Leitung zu nahe kommen sollten,
 - effiziente (schnelle) und kostengünstige Sondierung kritischer oder unbekannter Bereiche, um Risiken (Leckagen, Fehlstellen etc.) zu erkennen,
 - Verifikation oder Komplettierung vorhandener Katasterpläne,
 - Eingrenzung von Risikobereichen, um Schäden im Untergrund vorhandener Strukturen bei den notwendigen Aufgrabungen zu vermeiden oder zumindest reduzieren zu können,
 - Verfügbarkeit einer Datenbank, die Informationen zur Topographie der Raumstrukturen und zu den vorhandenen Leitungssystemen enthält.

Wie die Entwicklung und erste Feldtests des Systems zeigen, können diese Vorgaben mit den heutigen Mitteln aus den Bereichen der Mechatronik, Informatik und geophysikalischen Messsensorik mittels des Systems Detectino erfüllt werden, so dass der Einsatz des Geräts demnächst als Dienstleistung angeboten werden kann. (reu)



Radargrammauswertung mittels CI-Methoden

SYNTHESEGAS AUS ALGEN FÜR DIE KRAFTSTOFFPRODUKTION

– Motivation und erste Ergebnisse –

Weltweit laufen seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts Bestrebungen, Techniken für die Nutzung von Biomassen anwendbar zu machen. Für feucht geerntete und gelagerte Materialien, v. a. Silagen sind die Biogasanlagen zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung auf einem hohen technischen Stand. Die Herstellung von Methan in Erdgasqualität gewinnt an Bedeutung. Bei trocken gelagerten Stoffen wie Holz und Stroh sind thermische Verfahren zur Verbrennung oder Vergasung verfügbar. Viel Forschungsaufwand wurde in den letzten Jahren aufgewendet, um die Prozesse zu verbessern. Das Land Niedersachsen förderte im Vorhaben ArtFuel eine Technikumsanlage, deren Ziel die Einsatzmöglichkeit einer breiten Palette an Biomasse zur Synthesegaserzeugung war. Die Anlage steht seit Dezember 2004 und konnte ihre Funktionsfähigkeit in weiteren Projekten unter Beweis stellen.

Die gestiegenen technischen Möglichkeiten unterliegen aber gesellschaftlichen Anforderungen. Zu nennen sind besonders:

- die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion ist zu minimieren und
- der Gesamtwirkungsgrad der Kette vom Anbau bis zum Energieprodukt ist zu steigern, da die zur Verfügung stehende Anbaufläche begrenzt ist.



Algen in der Reaktoreintragsschnecke

Hier bietet Biomasse aus Algen ein neues, erhöhtes Potential zur Kraftstofferzeugung ohne die genannte Konkurrenz. Für diese Art der Biomassegewinnung spricht

- ein deutlich höherer Biomassen-Ertrag pro Fläche,
- Algen-Anbaumöglichkeiten auf Industriebrachen,
- die Reaktoren können in die Höhe gebaut werden,
- die Möglichkeit, Algen aus dem Meer zu gewinnen.

Viel Entwicklungsarbeit wird in die Erzeugung von Fettsäuremethylester („FAME“) aus Algenöl sowie die Erzeugung von Ethanol aus dem Rest der Biomasse gesteckt.

Ziel eines durch das Land Niedersachsen (Umweltministerium) und der Fa. Volkswagen AG (Wolfsburg) geförderten Vorhabens ist die Erzeugung von Synthesegas aus der Ganzpflanze mit der Absicht, eine spätere Gewinnung von Synthesekraftstoff aus diesem Synthesegas zu bewirken. Die Erzeugung von Kraftstoff der zweiten Generation (z. B. BtL*, LPG** oder SNG***) aus Algen verspricht wegen der Nutzung der gesamten Biomasse höhere Erträge.

Das Argument des Anbau-Potentials der Algen läßt sich auch auf Anwendungen zur Kraft-/ Wärmekopplung übertragen.

Ferner muss noch erwähnt werden, dass die Algen zum Wachstum CO₂ benötigen. Dieser Gasbestandteil fällt sowohl in den BtL-Anlagen als auch in Kraftwerken an. Sollte die Biomasse tatsächlich technisch und kommerziell interessant werden, ist es denkbar, das Kohlendioxid zum Wachstum einzusetzen und damit den Gesamtwirkungsgrad der Kette innerhalb der Bilanzgrenze zu erhöhen.

Ein erster Versuch zur Vergasung zeigte die technische Machbarkeit auf. Das Material ließ sich problemlos in den Reaktor fördern (siehe Bild oben).

Das Projekt leidet derzeit noch unter der schwierigen Aufbereitung der geernteten Biomasse. Eingesetzt werden soll eine Mischung aus künstlich gezüchteten Algen sowie aus dem Meer oder Binnenseen angeschwemmten Material. Letzteres aber weist einen hohen Sandanteil auf, welcher zu niedriger Gasausbeute und schlechter Gasqualität führt. Lösungsvorschläge wurden zwischen den Projektpartnern diskutiert. Eine neue Bezugsquelle sowie das neue Aufbereitungsverfahren versprechen eine bessere Brennstoffqualität. Die anschließenden Versuche in der ArtFuel-Anlage werden zeigen, ob die Erwartungen an das Synthesegas erfüllt werden. (vd)

IMPRESSUM

Herausgeber: CUTEC-Institut GmbH

Redaktion: Dr. T. Heere

Autoren:

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

R. Bauer (bau)

Dr.-Ing. B. Benker (bk)

Dr. T. Heere (he)

Dr.-Ing. A. Lindermeir (li)

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

Dr.-Ing. S. Vodegel (vd)

unbekannter Redakteur (uR)

Layout und Satz: G. Wessels (wes)

Fotos: Gert-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

Internet: 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

*Biomass to Liquid, **Liquefied Petroleum Gas ***Substitute Natural Gas

FUßBALL-MANNSCHAFT DER CUTEC BESTREITET BENEFIZ-SPIEL

CUTEC-Mannschaft unterliegt Förderverein Oase mit 3:5



„Gewinner“ und „Verlierer“ einträchtig nach dem Spiel vereint

Am Freitag, den 11. September, trafen sich bei herrlich spätsommerlichem Wetter die Fußballmannschaften der CUTEC und des Fördervereins Oase auf dem Sportplatz Ringerhalde in Clausthal-Zellerfeld zu einem Benefiz-Spiel. Eingeladen hatte der gemeinnützige Förderverein Oase, der Bewohner der Pflegeeinrichtung Klosterhof in Clausthal-Zellerfeld betreut. Das jährliche Fußballspiel gegen wechselnde Mannschaften aus der Region ist der sport-

liche Höhepunkt im Kalender des Vereins. In dem 60-minütigen Fußballspiel gingen die Gastgeber mit 5:0 Toren in Führung, bevor es der Mannschaft der CUTEC gelang, unter dem Applaus der anwesenden Zuschauer aus der Belegschaft auf den Endstand 5:3 zu verkürzen. Ein Blickfang des Spiels war der Schiedsrichter, der als Wikinger verkleidet das Spiel leitete und mit einem riesigen Horn „anpiff“.

Das CUTEC-Institut hat seit 2008 eine eigene Fußball-Mannschaft, die aus Wissenschaftlern, Hiwis und technischen Angestellten besteht. Seitens der Geschäftsführung wurden zur Unterstützung dieser gemeinsamen Freizeitaktivität die Bekleidung gesponsert, so dass ein einheitliches Erscheinungsbild auf dem Platz gegeben ist. In unregelmäßigen Abständen finden in der Region einzelne Spiele statt, zuweilen nimmt die Mannschaft aber auch an Turnieren teil. Obwohl bisher kein gemeinsames Training stattfinden konnte, kann die Mannschaft mit Stolz schon auf zwei Platzierungen in diesem Jahr zurückblicken: so wurde sowohl beim Turnier in Altenau als auch beim Turnier in Petershütte jeweils der 2. Platz erreicht. In Altenau kämpften zehn Mannschaften um den Sieg, während in Petershütte fünf Mannschaften gegeneinander antraten.

Für die fußballbegeisterten Spieler steht an erster Stelle aber der Spaß am Spiel. Weiterer Spielspaß ist garantiert, denn die CUTEC-Mannschaft wurde bereits zu zwei Hallenturnieren im Januar und im Februar 2010 eingeladen. Wir bleiben am Ball. (bau)

WIR GRATULIEREN...

unserem Geschäftsführer und Leiter des Instituts für Umweltwissenschaften, Prof. Dr.-Ing. Carlowitz, an dieser Stelle nachträglich zum 60. Geburtstag. Am 24. Juni versammelten sich am späten Vormittag die Belegschaft und einige Gäste zu einer kleinen Feierstunde. Gleich zu Beginn wurde dem Jubilar unter der Leitung zweier fachkundiger Gitarrenspieler aus der Beleg-



Der Betriebsratsvorsitzende Dr. Zeller (l.) überreicht das Geschenk an Prof. Carlowitz

schaft von eben dieser („CUTEC-Chor“) ein Ständchen vorgetragen. Es folgten, wie bei einem solchen Ereignis erwartet, mehrere Reden, bevor der Betriebsratsvorsitzende nach Beendigung seiner Rede stellvertretend das Geschenk der Belegschaft überreichte. Natürlich erhielt der Jubilar auch eine Sonderausgabe des Glückwunsch-Kuriers im Stil der späten 40er-Jahre überreicht, dessen Leitartikel das Wirken ausgewählter Ottos in der Geschichte in Erinnerung rief. Nach diesem mehr offiziellen Teil der Festveranstaltung eröffnete Professor Carlowitz das Buffet und das zwanglose Beisammensein nahm seinen Lauf – bis überraschend ein Mann im Outfit eines Kochs erschien und dem nun gesättigten, aber ob seiner Ausführungen erstaunten und atemlos lauschenden Publikum über streng geheime Forschungsprojekte in den Tiefen des CUTEC-Gebäu-



Werner Grübmeier (r.) – langjähriger Förderer der CUTEC – gratulierte persönlich

des berichtete. Während der Veranstaltung auftauchende Gerüchte besagen, dass es sich bei diesem so außerordentlich gut über die geheimen Machenschaften der CUTEC informierten Mann um Matthias Schlicht, einen ortsansässigen Pastor, Wissenschaftler und Kabarettisten gehandelt haben könnte. (uR)

NEU IM TEAM

Wertvolle Unterstützung für die operativen Abteilungen



Britta Schulz

Bereits seit dem 2. Januar 2009 unterstützt Frau Britta Schulz die Aktivitäten des Auslandsbeauftragten, Herrn Dr.-Ing. Theodore I. Onyeché, als dessen Assistentin.

Frau Schulz studierte das Lehramt für die Primarstufe an der Universität zu Köln und war danach Lehramtsanwärterin am Studienseminar für das Lehramt in Minden. Im Jahr 1996 wechselte sie ihre berufliche Ausrichtung. Frau Schulz arbeitete von diesem Zeitpunkt an als Sekretärin im In- und Ausland in verschiedenen Firmen – u. a. bei der Firmengruppe Haessler corporation in Kanada, bei der EXPO 2000 in Hannover und bei der Firma H.C. Starck GmbH in Goslar.



Nils Brandt

Am 1. März 2009 hat Herr Nils Brandt seinen Dienst in der Abteilung Modellbildung und Simulation begonnen. Herr Brandt arbeitet im Projekt Detectino als Softwareentwickler.



Dipl.-Ing. Sven Schulze

Sven Schulze ist kein unbekanntes Gesicht in der CUTEC. Schon seit mehreren Jahren war er als wissenschaftliche Hilfskraft in der Abteilung Physikalische und Biologische Pro-

zesstechnik tätig.

Herr Schulze studierte Chemieingenieurwesen – Fachrichtung Membranverfahren, Bioverfahrenstechnik, rechnergestützte Auslegung von chemischen Prozessen – an der TU Clausthal. Er diplomierte dort im März 2009 zum Thema „Untersuchungen zum Einfluss der Ozonung von Belebtschlamm auf die Membranfiltration“.

Seit dem 1. September 2009 unterstützt Sven Schulze den Cluster Nachhaltigkeitsmanagement und arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Entzinkung von Stahlschrotten“ (siehe CUTEC-News Juni 2009).

Das CUTEC-Institut bietet auch in diesem Jahr einigen Schulabgängern die Chance auf eine qualifizierte Berufsausbildung. Frau Katharina Bednarsky hat am



Katharina Bednarsky, Daniel Gröters und Alina Zech (v.l.n.r.)

1. August ihre Ausbildung zur Bürokauffrau in der Verwaltung der CUTEC begonnen.

Die Mechanische Werkstatt wird in den kommenden drei Jahren der Wirkungsbereich von Herrn Daniel Gröters sein, der ebenfalls am 1. August 2009 seine Ausbildung zum Industriemechaniker angetreten hat.

Für Frau Bednarsky und Herrn Gröters ist ihr Ausbildungsumfeld nicht unbekannt, da sie bereits dort ein einjähriges Praktikum absolvierten.

Frau Alina Zech machte am 1. August 2009 ihren ersten Schritt ins Berufsleben. Frau Zech führt – im Rahmen der Ausbildung an der Fachoberschule Wirtschaft – in der Verwaltung der CUTEC ein einjähriges Berufspraktikum zur Erlangung der Fachhochschulreife durch. (wes)

FORTSETZUNG VON SEITE 4

CHEMISCHE PROZESSTECHNIK SEIT ZWEI JAHREN UNTER NEUER LEITUNG

WIR GRATULIEREN:

ganz herzlich Frau Stefanie Auberg und Frau Sabrina Uhlig, die beide im Sommer ihre Ausbildung zur Bürokauffrau mit einer bestandenen Prüfung abgeschlossen haben. Während Frau Auberg die CUTEC verlassen und ihre erste Arbeitsstelle in der freien Wirtschaft angetreten hat, bleibt Frau Uhlig in der Verwaltung der CUTEC, wo sie unter anderem die Betreuung der Bibliothek übernommen hat. (he)

Aktuell sind in der Chemischen Prozesstechnik 6 Mitarbeiter in Vollanstellung beschäftigt (Abteilungsleiter, 4 Wissenschaftler, 1 Mechaniker). Diese werden bedarfsgerecht durch die zentralen Dienste der CUTEC (z.B. Analytik, Werkstätten) sowie durch studentische Hilfskräfte und Studien-/Diplomarbeiter unterstützt. In den vergangenen zwei Jahren konnten so Drittmittel in Höhe von ca. 1,2 Mio. € von der Abteilung eingeworben werden. Gleichzeitig wurden mehr als zehn Vorträge und Poster auf internationalen Konferenzen

sowie Beiträge in rezensierten Fachjournalen veröffentlicht.

Durch die Mitarbeit in dem CUTEC-Cluster „Thermochemische Biomassekonversion“, die enge Abstimmung mit der „Landesinitiative Brennstoffzelle & Batterietechnologie Niedersachsen“ und die Bearbeitung unterschiedlicher Verbundprojekte konnte ein breites Netzwerk an Kontakten sowohl zu universitären Forschungseinrichtungen als auch zu Unternehmen der freien Wirtschaft geknüpft werden, das in Zukunft für weitere Projektanträge genutzt und weiter ausgebaut werden soll. (li)