



# REUTHER

CHEMIE- UND TANKANLAGENBAU  
REUTHER GMBH

## Schlussbericht

zum PuV-Projekt

### **Entwicklung des Prototypen für einen Reaktor zur Gewinnung von Synthesegas aus Biomasse**

Vorgelegt durch:	Chemie- und Tankanlagenbau Reuther GmbH Fabrikstraße 8 15517 Fürstenwalde
Antragsnummer:	80 11 49 38
Förderrichtlinie:	Produkt- und Verfahrensinnovation
Verantwortlich:	Dipl.-Ing. (FH) Messer
Fürstenwalde, den	14.08.2006

## Inhalt

0	Vorbemerkungen.....	3
1	Voraussetzungen für die Vorhabensdurchführung .....	4
2	Aufgabenstellung.....	5
3	Planung und Ablauf des Vorhabens .....	5
4	Stand der Technik .....	6
5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	6
6	Ergebnisse und deren Nutzen .....	6
6.1	Arbeitsschwerpunkt Vergasungsreaktor .....	6
6.2	Arbeitsschwerpunkt Biomasseaufschluss .....	7
6.3	Nutzen der Ergebnisse .....	8
6.3.1	Biomasseaufbereitung + Vergasungsreaktor.....	8
6.3.2	Biomasseaufbereitung + Pyrolyse + Vergasungsreaktor .....	8
7	Zwischenzeitliche Ergebnisse anderer Forschungsstellen .....	10
8	Eigene Veröffentlichungen .....	10
9	Weitere Informationen .....	10

## 0 Vorbemerkungen

Die Herstellung von synthetischen Kraftstoffen hat in Deutschland eine lange Tradition. Im Jahre 1923 entdeckten die deutschen Chemiker F. Fischer und H. Tropsch die Möglichkeit zur Herstellung von aliphatischen Kohlenwasserstoffen aus Synthesegas (Kohlenmonoxid – Wasserstoff – Gemisch) mithilfe eines Katalysators. Auf Basis der Vergasung von Braunkohle zur Herstellung des Synthesegases wurde das Fischer-Tropsch-Verfahren in der DDR bis in die 60-er Jahre zur Herstellung von Kraftstoffen eingesetzt.

Die These „Energie aus Biomasse“ weist auf einen Entwicklungs- und Technologiebereich hin, dem sich ohne Ausnahme alle Bundesländer und der Bund verpflichtet haben. Die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Kraftstoffen, die Biomassen als Ausgangsstoff verwenden, ist ein wesentlicher Beitrag zur Minderung der CO<sub>2</sub> - Emission, ebenso aber auch ein Beitrag zur Suche nach technologischen Alternativen zur Kraftstoffherstellung aus fossilen Energieträgern. Gegenwärtig entstehen bei der Kraftstoffherzeugung aus Biomasse folgende Kraftstoffkomponenten:

- Alkohole
- Biomassestämmige Öle (RME bzw. Biodiesel)

Kraftstoffe, die auf der Basis stofflicher Umwandlung von Biomassen synthetisiert werden, nennt man Sun Fuel. Neben Biodieselanlagen existieren derzeit einige Demonstrationsanlagen, die Bioalkohole und synthetischen Diesel aus Biomassen herstellen (z.B. Choren - Verfahren Freiberg / Sachsen).

Unterstützt wird diese Forschungs- und Entwicklungsarbeit vom Land Brandenburg und von der Europäischen Union, die in ihrem Aktionsplan für die Markteinführung von Biokraftstoffen vorgeschlagen hat, ab 2005 mindestens zwei Prozent des fossilen Kraftstoffs durch synthetische Kraftstoffe aus Biomasse zu ersetzen und diesen Anteil bis zum Jahr 2010 schrittweise auf 5,75 Prozent zu steigern.

Diese Bemühungen der Verfahrensentwicklungen stoßen bei der Automobilindustrie (z.B. VW und DaimlerChrysler) auf großes Interesse, da man der Entwicklung synthetischer Kraftstoffe biogenen Ursprungs auch mit Blick auf die Weiterentwicklung der Motoren große Bedeutung beimisst. Ausgewählte Projekte werden schon jetzt unterstützt. Versuche bei VW mit herkömmlichen Dieselmotoren, die mit synthetisiertem Dieselmotorkraftstoff betrieben wurden, haben gezeigt, dass die Schadstoffemissionen deutlich verringert werden können.

Die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von synthetischen Kraftstoffen (Sun Fuel) erscheint mittelfristig als realisierbarer Weg. Das vorliegende Vorhaben fügt sich in die politische Zielsetzung

- der Verminderung der CO<sub>2</sub> Emission und
- der Erzeugung von Kraftstoffen aus Biomassen

sowohl Deutschlands als auch in das 6. Forschungsrahmenprogramm des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2002 ein. Die Ziele sind dahingehend formuliert, dass im Bereich "Nachhaltige Systeme, globale Veränderung und Ökosysteme" unter besonderer Berücksichtigung der erneuerbaren Energien die wissenschaftlichen und technologischen Kapazitäten auszubauen sind, die es ermöglichen, eine nachhaltige Entwicklung in Europa voranzutreiben.

## **1 Voraussetzungen für die Vorhabensdurchführung**

Das durchgeführte FuE-Vorhaben gliedert sich in die in den Vorbemerkungen geschilderten politischen Randbedingungen ein. Zur Umsetzung der dort definierten Ziele wurde unter anderem zwischen den Bundesländern Niedersachsen und Brandenburg sowie der VW AG eine Ländervereinbarung getroffen, der etwas später auch das Land Hessen beigetreten ist. Im Land Brandenburg hat sich im Rahmen dieser Ländervereinbarung die Arbeitsgemeinschaft „ART-FUEL Brandenburg“ aus den folgenden Firmen gebildet:

IPSC  
Industrie-Planung Schwedt Consult GmbH  
Passower Chaussee  
D - 16303 Schwedt/Oder

AUTEV AG  
Friedrich-Franz-Straße 19  
D - 14770 Brandenburg

Chemie- und Tankanlagenbau Reuther GmbH  
Fabrikstraße 8  
D - 15517 Fürstenwalde

Diese Unternehmen sind an der Bearbeitung von Teilproblemen im Rahmen des vorliegenden Vorhabens beteiligt, bei dem es um die Konzipierung und Realisierung komplexer Anlagen mittlerer Größe zur Herstellung von energetischen Produkten (Gase, Kraftstoffe) aus Biomassen geht. Die Arbeitsgemeinschaft wird in ihrer Arbeit durch die Zukunftsagentur Brandenburg unterstützt.

Als Verfahrensgeber für den Vergasungsprozess war die CUTEC Institut GmbH Clausthal-Zellerfeld vorgesehen. Die Chemie- und Tankanlagenbau Reuther GmbH (CTR) bearbeitet gemäß der im Abschnitt 2 gestellten Aufgabenstellung den Komplex der physischen Auslegung des Reaktors einschließlich der Werkstoffauswahl. Die AUTEV AG befasst sich mit der Zuführung der Biomasse zum Vergasungsreaktor. Der IPSC GmbH fällt die Aufgabe der Auslegung der Reinigungstechnologie für das entstandene Synthesegases zu.

## 2 Aufgabenstellung

Innerhalb der Arbeitsgemeinschaft „Art-Fuel“ Brandenburg kommt der REUTHER GmbH die Aufgabe zu, das Herzstück der Anlage, den Wirbelschichtreaktor, in dem der eigentliche Vergasungsprozess stattfindet, zu entwickeln und zu fertigen. Es ist zunächst geplant, einen Versuchsreaktor für eine Anlagengröße von 1 MW und in der weiteren Folge den Reaktor für einen oder mehrere Pilotanlagen mit einer Leistung von 5...7 MW zu entwickeln. Die Entwicklungsaufgabe umfasst:

- die Werkstoffauswahl und dessen Verarbeitung,
- die Entwicklung von Abdichtsystemen für hochsensible Sicherheitsanforderungen,
- die Entwicklung effektiv wirkender Inneneinbauten für einen stabilen Betrieb,
- Erarbeitung von Lösungen für einen wirkungsvollen Reaktionsgaseintritt,
- Lösungen für die Rückführung von Abscheideprodukten in den Reaktor,
- Integration des Heiz- und Messstellensystems in den Reaktor.

## 3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Der Projektstart der drei an dem Gesamtvorhaben beteiligten Unternehmen hat sich aus den z.T. unterschiedlichen Randbedingungen individuell ergeben. Die Startphase der Einzelprojekte war durch den insgesamt ungünstigen Umstand überlagert, dass die CUTEC Institut GmbH Clausthal-Zellerfeld ihre Strategie und den dazugehörigen Zeitplan zur Verfahrensentwicklung für den Vergasungsreaktor grundlegend verändert hat, so dass sie als Verfahrensgeber für die Arbeiten der Arbeitsgemeinschaft ausfiel. Die Änderungen der CUTEC Institut GmbH Clausthal-Zellerfeld bezogen sich in der Hauptsache auf die verspätete Fertigstellung der Arbeiten im Jahr 2005 sowie auf eine erhebliche Verkleinerung des geplanten Vergasungsreaktors. Für CTR ergaben sich dadurch verfahrenstechnische Unsicherheiten für die Apparateauslegung, da aufgrund der fehlenden Vergasungstechnologie nicht klar war, welche Durchsätze und Temperatur- bzw. Druckbedingungen bei Werkstoffauswahl und Festigkeitsberechnung zu berücksichtigen wären. Damit war der Bau eines Vergasungsreaktors unmöglich, und auch die Bearbeitung weiterer wesentlicher Arbeitspakete war nur noch allgemein bzw. in Ansätzen möglich, obwohl die Arbeitsgemeinschaft „ART-FUEL Brandenburg“ in der Folgezeit das

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT  
Osterfelder Straße 3  
D - 46047 Oberhausen

als neuen Partner für die Auslegung des Vergasungsverfahrens gewinnen konnte.

Die Verzögerungen, die sich aus den unerwarteten Problemen in der Zusammenarbeit mit der CUTEC Institut GmbH Clausthal-Zellerfeld ergaben, erforderten für die CTR eine Veränderung der Arbeitsschwerpunkte, wofür ein Änderungsantrag eingereicht und genehmigt wurde. Neu hinzu kam die Auslegung und der Bau einer Ver-

suchsanlage zum Aufschluss von Biomassen. Hintergrund war die Erweiterung des Rohstoffspektrums für den Vergasungsprozess auf einjährige Pflanzen, die in der Landwirtschaft erzeugt werden bzw. als Produktionsabfälle anfallen. Beim Biomasseaufschluss entsteht eine ligninhaltige Aufschlusslösung, die als Bindemittel für die Aufbereitung der einjährigen Pflanzen zu dosierfähigen Biomassepellets genutzt werden kann. Die Ergebnisse der Arbeiten sind in einem diesem Bericht beigefügten Basic Engineering dargestellt.

## **4 Stand der Technik**

Eine Sichtung des Standes der Technik ist Bestandteil der bei der CTR durchgeführten Arbeiten. Sie erstreckt sich auf Recherchen zu den Eigenschaften thermischer Konversionsverfahren, Werkstoffeigenschaften, Aufschluss- und Pelletierungsverfahren. Das diesem Bericht als Anlage beiliegende Basic Engineering enthält eine umfassende Darstellung zum Stand der Technik in den angegebenen Bereichen.

Gegenüber dem Stand der Technik (Festbettdruckvergaser, Flugstromvergaser für flüssige Rohstoffe) grenzt sich das vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT eingebrachte Verfahren durch folgende innovative Eigenschaften ab:

- Vergasung in einer zirkulierenden Wirbelschicht bei Normaldruck
- Wärmeeintrag durch Mikrowellenstrahler.

## **5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen**

Die bisherige Bearbeitung des Projektes erfolgte in enger Abstimmung der Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft „ART-FUEL Brandenburg“ untereinander. Hierfür fanden regelmäßige Beratungen statt, in denen auch die Zukunftsagentur Brandenburg vertreten war. Die Ergebnisse der Beratungen liegen protokolliert bei allen Beteiligten vor.

Über die Abstimmungen der Arbeitsgemeinschaft hinaus gab es regelmäßige Kontakte im Rahmen der Ländervereinbarung zwischen den Bundesländern Niedersachsen, Brandenburg und der VW AG zum Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung, Herrn Höhne. Darüber hinaus gab es Beratungen mit dem Leibniz-Institut für Agrartechnik Bornim e.V. (ATB), Herrn Dr. Grundmann.

## **6 Ergebnisse und deren Nutzen**

### **6.1 Arbeitsschwerpunkt Vergasungsreaktor**

Während der Bearbeitung dieses Projektteils wurden Ergebnisse erreicht, die im Bereich der Projektierung und Konstruktion liegen. Da es nicht zur Ausführung eines

Reaktors kam, ist die Werkstoffrecherche und – auswahl der Hauptschwerpunkt der Arbeiten. Deren Ergebnis stellt sich so dar, dass aus Sicht der Unternehmensstrategie der CTR dem Bau eines Reaktors aus der hochtemperaturbeständigen Nickelbasislegierung Nicrofer<sup>®</sup> 6025 H/HT - alloy 602/602 CA (Werkstoff - Nr. 2.4633) der Vorzug gegeben wird. Bei Anwendung der Werkstoffkombination Schwarzstahl – feuerfeste Auskleidung wird eingeschätzt, dass zu viel Know-how aus dem Bereich des Vergasungsreaktors an Unternehmen abfließt, die sich auf die feuerfesten Auskleidungen spezialisiert haben, da sie im wesentlichen die Vorgaben für den Apparatemantel liefern müssen. Damit wäre die CTR GmbH nur ausführendes Unternehmen für einen Teil des Reaktors und könnte nicht mit einem neuen Produkt am Markt auftreten, das in der Arbeitsgemeinschaft „Art-Fuel“ Brandenburg konzipiert wurde.

Für den Einsatz dieses oder vergleichbarer Werkstoffe auch für andere Anwendungen wurden neben Aufnahme der Werkstoffdaten in die Berechnungsprogramme für die Apparatefestigkeit auch fertigungstechnologische Vorbereitungen getroffen. Diese betreffen die Auswahl geeigneter Arbeitsplätze, die Aufstellung von Maßnahmenplänen zum Schutz der Werkstoffe vor Verunreinigungen durch andere Stoffe bei der Umformung sowie die Ausgabe von Verarbeitungsrichtlinien an die Mitarbeiter im Bereich der Fertigung. Darüber hinaus wurden die Schweißmaschinen auf ihre Eignung zur Verarbeitung dieser Superlegierungen geprüft und Beschaffungswege für Schutzgase und Schweißzusatzwerkstoffe geklärt.

Weiterhin haben die konstruktiven Arbeiten im Bereich der Schweißdichtungen und Kompensatoren zum Ausgleich von Wärmedehnungen zu neuen Erkenntnissen für die Konstruktionsabteilung geführt, da diese Aufgabe eher den Anlagenbau als den Apparatebau selbst betrifft. Bei der Kombination von Reaktor und Abscheidesystem handelt es sich im Grundsatz bereits um eine Anlageneinheit, die in einer solchen Form von der CTR GmbH noch nicht bearbeitet wurde. Weiterhin haben sich im Zusammenhang mit der Dichtungsproblematik neue Partner im Bereich der Zulieferung ergeben.

## **6.2 Arbeitsschwerpunkt Biomasseaufschluss**

Entwicklung, Konstruktion und Aufbau einer Versuchsanlage zum Biomasseaufschluss ist aufgrund der veränderten Randbedingungen als zusätzliches Arbeitspaket in das Projekt der CTR aufgenommen worden. Diese vollkommen neue Aufgabenstellung, Kleinapparate und –anlagen für die dezentrale Biomasseverarbeitung zu konzipieren und herzustellen, ist durch die Zusammenarbeit mit der Fa. UVER Umweltverfahrenstechnik GmbH in dieses Projekt eingebracht worden. Es sind neue Gesichtspunkte der Apparategestaltung in das Unternehmen getragen worden, da die Biomasseverarbeitung bisher nicht zum Einsatzbereich der Apparate unseres Unternehmens gehörte. Von Bedeutung ist auch, dass die Fa. UVER unserem Unternehmen Erfahrungen aus dem Anlagenbetrieb zur Verfügung stellt, so dass eine Weiterentwicklung des Apparatebaus für diesen Einsatzzweck in unserem Hause möglich wird. Ein konkretes Beispiel betrifft die Neugestaltung des Bodens des Aufschlussapparates mit dem Ziel des Massenflusses des faserigen Inhalts beim Entleeren. Weiterhin ist die anlagentechnische Verschaltung peripherer Komponenten durch geeignete Rohrleitungsverbindungen zu realisieren, um sowohl bei der Roh-

stoff- als auch bei der Produktaufbereitung einen hohen Mechanisierungsgrad und so die Voraussetzung für die Automatisierung zu schaffen.

Über den Apparatebau hinaus wurde ein spezieller Rührer für den Aufschlussapparat entworfen und hinsichtlich Festigkeit, Lagerung und Abdichtung ausgelegt. Derartige Aufgaben des Maschinenbaus gehen über das bisherige Arbeitsfeld des Unternehmens hinaus. Der erfolgreich absolvierte Betrieb der Versuchsanlage zeigt, dass die CTR in Zukunft auch in diesem Bereich Speziallösungen im Zusammenhang mit dem Apparatebau anbieten kann.

Mit der vorhandenen Versuchsanlage wurde eine Serie von 20 Aufschlüssen realisiert. Im Ergebnis konnten einerseits Versuche zur industriellen Kartonagenherstellung unter Zusatz der gewonnenen Zellulose sowie Versuche zur Pelletierung von zerkleinertem Stroh unter Zusatz der gewonnenen, als Bindemittel wirkenden Aufschlusslösung durchgeführt werden. Beide Versuchsergebnisse sind in diesem Stadium als positiv anzusehen, so dass der eingeschlagene Weg mit Blick auf die Herstellung neuer Produkte und dem daraus resultierenden Bedarf an geeigneter Anlagentechnik weiter verfolgt werden kann.

### **6.3 Nutzen der Ergebnisse**

Die in den Abschnitten 6.1 und 6.2 dargestellten technischen Ergebnisse erlauben die Herstellung zweier Anlagenkonfigurationen zur Verarbeitung von Biomassen.

#### **6.3.1 Biomasseaufbereitung + Vergasungsreaktor**

Ein als Produktionsanlage ausgelegter Wirbelschichtvergaser benötigt jährlich mehrere Hunderttausend Tonnen Biomasse aus einem Einzugsgebiet von mehreren Hundert Kilometern Umkreis. Die von Landwirten gelieferte Biomasse muss zur Beschickung eines Vergasungsreaktors in eine dosierfähige Form überführt werden. Hierzu dient die Anlage zum Biomasseaufschluss, deren Produkt neben Zellulose die ligninhaltige Aufschlusslösung ist, die als Bindemittel zur Pelletierung von Biomassen eingesetzt werden kann. Wegen der geringen Energiedichte der naturbelassenen Biomasse sind die Biomasseaufschlussanlagen zusammen mit Pelletiermaschinen dezentral bei den Landwirten anzuordnen, die dann Pellets als Produkt liefern.

Für CTR bietet sich nach diesem Konzept die Möglichkeit, sowohl einen zentralen Vergasungsreaktor als auch viele dezentrale Aufbereitungsanlagen für Biomassen zu liefern, deren Herzstück die Aufschlussanlage ist. Zur möglichen Anzahl der dezentralen Biomasseaufbereitungsanlagen wird im folgenden Abschnitt 6.3.2 eine Abschätzung gegeben.

#### **6.3.2 Biomasseaufbereitung + Pyrolyse + Vergasungsreaktor**

Die naturbelassenen Biomassen weisen trotz der Pelletierung noch eine zu geringe Energiedichte und somit eine zu geringe energetische Ausnutzung von Transportkapazitäten auf. Damit wird ein weiter Transportweg zu zentralen Vergasungsanlagen unwirtschaftlich. Das bedeutet, dass die Energiedichte vor dem Transport zur Vergasungsanlage in vielen dezentralen Pyrolyseanlagen mit jeweils kleinem Einzugsge-

biet durch Erzeugung des sogenannten Slurry (= Pyrolysekoks + Pyrolyseöle) erheblich gesteigert werden muss. Der Slurry weist eine mit Kohlen oder Mineralölen vergleichbare Energiedichte auf und kann daher über größere Distanzen wirtschaftlich transportiert werden.

Die in diesem Projekt erarbeitete Anlage zum Biomasseaufschluss in Verbindung mit einer Pelletierung ist als vorgeschaltete Biomasseaufbereitungsanlage ebenfalls für dezentrale Pyrolyseanlagen geeignet. Hier wird die Biomasse in die dosierfähige Form der Pellets überführt, damit sie in die Pyrolyseanlagen gegeben werden kann.

Hieraus ergibt sich für die CTR die weit größere Marktchance als bei den zentralen Vergasungsanlagen, neben dem zentralen Vergasungsreaktor eine große Anzahl von Biomasseaufbereitungsanlagen und dezentralen Pyrolyseanlagen liefern zu können, die auf dem Wirkprinzip der zu erarbeitenden Lösung basieren. Darüber hinaus ist mit dieser Technologie die Bereitstellung von Biomassen in dosierfähiger Form für weitere Biomassekonversionsanlagen, z.B. Verbrennungsanlagen, möglich.

Es ist heute davon auszugehen, dass sich der Trend der Preissteigerungen für Mineralöle weiter fortsetzt und sich so neben den politischen auch die wirtschaftlichen Randbedingungen für die Errichtung von Produktionsanlagen für synthetische Treibstoffe aus Biomassen günstig entwickeln. Es ist zu erwarten, dass mittelfristig zunächst zwei zentrale Vergasungsanlagen mit einer Kapazität von jeweils mehreren Hunderttausend Jahrestonnen errichtet werden. Diese ziehen einen Bedarf von insgesamt 40...80 dezentralen Pyrolyseanlagen nach sich. Hinzu kommen noch die andersartigen Biomassekonversionsanlagen, die alle mit einer Biomasseaufbereitung ausgerüstet werden bzw. deren Biomasselieferanten über die Aufbereitungsanlage verfügen müssen. In der Summe ergeben sich so 60...120 Biomasseaufbereitungsanlagen, für die die CTR potentiell als Anlagenlieferant auftreten kann. Bei einem Marktanteil von 10 % und zur Zeit geschätzten Anlagenkosten von 150.000 € ergeben sich 6...12 auszurüstende Biomassekonversionsanlagen mit einem Gesamtvolumen von 0,9...1,8 Mio. €. Hinzu können weitere Umsätze für vereinbarte Wartungsleistungen kommen.

Weiterhin sind die für den Vergasungsreaktor erarbeiteten prinzipiellen Lösungen der Werkstoff- und Dichtungsgestaltung auch für den Bau der dezentralen Pyrolyseanlagen selbst nutzbar. **Damit kann im Grundsatz der Anlagenbau für die gesamte Biomassekonversion von der Biomasseaufbereitung (Bindemittelgewinnung + Pelletierung) über die Pyrolyse (Herstellung von Slurry) bis zum Apparat für den thermischen Vergasungsprozess bei der CTR realisiert werden.** Dadurch würde sich unter der Annahme des gleichen Marktanteils die abgeschätzte Anlagenzahl verdoppeln, da die Pyrolyseanlagen hinzukommen. Für die Pyrolyseanlagen wird jedoch ein Verfahrensgeber benötigt, um dessen Suche sich CTR zur Zeit bemüht.

Die CTR beobachtet die Entwicklungen sowohl der CHOREN Industries GmbH Freiberg als auch der Future Energy GmbH Freiberg, um die eigenen Arbeiten auf diesem Gebiet den aktuellen Entwicklungstendenzen anzupassen. Darüber hinaus bestehen Kontakte zum Forschungszentrum Karlsruhe (Pyrolyse) und zum Fraunhofer-

Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen (Vergasung).

## **7 Zwischenzeitliche Ergebnisse anderer Forschungsstellen**

In den letzten Jahren erlangte die thermische Verarbeitung von Biomasse unterschiedlicher Herkunft große Bedeutung, wie Fachtagungen und die Fülle von Veröffentlichungen zeigen. Auf die Aufbereitung von Biomasse zu den verschiedenen thermischen Konversionsverfahren wird jedoch relativ wenig eingegangen. Es wird lediglich hervorgehoben, dass eine ungenügende Biomasseaufbereitung verschiedene Probleme bei der Führung des thermischen Prozesses hervorrufen kann. Diese Aussagen fechtfertigen die Fortsetzung unserer begonnenen Entwicklungsarbeiten auch weiterhin.

## **8 Eigene Veröffentlichungen**

Es ist geplant, eine Patentanmeldung auf dem Gebiet der Biomasseaufbereitung (Biomasseaufschlussanlage mit Pelletierung unter Zuhilfenahme der ligninhaltigen Aufschlusslösung) vorzunehmen. Weitere Veröffentlichungen werden in Abstimmung mit der Arbeitsgemeinschaft „Art-Fuel“ Brandenburg vorgenommen, da gemeinsame Ergebnispräsentationen vereinbart sind. Gemeinsame Präsentationen während der Bearbeitungszeit:

- Vortrag auf dem Energie Tag Brandenburg in Cottbus 2004
- Vortrag auf der ETI-Tagung in Criewen /Schwedt 2005
- Messestand auf der Hannovermesse 2005 und 2006
- Präsentation auf der Grünen Woche 2005 und 2006
- Eigener Messestand der CTR auf der ACHEMA Frankfurt 2006

## **9 Weitere Informationen**

- Bei Interesse sprechen Sie uns bitte an