

„Chemismus der katalytischen thermischen Depolymerisation“ - Probleme und Risiken einer solchen Technologie -

1. Einleitung

In zugänglichen veröffentlichten Artikeln, Firmendarstellungen und Patentschriften, in denen das sogenannte Verfahren der katalytischen (drucklosen) Verölung (KDV) – oft auch als katalytische Depolymerisation bezeichnet – beschrieben wird, findet man selten hinreichende Angaben, aus denen sich die technologisch-chemischen Vorgänge beschreiben und objektiv beurteilen lassen. Grundlegende Forschungen zu chemischen Reaktionen des Verfahrens der katalytisch gesteuerten thermischen Depolymerisation mit fraktionierter Abdestillation der entstehenden niedermolekularen Kohlenwasserstoff-(KW-)Fraktionen (Heiz- und Diesel-Öle bis Propan/Methan) wurden bereits in den 1970/80er Jahren von Prof. Dr. Beyer an der Universität Tübingen durchgeführt. Danach erfordert die angestrebte Depolymerisation bzw. Aufspaltung der KW-Stoffketten ein Start-Energiepotential, das in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Einsatzprodukte etwa bei Temperaturen zwischen 350 - 400° C erreicht werden kann.

Dabei bilden sich freie KW-Stoffradikale, die den anderen vorhandenen KW-Stoffketten Wasserstoffatome entziehen und diese bis zu kristallinen Kohlenstoff (C-Kristalle) „skelletieren“, welcher dann den Spaltprozess stark beschleunigt, was bis zur Bildung von Methan plus Koks ($n \text{-CH}_2\text{- Ketten} = n\text{-x CH}_4 + n\text{-y C}$) führen kann.

2. Hauptprobleme und Risiken der Technologie

liegen in den spontan bei diesen Temperaturen einsetzenden Zerfallsprozess in KW-Stoff-Radikale. Dies thermisch und katalytisch so zu steuern und zu beherrschen, dass der Zerfallsprozess langsam genug verläuft, um die gewünschten Kohlenwasserstoffe im Dieselöl-Bereich (150 -390°C) aus dem Abbauprozess (Gleichgewicht) zu entfernen und dabei den kristallinen Kohlenstoff zu binden und zu eliminieren, ist die Hauptaufgabe .

Die im **Genehmigungsantrag von Logoil** formulierte Änderung der „mechanische Stabilität von KW-Stoffketten“ in dieser Feststoffkatalysatorsuspensionschmelze ist wissenschaftlicher Unsinn. Gleichzeitig kann lediglich durch den Katalysator die Eliminierung nicht aber die Bildung von Koks verhindert werden, da zur Absättigung der auftretenden freien KW-Radikale freie Wasserstoffatome von den anderen Rest-KW-Stoffen unter Bildung von C-Atomketten (Koks) in der chemischen Reaktion benötigt werden oder man läßt die Bildung von Olefinen und ringförmigen Verbindungen zu.

Das Hauptrisiko besteht darin, das man weit oberhalb der **Zündtemperaturen** der Einsatzstoffe (Altöle bei 130°C) und der angestrebten entstehenden Depolymerisationsprodukte < 400°C gearbeitet werden soll.

Die Explosionsgrenzen liegen dabei zwischen 0,6 und 6,5 Vol.% in Luft.

Um eine **Explosionsgefahr** zu minimieren, muß also unter absolutem Luftauschluß bei leichten Überdruck (Feststellung von Undichtigkeiten) gearbeitet werden.

Sehr problematisch ist außerdem das schlechte Wärmeleitvermögen der Öle und Plast-Abfallstoffe sowie das schlechte Löse- und Mischvermögen der Komponenten, die Suspensionen bilden sollen. Wie dabei die im Antrag genannten Reaktionstemperaturen mit einem Wärmeträger-(Thermo-)Öl, das bei 310°C siedet, erreicht werden soll, ist verfahrenstechnisch nicht vorstellbar. Nach Patentliteraturangaben werden im Ölkreislauf bis zu 0,5kWh je kg Altöl benötigt, wobei diese Werte sich auf Grund des kalten Eintrags und der erforderlichen Aufschmelzenergie bei Eintrag von Abfallstoffen plus Katalysator verdoppeln.

Dies führt zwangsläufig zu

- **Luft- bzw. Sauerstoffeinschleußung mit der Gefahr der Peroxid- und Hydroperoxidbildung (Explosionsgefahr),**
- **Überhitzungen auf > 500°C an den Wärmeübergangsstellen, was die Ruß- und Teerabscheidung mit Dioxin- und Furanbildung (beides starke Umweltgifte).**
- **Völlig unklar sind die Mengen und die Zusammensetzung** anfallender Destillationsabgase.
- **Nicht gelöst** ist weiterhin **die Gewinnung einheitlicher Fraktionen zertifizierter verkaufsfähiger Endproduktbereiche**, da ein Gemisch aller möglichen Kohlenwasserstoffe bis hin zum Methan entstehen kann.
- Bekannt ist weiterhin, dass durch Anteile von feinverteiltem Kohlenstoff (Rußpartikel) sowie Schwefel und Phosphor aus den Altölen eine starke Verfärbung und unangenehme Gerüche in den bisher gewonnenen Endprodukten auftritt (siehe bisherige wissenschaftliche Veröffentlichungen der Hochschulen und Betreiber).
- **Wirtschaftlich** arbeiten nach Angaben der am Markt agierenden Firmen wie Clyvia Technologie GmbH in Wegberg und Brandenburg (Dr.M.Sappok u.Wagels), EVK GmbH & Co.KG, (bei Einsatz von Kunststoffreststoffen in einer KDV-Anlage) **der ALPHAKAT GmbH** Buttenheim, (Dr.Chr.Koch), Planung Projektentwicklung Consulting Dresden u. Bernstadt, Gossler Envitec GmbH Reinbeck, (Verwendung von Schwermetall-Silikat-Katalysatoren und Einsatz von gemischten, verunreinigten Polyolefinen und Polystyrol), Umwelttechnik Schoen & Sandt in Pirmasend (J.Elsner) die Anlagen erst **ab einer Größe von 500-1000 l/h Dieselöl (aus 0,6t-0,84t/h Abfallöl+Plastabfall).**
- Es gibt dazu inzwischen eine Vielzahl von Patentanmeldungen zu speziellen Katalysatoren und Verfahren und auch diverse Forschungsprojekte, die solch ein Verfahren ökonomisch und produktionsreif konzipieren sollen.
- So laufen zum Beispiel seit dem Jahr 1997 an der FHS Gießen (Prof.Stadlbauer) und aktuell 2008/09 an der Fachhochschule Niederrhein in Mönchen-Gladbach (Prof.Dr.Geilhaupt) Forschungsprojekte mit Unterstützung verschiedener größerer Firmen, die solch ein Verfahren produktionsreif machen sollen. Beim Landesverwaltungsamt Brandenburg liegt seit 04.03.08 z. B. für ein Gewerbegebiet in Premnitz ein Antrag zur Errichtung und zum Betreiben einer „Anlage zur chemisch-physikalischen Behandlung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen (katalytische drucklose Verölung von Kunststoffen) in Verbindung mit einer Anlage zur zeitweiligen Lagerung von gefährlichen Abfällen (Tanklager)“ der Firma Relux Brennstoffproduktion GmbH & Co. KG-

Es existieren bisher dazu offenbar nachweisbar keine produzierenden Anlagen, da die zu bewältigten chemischen, energetischen und verfahrenstechnischen und ökonomischen Probleme bisher nicht gelöst wurden.

3. Schlußfolgerungen zum Standort und Umgebung der Anlage

Alle bekannten Pilot- und Versuchsanlagen sowie konzipierten Produktionsanlagen sind in sogenannten Industrie- und Gewerbegebieten angesiedelt.

Die nächste Wohnbebauung in Heide-Süd liegt ~200 m (Granatweg 10, Gneisenau-Str.2, Wilhelm-Schrader-Str.), nicht wie dargelegt 250 m von der Anlage entfernt.

Unberücksichtigt bleibt der in unmittelbarer Nähe ca. 100 m Entfernung liegende **Marktplatz Heide-Süd** mit Parkplätzen für > 100 Autos, der von allen Bewohnern von Heide-Süd (>3600 Einwohnern), angrenzenden Halle-Neustädtern und den Beschäftigten des WIP „weinberg-campus“ besucht wird mit inzwischen folgenden Geschäften und Einrichtungen:

ALDI-Einkaufsmarkt, Getränkemarkt, Fleischerei mit Bistro und Freisitz, Backwarenschop mit Cafeteria, Ärztehaus/Zahnarztpraxis, Apotheke, Physiotherapie-Studio, Blumenshop, Reisebüro. Außerdem befinden sich in einer Entfernung von 250-300 m ein Kinderspiel- und zwei Sportplätze (Piratenschiff, Skaterbahn, Fußball- und Bolzplätze) der Lilien-Grundschule und Gesamtschule, die etwa 350-400 m entfernt liegen.