

Presse-Information

Press release • Information de presse

DECHEMA e.V.
Theodor-Heuss-Allee 25
D-60486 Frankfurt am Main
Telefon (069) 7564-0
Telefax (069) 7564-201
E-Mail: presse@dechema.de
www.dechema.de

Februar 2007

AchemAsia 2007
7. Internationaler Ausstellungskongress für
Chemische Technik und Biotechnologie

Beijing / VR China, 14.-18. Mai 2007

Kontakt/Contact:
Dr. Christina Hirche
Tel. +49 (0) 69 / 75 64 - 2 77
Fax +49 (0) 69 / 75 64 - 2 72
E-Mail: presse@dechema.de

Trendbericht Nr. 14: Neue Technologien zur Nutzung von Kohle und Biomasse

Neue Technologien zur effizienten Nutzung von Kohle und Biomasse

- **Kohlevergasung und -verflüssigung erfahren Renaissance**
- **Bioenergie weiter im Aufwind**
- **China will einheimische Kohle effizienter nutzen**

Weltweit arbeiten Forscher und Unternehmen daran, neue Konzepte zu entwickeln, die die Abhängigkeit von der traditionellen öl-, kohle- und erdgasbasierten Stromerzeugung verringern. Sie sollen zugleich umweltfreundlicher sein und die nationale Sicherheit durch die Energie-Selbstversorgung steigern. Insbesondere im Bereich der Kohlevergasung- und verflüssigung sowie der Biomassevergasung zur Stromerzeugung und zur Kraftstoffgewinnung wurden vielversprechende Fortschritte erzielt. Auf der 7. AchemAsia - International Exhibition Congress on Chemical Engineering and Biotechnology - vom 14. bis 18. Mai 2007 in Beijing wird auch dies ein zentrales Thema in der Ausstellung und im Kongress sein. Mehr als 500 Aussteller und 20.000 Besucher aus 25 Ländern werden hier ihre Erfahrungen austauschen.

Diese nicht auf herkömmlichen Konzepten beruhenden Verfahren haben alle das gleiche Ziel: Sie sollen zu einer Verringerung des Rohöl- und Erdgaskonsums durch die Gesellschaft beitragen, denn die fossilen Brennstoffe werden mit jedem Jahr nicht nur knapper und teurer, sondern bringen offenkundig auch komplexe und kostspielige umwelttechnische Probleme mit sich, die von der Erzeugung von SO₂- und NO_x-Emissionen (die für den sauren Regen verantwortlich sind) bis hin zum Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen reichen (die zum langfristigen Klimawandel und zur globalen Erwärmung beitragen). Außerdem stellt die Verringerung der Abhängigkeit von Ölimporten aus dem Ausland, insbesondere aus politisch instabilen Regionen der Welt, für viele Staaten einen bedeutenden Schritt in Bezug auf die Erhöhung der nationalen Sicherheit dar.

Kohlevergasung und IGCC

Weltweit besteht ein gesteigertes Interesse an Kohlevergasungsverfahren und IGCC- (integrated gasification combined cycle) Kraftwerken. Das Ziel besteht in der Nutzung der im Überfluss vorhandenen und relativ kostengünstigen Kohle zur Erzeugung von Strom auf eine umweltschonendere Art als in herkömmlichen kohlenstaubbefeuerten Kraftwerken. Seit 2005 wurde die Inbetriebnahme von zahlreichen großtechnischen Anlagen bekannt gegeben; weitere Großprojekte sind in Planung.

Nach Angaben der Deutsche Bank Research vom Januar 2007 stehen bis 2030 Investitionen in den globalen Kraftwerkspark mit Niedrig-Emissionstechnologien in Höhe von 10 Billionen US-\$ an, davon allein in China über 2 Billionen US-\$.

Bei der Vergasung wird der in fester oder aufgeschlammter Form vorliegende Brennstoff (normalerweise Kohle) zusammen mit Sauerstoff und Heißdampf in einen Vergaserreaktor eingeblasen. Unter der hohen Temperatur und dem hohen Druck im Vergaser reagiert der Brennstoff mit dem Dampf und dem Sauerstoff in einer reduzierenden Atmosphäre. Es entsteht Synthesegas, das aus CO und H₂ sowie kleineren Mengen CO₂ und Methan besteht. Die verbesserten Schwefel- und Quecksilber-Abscheidungskapazitäten der bewährten Vergasungstechniken machen IGCC zu einer inhärent saubereren Alternative zu herkömmlichen, kohlebefeuernden Kraftwerken.

RWE (Deutschland) plant derzeit in Deutschland das weltweit erste großtechnische Kraftwerk mit integrierter Kohlevergasung, CO₂-Abtrennung und -Speicherung. Das Kohlekraftwerk mit einer voraussichtlichen Bruttoleistung von etwa 450 MW und einem Wirkungsgrad von 40 % könnte bei einem optimalen Planungs- und Umsetzungsverlauf 2014 ans Netz gehen. Standort und Brennstoff (Braun- oder Steinkohle) werden Mitte 2007 entschieden. Das CO₂ soll komprimiert und über eine Pipeline zum Speicher transportiert werden. Für die Speicherung kommen vor allem saline Aquifere in Frage.

Mit seinem Tochterunternehmen RWE DEA will RWE die CO₂-Speicherung zur kommerziellen Reife führen. Das Investitionsvolumen für Kraftwerk sowie Transport und Speicherung von CO₂ wird auf ca. 1 Milliarde Euro geschätzt. Das weltweit erste großtechnische Kraftwerk mit integrierter Kohlevergasung, nachgeschalteter CO₂-Abtrennung und -Speicherung ist nicht nur ein großer Schritt für eine klimaschonendere und hochmoderne Energieumwandlung, sondern soll auch den technologischen Führungsanspruch von RWE, vor allem in der Kohleverstromung unterstreichen. Mit der Schlüsseltechnologie der Kohlevergasung wird außerdem eine Plattform für Coal-to-Gas bzw. Coal-to-Liquid Technologien geschaffen.

Voraussetzung für dieses integrierte Projekt sind neben der erfolgreichen technischen Umsetzbarkeit die notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen und Genehmigungen auf nationaler und europäischer Ebene. In einem parallelen Projekt wird bei RWE in Ergänzung dazu die Post Combustion CO₂-Wäsche für konventionelle Kraftwerke entwickelt, die eine Option zur Nachrüstung bestehender Anlagen bietet. Vattenfall Europe plant ebenfalls eine CO₂-freie Pilotanlage auf Braunkohlebasis.

GE Energy und die Bechtel Corp. haben ein Abkommen geschlossen, um optimierte IGCC-Projekte in Nordamerika anzubieten. Das geplante GE-Bechtel Referenzwerk wird auf der Vergasungstechnik basieren, die GE im Jahr 2004 von ChevronTexaco erworben hat.

ConocoPhillips hat ebenfalls einen ausgereiften Kohlevergasungsprozess mit der Bezeichnung „E-Gas“ entwickelt, der genutzt werden kann, um Kohle und andere Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterialien in Synthesegas zu verwandeln, das anschließend zur Produktion von IGCC-Energie, Chemikalien oder Flüssigtreibstoffen verwendet werden kann.

Sasol Lurgi Technology (ZA) und Lurgi AG (ZA/D) haben einen Vertrag mit Jindal Steel & Power Limited, New Delhi/Indien, zur Errichtung einer Kohle-Vergasungsanlage mit einer Kapazität von 225.000 Nm³/h Syngas für eine „Direktreduktion-Stahlerzeugungs-Anlage“ in Angul, Orissa/Indien, geschlossen. Der Auftrag umfasst basic engineering, detail engineering sowie die Lieferung der wichtigsten Ausrüstungen. Als Technologien werden der „Sasol-Lurgi Fixed Bed Dry Bottom Gasification Process“ in Verbindung mit diversen Gasreinigungs- und Entschwefelungsprozessen eingesetzt. Die Anlage soll im 4. Quartal 2009 in Betrieb genommen werden. Diese Kohlevergasungstechnologie wird als hervorragend geeignet eingeschätzt für die minderwertigen indischen Kohlevorkommen.

Das Unternehmen Sasol Lurgi Technology wird derzeit weltweit als der beste Lieferant auf diesem Technologiesektor eingeschätzt. Zusätzlich zu den vier bestehenden und in Betrieb befindlichen größten Anlagen, darunter die größte Kohlevergasungsanlage in Südafrika, hat das Unternehmen vor kurzem Verträge für sechs detaillierte Machbarkeitsstudien abgeschlossen und zwei neue Lizenz-Abkommen in den USA bzw. Indien unterzeichnet.

Die Nippon Steel Corporation/Tokio entwickelt derzeit einen Prozess zur Umwandlung von geringwertiger Kohle in Leichtöl, Synthesegas und Kraftstoff für die Stromerzeugung. Herzstück des neuen Prozesses ist ein zweistufiger Kohlestaubvergaserreaktor mit partieller Hydropyrolyse. Eine Reformiereinheit führt hauptsächlich die Hydrierung von flüchtigen Kohleteilchen durch, während die partielle Oxidation der Kohle in einer Vergasungseinheit erfolgt.

Das Interesse an der Entwicklung großtechnischer IGCC-Anlagen zeigen einige Inbetriebnahmen im Jahr 2005. Weltweit wurden bisher im Leistungsbereich von 60 bis 500 MW etwa 20 Pilot- und Demonstrationsanlagen gebaut, viele davon in den USA. Neben der Kohle kann in diesen Anlagen grundsätzlich auch Biomasse eingesetzt werden. Großtechnische kommerzielle Anlagen sind in zehn bis fünfzehn Jahren denkbar.

So haben zum Beispiel ConocoPhillips und Excelsior Energy Inc., ein Entwicklungs- und Technologie-Lizenzierungsabkommen für ein 532-Megawatt IGCC-Werk unterzeichnet, das im Nordosten Minnesotas errichtet werden soll. Das Werk wird die E-Gas-Technologie von ConocoPhillips nutzen und seinen Betrieb 2010 aufnehmen.

Die beiden am längsten in den USA in Betrieb befindlichen großtechnischen IGCC-Werke sind die Polk Power Station von Tampa Electric in Tampa, Florida, und die Wabash River IGCC-Anlage von Global Energy in Terre Haute, Indiana. Sie wurden 1995 bzw. 1996 ans Netz angeschlossen und verfügen über eine Kapazität von etwa 250 MW. In Europa sind seit Mitte der 90er Jahre ebenfalls etwas größere IGCC-Werke in Italien, in den Niederlanden und in Spanien in Betrieb.

Nach etwa 10-jähriger Unterbrechung beim Bau großtechnischer IGCC-Kraftwerke wurden im September 2005 zwei neue Projekte angekündigt. Es handelt sich hierbei um zwei 600-MW-Kraftwerke. Diese neuen IGCC-Anlagen werden die bislang größten ihrer Art sein.

Eines der beiden neuen 600-MW-IGCC-Kraftwerke wird in Indiana von der Cinergy Corporation in Zusammenarbeit mit der Vectren Corporation, GE Energy und Bechtel Power errichtet. Das andere IGCC-Kraftwerk mit einer Leistungskapazität von 629 MW wird für Meigs County, Ohio, von American Electric Power (AEP) ebenfalls in Partnerschaft mit GE Energy und Bechtel Power gebaut. Die kommerzielle Stromerzeugung soll im Jahr 2010 aufgenommen werden. AEP, der derzeit größte Stromerzeuger in den USA, verfügt über eine installierte Leistung von mehr als 36.000 MW und beabsichtigt bis 2013 die Errichtung von mindestens einem weiteren 600-MW-IGCC-Kraftwerk in seinem östlichen Vertriebsgebiet, um eine im Jahr 2004 eingegangene Verpflichtung zur Erweiterung seiner IGCC-Kapazität um 1.200 MW zu realisieren.

Im April 2005 haben ConocoPhillips und die Fluor Corporation bekannt gegeben, dass sie die Arbeit an einem Front End Engineering Design- (FEED) Paket für das Southern Illinois Clean Energy Center in Williamson County, Illinois, aufgenommen haben. Das Werk wird ConocoPhillips E-Gas-Technologie nutzen, um Kohle zu vergasen und somit etwa 545 MW Elektrizität und 270.000 m³/Tag synthetisches Erdgas in Pipeline-Qualität zu erzeugen. Ein weiterer US-amerikanischer Stromversorger, Energy Northwest, hat ebenfalls die Genehmigung erhalten, die Entwicklung eines IGCC-Kraftwerks mit einer Leistung von 600 MW an einem Standort im Westen des Staats Washington voranzutreiben. Das Werk soll 2011 ans Netz gehen.

Um die hochmodernen Engineering-Konzepte für eine saubere Kohleverstromung zu fördern, arbeitet FutureGen Industrial Alliance – eine freiwillige globale Vereinigung, zu der unter anderem American Electric Power (AEP); BHB Billiton, der chinesische Huaneng-Konzern, Consol Energy, Foundation Coal, Kennecott Energy, Peabody Energy und Southern Co. in Zusammenarbeit mit dem US-amerikanischen Ministerium für Energie gehören – in den kommenden fünf bis zehn Jahren an der Errichtung des saubersten staubgefeuerten Kraftwerks der Welt. Das erklärte Ziel der Gruppe sind die Entwicklung und der Bau eines IGCC-Kraftwerks mit „Null Emission“, das als Nebenprodukt Wasserstoff erzeugen wird und das Nebenprodukt CO₂ mittels unterirdischer Sequestrierung entsorgen wird. Von den auf 952 Mio US-\$ geschätzten Kosten sollen 250 Mio. US-\$ von den Mitgliedern des Konsortiums aus der Industrie getragen werden; die US-amerikanische Regierung plant, etwa 700

Mio. US-\$ in das Projekt zu investieren. Weitere Mittel hofft man, über ausländische Forschungsprogramme einwerben zu können.

Die Hitachi Zosen Corporation mit Sitz in Tokio entwickelt ein neues Verfahren zur Nutzung von Abwärme zur Stromerzeugung ohne den Einsatz irgendeines Kraftstoffs. Die Verwendung von Ammoniak als Arbeitsmedium im thermodynamischen Rankine-Kreisprozess ist allgemein bekannt. Dieser Prozess wurde aber noch nicht kommerziell angewandt. Seit 2004 jedoch testet die Hitachi Zosen Corporation in ihrem Kraftwerk eine Methode, bei der Abwärme und ein Ammoniak-basierter Rankine-Zyklus verwendet werden. Laut Angaben des Unternehmens ist dies weltweit die erste Anlage dieser Art. Die Kosten der Ausrüstung liegen laut Schätzungen etwa 20-30 % unter denen für einen wasserbasierten, mit Abwärme betriebenen Rankine-Zyklus, so das Unternehmen. Mit dieser einfachen Methode kann Abwärme zur Stromerzeugung genutzt werden, ohne zusätzliches CO₂ zu generieren. Das Unternehmen testet eine Anlage mit einer Leistung von 200 kW.

China will einheimische Kohle stärker nutzen:

Kohleverflüssigung und -vergasung als Ausweg aus Erdölknappheit

China als das bevölkerungsreichste Land der Erde und zweitgrößter Energieverbraucher nach den USA setzt für sein Wirtschaftswachstum neben Öl und Gas ebenfalls stark auf alternative Energiequellen, insbesondere auf die coal-to-liquid (CTL) Technologie. China ist der größte Kohleproduzent und -verbraucher weltweit. Kohle deckt derzeit 65 bis 70 % des dortigen Energieverbrauches, und die großen Kohlelagerstätten geben den CTL-Kraftstoffen neue Perspektiven. Es wird erwartet, dass innerhalb der nächsten zehn Jahre etwa 1,2 Millionen Barrels pro Tag durch Flüssigkraftstoffe auf Kohlebasis ersetzt werden können, das ist mehr als ein Sechstel des derzeitigen Bedarfs.

Kohle ist billiger als Öl, und so können schon heute Kraftstoffe auf der Basis des Sasol-Prozesses von Südafrika mit weniger als 20 US\$ pro Barrel hergestellt werden, während die Ölpreise bis auf Rekordhöhen um 80 US\$ pro Barrel stiegen. Die chinesische Regierung, einheimische Kohleerzeuger und ausländische Investoren sind daran interessiert, in diese neuen Technologien zu investieren.

Im Jahr 2004 investierten drei Unternehmen – die Shenhua Group (80 %), Shanghai Huayan Group (10 %) und die Shanghai Electric Group (10 %) – mehr als 12 Millionen US\$ in das China Coal Research Institute, Chinas erstes Forschungszentrum für Kohleverflüssigung, wie eine Studie von Festel Capital/Schweiz ausweist. Das Zentrum ist in Shanghai ansässig und setzt die Schwerpunkte auf direkte und indirekte Kohleverflüssigungstechnologien. Es soll technologische Unterstützung bei Chinas erstem Kohleverflüssigungsprojekt in der Inneren Mongolei liefern und auch die Ingenieurausbildung auf diesem Gebiet qualifizieren.

Weitere interessante Forschungsergebnisse zu „Clean diesel production from coal based Syngas via Fischer-Tropsch-Synthesis“ wurden von Synfuels China, State Key Laboratory of Coal Conversion, am Institut für Kohlechemie in der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Taiyuan bekannt gegeben. Die Arbeiten konzentrieren sich auf die Entwicklung effizienter kostengünstiger Synthese-Katalysatoren und die Prozessentwicklung und -optimierung bis zur Anwendung

Die Shenhua Group ist mit Projekten in Shaanxi, in der Inneren Mongolei, Ningxia und Xinjiang aktiv. In Erdos/Innere Mongolei lancierte sie 2004 das erste chinesische Kohleverflüssigungsprojekt im Direktverfahren. Nach Fertigstellung mit einer Investition von rund 3 Mrd. US\$ soll es eine Jahreskapazität von 5 Millionen Tonnen aufweisen. Die erste Ausbaustufe mit einer Kapazität von 3,2 Mio. Tonnen soll 2007, die zweite bis 2010 abgeschlossen sein.

Nach Angaben der Bundesagentur für Außenwirtschaft bfai vom November 2006 wird in Shaanxi zwischen 2006 und 2009 ein weiteres Vorhaben zur indirekten Kohleverflüssigung (10 Mio. Tonnen pro Jahr) mit einem Investitionsvolumen von rund 3,1 Mrd. Euro realisiert. Die Projekte in Xinjian zur direkten Kohleverflüssigung werden fortgesetzt. Bis 2007 soll dort eine Anlage für 3,2 Mio. Tonnen pro Jahr fertiggestellt werden. Insgesamt will der größte

chinesische Kohleproduzent bis 2020 Kapazitäten zur Kohleverflüssigung von rund 30 Mio. Tonnen in den vier Nordprovinzen aufbauen.

Bei einigen Projekten kooperiert Shenhua mit ausländischen Partnern. Zum Beispiel vereinbarte die Shenhua Ningxia Coal Industry im Juli 2006 mit Shell, bis 2009 eine Machbarkeitsstudie über eine Kohleverflüssigungsanlage zu erstellen, die bei einer Kapazität von 70.000 Barrel Öl auch andere petrochemische Produkte wie Benzin, Diesel oder Naphta produziert. Ein ähnliches Abkommen wurde mit Sasol geschlossen. Das Investitionsvorhaben für beide Vorhaben soll sich auf 12 Mrd. US\$ belaufen. Drei weitere Shenhua-Vorhaben sind mit Dow Chemical geplant (Methanol zu Olefin, Methanolgewinnung und Kohle zu Olefine).

Nach Angaben des bfai verfolgt auch die Shandong Yankuang Group in Shaanxi je ein 5-Millionen-Tonnen-Kohleverflüssigungsvorhaben, das in einer zweiten Ausbaustufe nochmals auf das Doppelte aufgestockt werden soll, und ein Methanol-Projekt, wo die Anlagen von Lurgi /Deutschland stammen. Auch die südafrikanische Sasol sieht hier noch beträchtliche Marktpotenziale von mindestens zwölf Anlagen für Technologien der direkten Kohleverflüssigung nach Fischer-Tropsch.

Neben Shell und Sasol arbeiten im Bereich der Kohleverflüssigung unter den internationalen Anbietern die deutsche Ingenieurfirma Lurgi und Texaco/USA. Parallel entwickeln chinesische Unternehmen aus den Bereichen Kohleförderung und Petrochemie eigene Anlagen (max. Kapazität: 2.000 Tonnen pro Tag), die jedoch längst nicht an die Kapazitäten der internationalen Player heranreichen. Der technologische Rückstand beträgt mindestens fünf bis sechs Jahre, denn nach internationalen Maßstäben gelten derzeit Kohleverflüssigungsprojekte mit einer Kapazität von weniger als 5.000 Tonnen pro Tag nicht mehr als wettbewerbsfähig.

Weiter bestätigt bfai die Zusammenarbeit von Sinopec, China National Coal Group Corp., Shenergy Group, China Yintai und der Inner Mongolia Manshi Coal Group in Erdos an einem 21-Milliarden RMB-Vorhaben mit einer Kapazität von 4,2 Mio Tonnen Methanol und 3 Mio. Tonnen Dimethylether. Der Betrieb soll 2010 angefahren werden.

Die chinesische Shaanxi Jincheng Anthracite Coal Mining hat Uhde/Deutschland mit der Planung und Lieferung einer methanol-to-gasoline-Anlage (MTG-Anlage) beauftragt. Die neue Anlage ist Teil eines Anlagenkomplexes im Pilotmaßstab, der am Standort Jincheng in der Provinz Shaanxi, ca. 600 Kilometer südwestlich von Beijing, errichtet wird. Zu diesem Komplex gehören außerdem eine Wirbelschichtvergasung von Steinkohle und eine Methanol-Anlage. Ab 2008 sollen jährlich 100.000 Tonnen Benzin produziert werden. Im Rahmen dieses Auftrages verantwortet Uhde Lizenz, Engineering, Lieferung von Schlüsselausrüstungen sowie die technische Unterstützung bis hin zur Inbetriebnahme. Eingesetzt wird die MTG-Technologie des US-amerikanischen Unternehmens ExxonMobil Research and Energy (EMRE). Sie eignet sich für die synthetische Herstellung von Vergaserkraftstoff.

Ende Februar 2007 kündigten Sinopec Corp. und Syntroleum Corp. (Tulsa, Oklahoma) ein Technologie Joint Venture an, um Syntroleums GTL- und CTL-Technologie in China kommerziell zu vermarkten. Geplant sind eine GTL-Anlage mit einer Jahreskapazität von 700.000 Tonnen und eine CTL-Pilotanlage für 3.000 Tonnen pro Jahr an Flüssigkraftstoff.

Biomasse-Vergasung / Bioenergie

Die Vergasung von Biomasse erfährt derzeit einen enormen Aufschwung, um erneuerbare Ressourcen zur Erzeugung wertvollen Synthesegases zu nutzen. Dieses Gas kann wiederum zur Stromerzeugung in einer Gasturbine oder als Ausgangsmaterial zur Produktion von Methanol oder Dimethylether oder im Fischer-Tropsch-Verfahren zur Herstellung von Diesel oder anderen flüssigen Kraftstoffen genutzt werden.

Die herkömmliche Biomassevergasung wird mittels einer partiellen Oxidation ohne einen Katalysator bei einer Temperatur zwischen 900-1.400 C durchgeführt. Die Temperatur ist davon abhängig, ob Sauerstoff oder Luft verwendet wird. Das Verfahren hat neben der erforderlichen hohen Temperatur noch den Nachteil, dass beträchtliche Mengen an Teer und künstlicher Kohle erzeugt werden.

Im Oktober 2006 ging in Wien-Simmering in Österreich Europas größtes Wald-Biomassekraftwerk vom Probe- in den Vollbetrieb. Mit der Anlage werden rund 48.000 Wiener Haushalte mit Strom und 12.000 mit Fernwärme versorgt. 52 Millionen Euro wurden hier investiert.

Wissenschaftler an der japanischen Universität Tsukuba haben vor kurzem ein neues Verfahren auf der Basis von Katalysatoren (1 % (w/w) Rhodium, geträgert auf Cer- und Siliciumoxid) entwickelt, das die Durchführung der Biomasse-Vergasung bei geringeren Temperaturen ermöglicht: 650-700 °C gegenüber 900-1.400 °C bei der herkömmlichen Biomasse-Vergasung per partieller Oxidation ohne Katalysator. Das resultierende Synthesegas (eine Mischung aus CO, H₂, CH₄, und CO₂, wobei nur 1 % fester Kohlenstoff und kein Teer erzeugt wird) ist für die Stromerzeugung in einer Gasturbine oder als chemisches Einsatzmaterial geeignet. Der Konzern arbeitet an einer großtechnischen Umsetzung.

Wissenschaftler an der University of Wisconsin (Madison) entwickeln einen sanfteren Prozess zur Herstellung von Wasserstoff, der weniger als 60 ppm Kohlenmonoxid enthält, aus sauerstoffangereicherten Kohlenwasserstoffen, die aus Biomasse gewonnen werden. Da ein Nickel-Katalysator (und kein Platin-Katalysator) verwendet wird und der Prozess bei niedrigeren Temperaturen durchgeführt wird (225 °C gegenüber 600-1.000 °C), gilt er als weniger kostspielige Alternative zum herkömmlichen Dampfreformieren von Erdgas zur Erzeugung von CO-magerem H₂ für Brennstoffzellen und andere Zwecke.

Eine Gruppe von Forschern an der japanischen Shizuoka-Universität hat ein einstufiges Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff aus Biomasse wie etwa Schwarzlauge aus der Zellstoff- und Papierindustrie, aus kommunalen Abfällen, aus Kalkschlamm und sogar aus den Exkrementen von Schweinen entwickelt. Der Prozess wird in überkritischem Wasser durchgeführt und produziert laut Angaben der Forschergruppe zwei- bis fünfmal mehr Wasserstoff als herkömmliche Dampfreformier- und Gasifizierungsverfahren. Der kontinuierliche Prozess wurde bereits im Labor demonstriert. Derzeit suchen die Entwickler nach Partnern für die maßstäbliche Vergrößerung des Verfahrens.

Die Shell Deutschland Oil GmbH hat vor kurzem eine Minderheitsbeteiligung an der Choren Industries GmbH erworben. Die beiden Unternehmen werden gemeinsam die weltweit erste großtechnische Anlage zur Umwandlung von Biomasse in einen synthetischen Kraftstoff namens „SunFuel“ errichten, der laut Angaben der Unternehmen ohne Veränderung in jedem Dieselmotor verwendet werden kann. In Freiberg soll ein Werk mit einer Kapazität von 15.000 Mt/Jahr errichtet werden, das die dreistufige Carbo-V-Vergasungstechnologie von Choren nutzen wird, um Biomasse pflanzlichen Ursprungs in Synthesegas umzuwandeln, das dann wiederum zu Methanol oder Diesel weiterverarbeitet werden kann.

Die Neste Oil Corporation errichtet für 100 Mio. € ein Biodiesel-Werk in seiner Erdölraffinerie in Porvoo, Finnland. Wenn die Anlage mit einer Kapazität von 170.000 Mt/Jahr Mitte 2007 ihren Betrieb aufnehmen wird, ist sie die erste großtechnische Anlage, die den neuen, von Neste Oil entwickelten NExBTL („next generation biomass-to-liquid“) -Prozess nutzen wird. Bei diesem Verfahren wird Dieselmotorkraftstoff aus erneuerbaren Rohmaterialien erzeugt. Unternehmensangaben zufolge kann er an alle Arten von pflanzlichen und tierischen Fetten angepasst werden. Neste Oil und Total S.A. haben eine Absichtserklärung bezüglich der Untersuchung der Möglichkeit zur Errichtung einer großtechnischen Produktionsanlage für Biodiesel in einer der Erdölraffinerien von Total unterzeichnet, die den NExBTL-Prozess nutzt.

Genencor International arbeitet gemeinsam mit dem National Renewable Energy Laboratory des US-Ministeriums für Energie an der Entwicklung eines Verfahrens zur Umwandlung der Zellulose in Biomasse (wie etwa in landwirtschaftlichen Abfällen) in Ethanol.

Während viele Biomasse-Umwandlungsverfahren Partialoxidationsreaktoren nutzen, die entweder Luft oder reinen Sauerstoff verwenden, arbeiten einige Forschergruppen auch an der Entwicklung von Biomasse-Umwandlungsprozessen, die auf Pyrolyse in sauerstoffarmer Umgebung beruhen. So hat beispielsweise die DynaMotive Energy System Corporation einen schnellen Pyrolyse-basierten Prozess zur Produktion von „BioOil“ aus Holzurückständen entwickelt. Bei diesem Verfahren wird pulverisierte Biomasse in einem blasenbildenden Fließbettreaktor, der sauerstofffrei bei 450-500 °C betrieben wird, pyrolysiert.

Das Pyrolyse-Werk wird 100 t Sperrholzreste pro Tag verarbeiten und 70 Mt BioOil pro Tag produzieren (zusammen mit 20 Mt künstlicher Kohle/Tag und 10 Mt nicht brennbarer Gase/Tag). Das BioOil wird dann eine Turbine zur Stromerzeugung in einem Wärmekraftwerk (mit einer Leistung von bis zu 2,4 MWe) im Erie Flooring and Wood Products-Werk in West Lorne, Ontario, antreiben. DynaMotive Energy Systems arbeitet außerdem an der Entwicklung einer größeren Pyrolyse-Anlage mit einer Kapazität von 200 Mt/Tag für die Erzeugung von BioOil für andere Kunden.

Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) und die Lurgi AG arbeiten an einem gemeinsamen Projekt zur Pyrolyse von Biomasse. In der ersten Stufe wurde eine Pilotanlage gebaut, in der Biomasse zu dem Vorprodukt Biocrudeoil verarbeitet wird, das zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe dient. Ziel der Verfahrensentwicklung ist es, durch pyrolytische Umsetzung möglichst viel ölhaltiges Kondensat und Koks aus der Biomasse zu erzeugen, um aus beiden Stoffen eine stabile, für eine Flugstromvergasung geeignetes Pyrolyseöl herzustellen.

Hierfür wird Biomasse unterschiedlichster Art (z.B. Stroh, Holz, Ganzpflanzen, Pflanzenreste) mit weniger als 15% Wasseranteil zunächst zerkleinert und zur Pyrolyse in einem Doppelschnecken-Mischreaktor mit einem Wärmeträger gemischt. Bei dieser Schnellpyrolyse erfolgen die Aufheizung, die eigentliche pyrolytische Umsetzung bei ca. 500 sowie die nachfolgende Kondensation der Pyrolysedämpfe innerhalb weniger Sekunden. Die Inbetriebnahme ist für März 2007 geplant. Nur mit der Pyrolyse als erstem Schritt der dezentralen Biomasseverarbeitung und einer zentralen Weiterverarbeitung ist die Herstellung von synthetischen Kraftstoffen aus Biomasse auch in sehr großem Maßstab (Raffinerien) möglich.

Biomasse als alternative Rohstoffquelle?

Die 7. AchemAsia im Mai 2007 in Beijing zeigt Perspektiven auf

China hat großes Interesse an Verfahren zur Nutzung von Biomasse als Alternative für Kohle und Öl. Der internationale AchemAsia Congress und Partnering Events vom 14. bis 18. Mai 2007 in Beijing/VR China werden dazu neue Perspektiven und Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit internationalen Partnern aufzeigen.

Schwerpunkte im internationalen Kongressprogramm

- Synfuels & Renewables: Conversion of fossil fuels, clean coal technologies, syngas conversion
- Biorefineries: Biofuels, enzyme application, utilization of biomass, extraction
- Chemical process engineering: Hydrogen production, separation technologies, supercritical fluids, catalytic processes

Zu den hochkarätigen Plenarvortragenden gehören:

- Japie Scholz, Sasol Technology R&D, South Africa, President of the South African Institution of Chemical Engineers (SAChE).
- Philippe Tanguy, Ecole Polytechnique Montreal, Canada
- Ren Jianxin, President, CHEMCHINA, Beijing, PR China
- Zhang Pei Zhang, CEO Shanghai HUAYI Company, Shanghai, PR China
- Lau Humphrey, Site President Novozymes Investment Co. Ltd. Beijing, PR China
- **Weitere Informationen und das aktuelle Kongressprogramm: www.achemasia.de**

(Die Trendberichte werden von internationalen Fachjournalisten zusammengestellt. Die DECHEMA ist nicht verantwortlich für unvollständige oder falsche Informationen.)