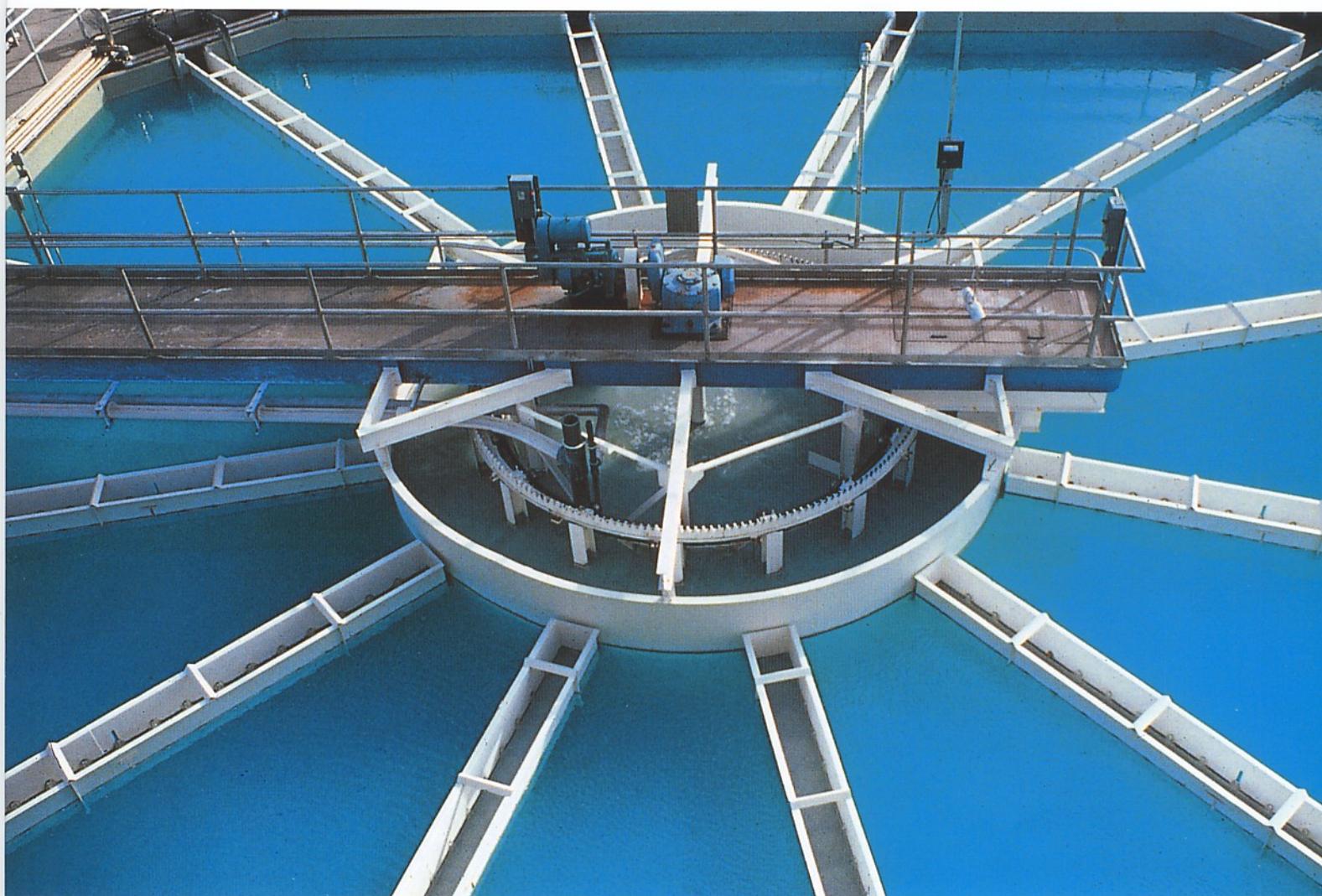


Umwelt Magazin

9
2014

ENGLISH
TRANSLATION

Das Entscheider-Magazin für Technik und Management



SPECIAL: Wasserkreisläufe/Pumpen S. 12

ABFALL/RECYCLING

**Biogasanlagen: Mehr Ausbeute
bei höherer Rohstoffvielfalt** S. 34

MESS-/LEITTECHNIK

**Kommunikation senkt
Hochwasserrisiko** S. 44

RECHT

**Neue Bundes-AwSV
im Entwurfsstadium** S. 50

ENGLISH TRANSLATION

In the Rheinau harbor in Mannheim momentarily a recycling-facility in which used plastic-waste is converted into the original material oil again is developing. It follows the pilot-facility of the company Nill-Tech, which was running successfully from 2007 – 2013.

Heating oil out of Plastic waste

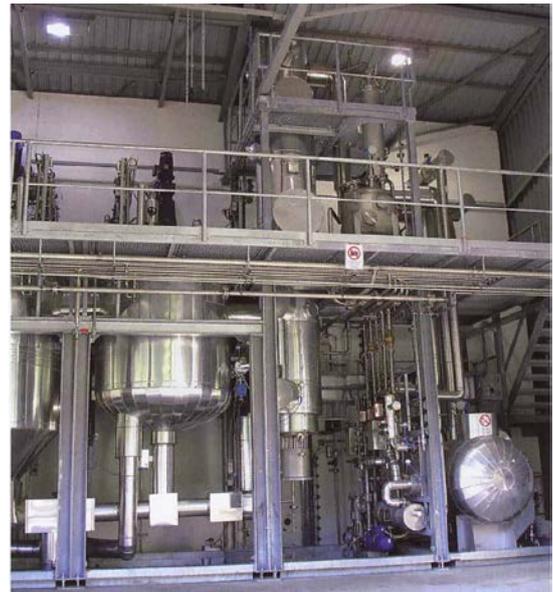
Oskar Edler von Schick and
Dieter Stolle

The valuable, long-chained hydrocarbons which arise within the plastic production and which make plastics so resistant to decay processes quasi have parked their energy content within the synthetic material. By the SYNTROL®-process the basic material, oil, is won back. The procedure was advanced in the year 2005 for industrial applications and corresponding patents were gained.

Pyrolysis within 400° C

For the pyrolysis-process the plastic first is shredded roughly, then sorted and afterwards reduced to a grain of about 1 to 30 millimeter. Within three in series connected reactors the input-material is heated onto different temperatures and melted at 400° C. Thereby gases arise, which are cooled in the successive “cracktower” and are made fluent by condensation.

At the end of the process a highly caloric hydrocarbon is available. The tests by the independent survey-company DEKRA and the scientific counseling institute EPEA International Umweltforschung GmbH state, that the product fulfills the technical requirements of conventional heating oil as per DIN 51603-1.



Efficiency of 90 percent

Out of 1000 kilo plastic waste about 850 liters of quality-oil are won, which is usable, next to the application as heating oil, as basic material in the chemical industry. Within the process nearly 10 % burnable gasses arise, which are needed for the heat-supply of the SYNTROL®-facility. The arising exhausts correlate with those of a family homes gas heating. As precaution the exhausts are alkaline-washed. The efficiency of the SYNTROL®-facility lies by about 90 percent. The residual product is burnable, sulfur poor slag with the heat value of borecole. It can be used thermally in solid-heat-facilities for example the cement-industry.

As the new SYNTROL®-facility is producing quality oil, a fluent energy source – and at least not mainly gasses – it can work within a comparable low heat-section: next to the energetic advantages by the low temperature environment critical processes are avoided. Furthermore 80 % of the facility exist of standard-mechanical-components. Only about 20 % are new process technology, which ensure the continuous economical operation. This promises, in total, a secure and therewith an economical profitable master plan.

Sorting of the input-material necessary

The quality of the regained product-oil depends on of the mixture of the supplied plastic-waste. Not all synthetic-materials can be converted into oil likewise. PVC has to be sorted out because of the chloride-contend, which becomes salt acid when heated. Also the widespread PET-bottles would decrease the energy-content of the final-product and are sorted out therefore.

In general it's planned to mainly handle old plastic, which has caused problems so far during the recycling in the past, in the Mannheim-facility. For example the multiple compounds, which cannot be divided correctly sorted. Because of that the facility shall have an own, upstream plastic-sorting-facility.

Financing via a funds

The issuing house Ventafonds from Bremen has started a fund for the realization of the project. The economical capacity is assured with the planned, two-digit yield-distribution yearly – even if the gained oil would be sold cheaper than the marked price, which is thought of. The technical manager of the project, Dieter Stolle, is calculation with a sales-price of € 0,65 per liter. Therewith they are competitive in any way as todays heating-oil-price lies by more than € 0,70 per liter. Compared with the garbage incineration the facility is supposed to have a threefold higher effectiveness and to reduce the CO₂ output by two thirds. So this procedure also contributes to the climate protection. In the facility 20000 tons of sorted plastic waste shall be processed yearly. 17 million liters of heating oil shall be recycled thereof.

Working corresponding to the Cradle-to-Cradle principle

In July of this year the facility has got the confirmation regarding the environment amenity corresponding to the Cradle-to-Cradle concept. This concept was developed by the



With the SYNTROL®-procedure a circuit can be organized, within which in the end no waste occurs, but new raw-materials, which can be used for renewed production.

German chemist and process engineer Prof. Michael Braungart. It confirms that the raw-material-circuit is organized in a way, that in the end no waste occurs, but new basic materials which again can be used for the production. Products already in the development process shall be designed in a way that they never can become useless waste.

Already existing production procedures at least shall be improved in a manner that by optimized reutilization procedures in the end raw materials are available again, in the way plastic waste becomes a new raw material, oil, again in the Mannheim facility. The SYNTROL®-technology is a subspecies of the pyrolysis. Therefore the project also gets assistance by Prof. Walter Kaminsky of the university Hamburg out of the faculty technical and macromolecular chemistry. The well-known scientist has stated the economical functionality of the project.

Im Rheinaue Hafen Mannheim entsteht derzeit eine Recyclinganlage, in der aus gebrauchten Kunststoffen wieder das Ausgangsprodukt Öl gewonnen wird. Sie folgt der Pilotanlage des Unternehmens Nill-Tech, die erfolgreich von 2007 bis 2013 lief.

Heizöl aus Plastikmüll

Oskar Edler von Schickh und Dieter Stolle

Die wertvollen langkettigen Kohlenwasserstoffe, die bei der Kunststoffherstellung entstehen und das Plastik für natürliche Zersetzungsprozesse so unempfindlich machen, haben ihren hohen Energiegehalt gewissermaßen im Kunststoff geparkt. Durch den Syntrol-Prozess wird der Rohstoff Öl zurückgewonnen. Im Jahr 2005 wurde das Verfahren für die industrielle Anwendung weiterentwickelt und hat entsprechende Patente erhalten.

Pyrolyse bei bis zu 400 °C

Für den Pyrolyse-Prozess wird der Kunststoff zunächst grob zerschreddert, dann sortiert und danach auf eine Körnung von 1 bis 30 Millimeter zerkleinert. In drei nacheinander geschalteten Reaktoren wird das Inputmaterial auf unterschiedliche Temperaturen erhitzt und bei bis zu 400 °C eingeschmolzen. Dabei entstehen Gase, die im nachfolgenden Cracktower abgekühlt und über Kondensation verflüssigt werden.

Am Ende des Prozesses liegt ein hochkalorisches Kohlenwasserstoff-Öl vor. Die Kontrollen des unabhängigen Prüfungsunternehmens Dekra und des wissenschaftlichen Beratungsinstituts Epea Internationale Umweltforschung GmbH bestätigen, dass das Produkt die technischen Vorgaben von herkömmlichem Heizöl gemäß DIN 51603-1 erfüllt.



Ähnlich wie diese Schweizer Pilotanlage wird auch die Syntrol-Anlage in Mannheim einmal aussehen.

Wirkungsgrad von etwa 90 Prozent

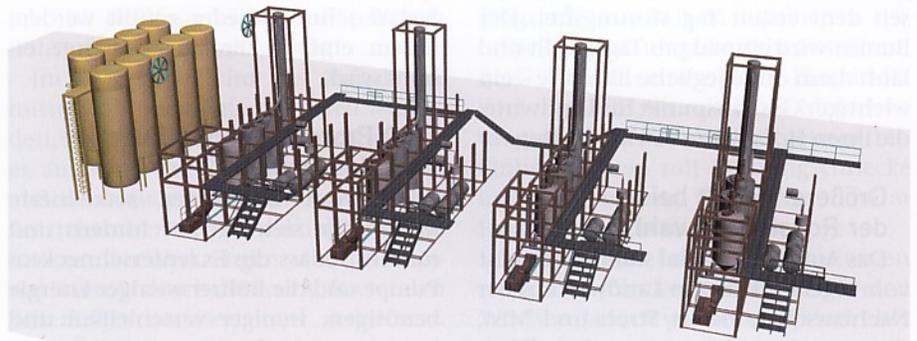
Aus rund 1 000 Kilogramm Plastikmüll werden gut 850 Liter Qualitäts-Öl gewonnen, das neben dem Einsatz als Heizöl auch als Rohstoff in der chemischen Industrie dienen kann. Im Prozess entstehen knapp 10 Prozent brennbare Gase, die für die Wärmeversorgung der Syntrol-Anlage benötigt werden. Die entstehenden Abgase des Heizsystems entsprechen in etwa denen einer Gasheizung eines normalen Einfamilienhauses.

Sicherheitshalber werden die Abgase alkalisch gewaschen. Der Wirkungsgrad der Syntrol-Anlage liegt damit bei etwa 90 Prozent. Restprodukt ist brennbare,

schwefelarme Schlacke, die den Heizwert von Braunkohle besitzt. Sie kann thermisch in Feststoffwärmeanlagen genutzt werden, zum Beispiel in der Zementindustrie.

Da die neue Syntrol-Anlage mit dem Qualitäts-Öl einen flüssigen Energieträger erzeugt – und eben nicht überwiegend Gase – kann sie in einem vergleichsweise sehr tiefen Temperaturbereich arbeiten: Neben den energetischen Vorteilen werden durch die niedrigen Temperaturen – ab etwa 250 °C – umweltbedenkliche Prozesse vermieden.

Des Weiteren bestehen 80 Prozent der Anlage aus Standard-Maschinenbauteilen. Nur etwa 20 Prozent



Schemazeichnung der geplanten Anlage mit vier Produktionslinien

sind neue Verfahrenstechnologien, die den dauerhaften ökonomischen Betrieb sicherstellen. Das verspricht in der Gesamtheit ein sicheres und damit betriebswirtschaftlich lohnendes Gesamtkonzept.

Sortierung des Input-Materials erforderlich

Entscheidend für die Qualität des zurückgewonnen Produkt-Öls ist die Zusammensetzung des angelieferten Kunststoffmülls. Nicht alle Kunststoffe lassen sich gleichermaßen in Öl zurückverwandeln. PVC muss wegen des Chlorgehaltes, der beim Erhitzen zu Salzsäure wird, aussortiert werden. Auch die weitverbreiteten PET-Flaschen würden den Energiegehalt des Endprodukts verringern und werden daher aussortiert.

Generell ist geplant, in der Mannheimer Anlage in erster Linie das Altplastik zu verarbeiten, das beim Recycling bislang Probleme bereitet hat. Zum Beispiel die vielen Verbundkunststoffe, die sich nicht sortenrein trennen lassen. Die Anlage soll deshalb eine eigene, der Fabrik vorgeschaltete Kunststoff-Sortieranlage erhalten.

Finanzierung über Fonds

Das Emissionshaus Ventafonds aus Bremen hat für die Realisierung der Syntrol-Anlage einen Fonds aufgelegt. Die ökonomische Tragfähigkeit ist bei der geplanten, zweistelligen jährlichen Ertrags-Ausschüttung gewährleistet – auch wenn das wiedergewonnene Öl günstiger als der Marktpreis verkauft würde, was angedacht ist. Der technische Leiter der zukünftigen Anlage, Dieter Stolle, kalkuliert mit einem Verkaufspreis von 65 Eurocent je Liter. Konkurrenzfähig ist man damit allemal, liegt doch der Heizölpreis bereits heute bei über 70 Cent je Liter.

Im Vergleich zur Müllverbrennung soll die Anlage einen dreifach höheren Wirkungsgrad erreichen und den CO₂-Ausstoß um zwei Drittel reduzieren. So leistet das Verfahren auch einen Beitrag zum Klimaschutz. Die Anlage wird jährlich 20 000 Tonnen sortierte Abfall-Kunststoffe verarbeiten. 17 Millionen Liter Heizöl sollen daraus recycelt werden.

Arbeiten nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip

Im Juli dieses Jahres hat die Anlage die Bestätigung der Umweltfreundlichkeit nach dem Cradle-to-Cradle-Konzept er-



Bild und Grafiken (2): Ventafonds

Mit dem Syntrol-Verfahren kann ein Kreislauf organisiert werden, bei dem am Ende kein Abfall entsteht, sondern neue Rohstoffe, die für eine erneute Produktion genutzt werden können.

halten. Dieses wurde vom deutschen Chemiker und Verfahrenstechniker Prof. Michael Braungart entwickelt. Es besagt, dass der Rohstoffkreislauf so organisiert wird, dass am Ende kein Abfall entsteht, sondern neue Rohstoffe, die wiederum für die Produktion genutzt werden können. Produkte sollen schon im Entstehungsprozess so konzipiert werden, dass sie niemals zu unbrauchbarem Müll werden können.

Bereits bestehende Produktionsverfahren sollen zumindest durch verbesserte Verwertungsprozesse so optimiert werden, dass am Ende wieder Rohstoffe vorliegen. So wie der Plastikmüll in der

Mannheimer Anlage zu einem neuen Rohstoff-Öl wird.

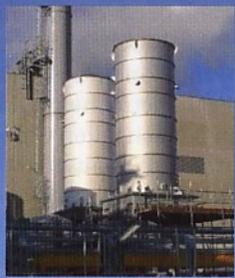
Die Syntrol-Technik ist eine Unterart der Pyrolyse. Unterstützung erhält das Projekt deshalb auch durch Prof. Walter Kaminsky von der Universität Hamburg aus dem Fachbereich Technische und Makromolekulare Chemie. Der renommierte Wissenschaftler hat dem Projekt auch seine ökonomische Funktionalität bestätigt.

Dieter Stolle, Oskar Edler von Schick, Öko-Energie Umweltfonds 1 Beteiligungs GmbH, Bremen, info@ventafonds.de



Hochtemperaturfackeln von den Profis



Kontakt Europa (Kiel, Deutschland):
C-deg environmental engineering GmbH
Email: info@c-deg.eu Telefon: +49 431 22017 0

Kontakt Südamerika (Bogota, Kolumbien):
C-deg S.A.S.
Email: colombia@c-deg.eu Telefon: +57 1 473 0383