

Kraftstoff als Benzinzusatz und zur Versorgung eines Kraftwerkes produzieren. Ergänzend dazu sollen kleine Wasserkraftwerke die Energieversorgung kleiner agro-industrieller Betriebe ergänzen. Für das Gesamtprojekt sind etwa 450 Millionen DM veranschlagt, mit denen auch 2000 Arbeitsplätze in der Region geschaffen werden.

LEBEN (Large European Bio-Energy project), so die Bezeichnung für das Projekt, wird technisch von der italienischen Behörde, die für die Entwicklung Süditaliens zuständig ist, sowie von Behörden der Region Abruzzi betreut. Neben dem EG-Fonds für regionale Entwicklung beteiligen sich italienische Stellen an den Kosten von LEBEN.

Das Teilprojekt „Bioenergie“ konzentriert sich auf Produktion, Ernte, Transport und Umwandlung von Biomasse.

Während der ersten 20 Betriebsjahre sollen jährlich 320 000 t organischer Abfallstoffe und angebauter „Energiepflanzen“ verwertet werden. Sie werden in 78 000 ha Wald gesammelt und auf 20 000 ha wenig fruchtbaren Landes angebaut. 30 bis 40 „pyrolytische“ Energiewandler sollen über das Gesamtgebiet verteilt werden. Nach 20 Betriebsjahren sollen diese Anlagen mehr als 550 000 t Biomasse im Jahr verarbeiten.

Zusätzlich dürften 20 000 ha mit süßem Sorghum bepflanzt werden, um daraus jährlich 2 Mill. t Ethanol zu gewinnen. Während der aus Holz und „Energiepflanzen“ gewonnene Kraftstoff in kleinen Kraftwerken verbrannt werden soll, will man das Ethanol für industrielle Zwecke und als Zusatz zu bleifreiem Benzin einsetzen.

Die Ethanol-Anlage wird für eine Jahresproduktion von 30 000 t Ethanol ausgelegt, die aus rund 200 000 t Sorghum gewonnen werden. Jede der pyrolytischen Anlagen wird stündlich 1 t Biomasse in 300 kg Gas, 280 kg Holzkohle und 200 kg Bioöl umwandeln. Mit dem Biosprit wird ein 27-MW-Kraftwerk versorgt werden, dessen Abwärme einem großen Gewächshauskomplex und agro-industriellen Betrieben zugeführt wird.

In absehbarer Zeit könnten allein in Italien zehn weitere Projekte dieser Größenordnung gestartet werden, heißt es; in ganz Europa etwa hundert und in der Dritten Welt mehrere tausend. Für Auskünfte steht zur Verfügung: Dr. G., Grassi, EG-Kommission, Generaldirektion XII, 200 Rue de la Loi, B-1049 Brüssel.

## „Naßmüll“ in Biogas verwandeln

### Versuchsanlage in Garching bei München bald komplett

Seit dem 1. November 1986 ist das neue Abfallgesetz in Kraft. Es schreibt vor, daß der Abfallverwertung Vorrang vor der Abfallbeseitigung einzuräumen ist. Die bange Frage vieler Bürgermeister, wohin mit dem Hausmüll, wird damit nicht beantwortet. Das Gesetz gibt lediglich die theoretische Marschrichtung an. Bekannt ist eher, was künftig nicht mehr oder kaum noch durchsetzbar ist, denn hilfreiche Lösungen. An Überlegungen, großen und kleinen Versuchen und Projekten mangelt es freilich nicht. Das Angebot ist mittlerweile so unübersichtlich, daß bereits eine sprachliche Aufklärung vonnöten scheint. Unter „Grüner Tonne“ wird hier die Mülltonne verstanden, in die der Bürger Wertstoffe wie Metall, Glas, Papier und Kunststoff wirft. Aller übriger Müll wird als „Naßmüll“ bezeichnet. Die 12000-Einwohner-Gemeinde Garching im Norden Münchens orientiert sich an dieser Mülltrennung. Seit 1984 hat sie schrittweise die Grüne Tonne eingeführt. Jetzt beteiligt sie sich an einem Versuch, auch den Inhalt der zweiten Tonne, den Naßmüll, wenigstens teilweise einer Verwertung zuzuführen, statt ihn auf einer Deponie abzulagern.

Naßmüll ist für die BTA Biotechnische Abfallverwertung GmbH & Co. KG in München, mit der die Gemeinde Garching zusammenarbeitet, ein energiereicher „Wertstoff“, der sich zu einem großen Teil in Biogas umwandeln lasse. Wie, das soll ab Frühjahr 1987 am Rande des Garchinger Forschungszentrums demonstriert werden. Am 16. Oktober 1986 wurde der erste und originellste Anlagenteil der Öffentlichkeit in Funktion vorgeführt: die „Vorbehandlung“. Sie sorgt für die Abtrennung von Fremdstoffen und entläßt den biotechnisch nutzbaren Müllanteil als einen

recht dünnflüssigen Brei. Rund 45 Prozent des gesamten Hausmülls gelten als durch anaerobe Vergärung in Biogas umwandelbar, was die Mülldeponien erheblich entlasten würde.

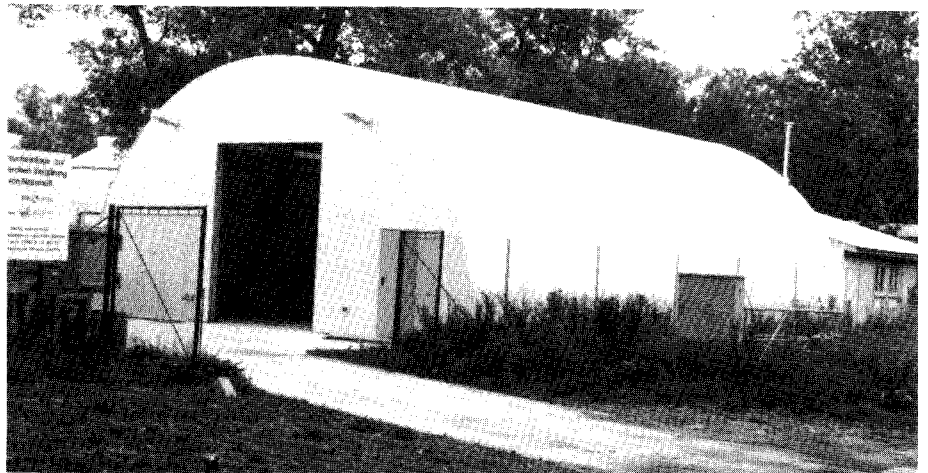
#### Vorgeschichte

1978 hatte eine Gruppe von Technikern und Wissenschaftlern damit begonnen, intensiv über die Verwertung der „Biomasse im Müll“ nachzudenken. Ihre Arbeit und das Studium ökologischer Alternativen zur „umweltzerstörenden Wachstumsideologie“ führte sie auf den Weg des aktiven Umweltschutzes. Sie konzentrierten ihre Forschungsarbeit auf die Suche nach einer sinnvollen Verwertung der „Biomasse im Müll“. Um die wissenschaftliche Diskussion zu vertiefen und die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit zu gewinnen, gründete die Gruppe den Verein zur Förderung der anaeroben Vergärung e.V., der sich die Aufgabe gestellt hatte, das Abfallproblem ökologisch zu lösen

und alternative Energieträger zu fördern. Die Gruppe erwarb mehr und mehr Fachkenntnis und vertrat diese in Seminaren, auf Kongressen und Informationsveranstaltungen. Zur Umsetzung des Wissens in die Praxis gründete man 1983 die Firma REA Gesellschaft für Recycling von Energie und Abfall mbH, einen selbstverwalteten Betrieb mit heute 12 Mitgliedern. Die Arbeitsgebiete der REA umfassen umweltfreundliche Energietechnik und Abfallverwertung.

Zum Nachweis der Leistungsfähigkeit des inzwischen entwickelten Verfahrens und zur Markteinführung wurde der Bau einer Demonstrations- und Versuchsanlage zur Biogasgewinnung aus Naßmüll erforderlich. Das REA-Team und seine Berater stellten dazu folgende Überlegungen an:

1. Die REA stellt ihr Know-how einer neuen Gesellschaft exklusiv zur Verfügung.
2. An dieser neuen Gesellschaft beteiligen sich Geldgeber als Kommanditisten.



In diesem Gebäude ist die Garchinger „Versuchsanlage zur anaeroben Vergärung von Hausmüll“ der BTA untergebracht; an der Rückseite angebaut das Laboratorium.

3. Die REA realisiert die Versuchs- und Demonstrationsanlage im Auftrag der neuen Gesellschaft.

Auf dieser Grundlage hat das REA-Team Ende 1984 die BTA Biotechnische Abfallverwertung GmbH & Co. KG gegründet. Für den Bau der Anlage und die Vermarktung wurde ein Finanzbedarf von 3,8 Millionen DM ermittelt. Der Gesellschaftsvertrag zeigt die Ausrichtung des neuen Unternehmens: „Gegenstand des Unternehmens ist die Entwicklung, der Bau, Betrieb und der Vertrieb von Anlagen zur umweltverträglichen Verwertung und Beseitigung biogener Abfälle.“

Im Mai 1985 begann die BTA Kommanditisten zu werben. Bereits Ende 1985 waren 1,7 Millionen DM eingelegt worden. Gegenwärtig sind es 240 Kommanditisten, die auf den Erfolg dieses Projektes setzen. Die BTA geht davon aus, daß Anfang 1987 der Beteiligungsfonds geschlossen werden kann, d.h. die anvisierten 3,8 Millionen DM für den Bau und die Vermarktung der Anlage zur Verfügung stehen werden.

### Versuchsanlage

Der angelieferte Müll „ohne Wertstoffe“ enthält rund 20 Prozent nicht verwertbarer Fremdstoffe, von denen „schwere Brocken“ ausgesondert werden, bevor der Rest in der Aufbereitungsanlage verschwindet. In ihr wird der Naßmüll zerkleinert und mit Wasser oder Klärschlamm verdünnt. Es entsteht ein dünnflüssiger Brei, der zu 90 Prozent aus Wasser und zu 10 Prozent aus biologisch abbaubaren Stoffen besteht, die in fester oder gelöster Form vorliegen. Davon seien etwa 80 Prozent vergasbar, heißt es.

Die Aufbereitungsanlage wirkt ähnlich einem Mixer im Haushalt als „Stofflöser“. Das Wasser, das als Stoffträger dient, wird im Kreislauf geführt. Etwa 3 m<sup>3</sup> Müll lassen sich innerhalb von rund 20 Minuten in der Versuchsanlage „auflösen“, was etwa 5 t in acht Stunden entspricht. Leichtere Stoffe, wie Plastiktüten, schwimmen oben und werden maschinell aus der Maschine herausgezogen. Diese Vorbehandlung, das betont die BTA, schaffe gleichzeitig gute Ar-

beitsbedingungen für die Mikroorganismen, die anschließend die biologischen Stoffe in Biogas umsetzen.

Die BTA-Ingenieure behaupten, ein anaerobes Vergärungsverfahren entwickelt zu haben, das gegenüber bisherigen Methoden bedeutende Vorteile biete. Während nur zwei Tagen sollen 70 bis 80 Gewichtsprozent der biogenen organischen Substanz in Biogas umgesetzt werden. Das seien etwa 50 Prozent mehr als mit den bekannten Vergärungs- und Faultechniken bei dort 10 bis 20 Tagen Prozeßdauer zu erreichen sei. Die Biogasanlage sei vollständig gekapselt und verursache keinerlei schädliche Emissionen. Die sie verlassenden Reststoffe seien biologisch unbedenklich und könnten kompostiert werden. – Fünf Jahre lang darf die Versuchsanlage auf Garching Gemeindegrund betrieben werden. Danach wird sich herausgestellt haben, ob hier eine weitere praktikable Lösung zur Verwertung von Hausmüll gefunden wurde. Garchings Bürgermeister Helmut Karl ist alles recht, was von Deponie und Verbrennung wegführt.

### Wärmeversorgung aus Abwasser und Klärgas

Die Stadt Waiblingen, eine 45 000 Einwohner zählende Kreisstadt, suchte im Rahmen der Planung eines kommunalen Großgebäudes nach einer energetisch, ökologisch und betriebswirtschaftlich sinnvollen Lösung der Wärmeversorgung. Parallel dazu machte man sich Gedanken darüber, wie man die im städtischen Abwasser enthaltene Wärme zur Raumheizung nutzen könnte. Die Lösung wurde gefunden in einer Gas-Absorptionswärmepumpe, die in der nahegelegenen Kläranlage installiert werden sollte und sowohl die noch in geringem Abwasser enthaltene Wärme als auch das im Faultrum anfallende Klärgas ausnutzt. Die Wärmepumpe hebt die Wärme des Abwassers auf ein für die Gebäudeheizung nutzbares Temperaturniveau an.

Die bereits Mitte 1983 in Betrieb genommene Gesamtanlage teilt sich auf in die drei Hauptgruppen: 1. Klärwasseranlage, 2. Wärmeerzeugungsanlage mit Gas-Absorptionswärmepumpe und

3. Abnehmeranlage und Verteilungsnetz.

Von der Wärmeerzeugungsanlage wurde ein rund 2,2 km langes Wärmeverteilungsnetz zu den versorgten Gebäuden installiert. In den bestehenden Gebäuden wurden die Heizungs- und Regelungssysteme an die Erfordernisse der neuen Wärmeerzeugungsanlage angepaßt.

Die Voruntersuchung, Planung und Errichtung der Anlage wurde der Kraftanlagen AG Heidelberg übertragen und mit finanzieller Unterstützung des Bundesministers für Forschung und Technologie, des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg und der Europäischen Gemeinschaft durchgeführt.

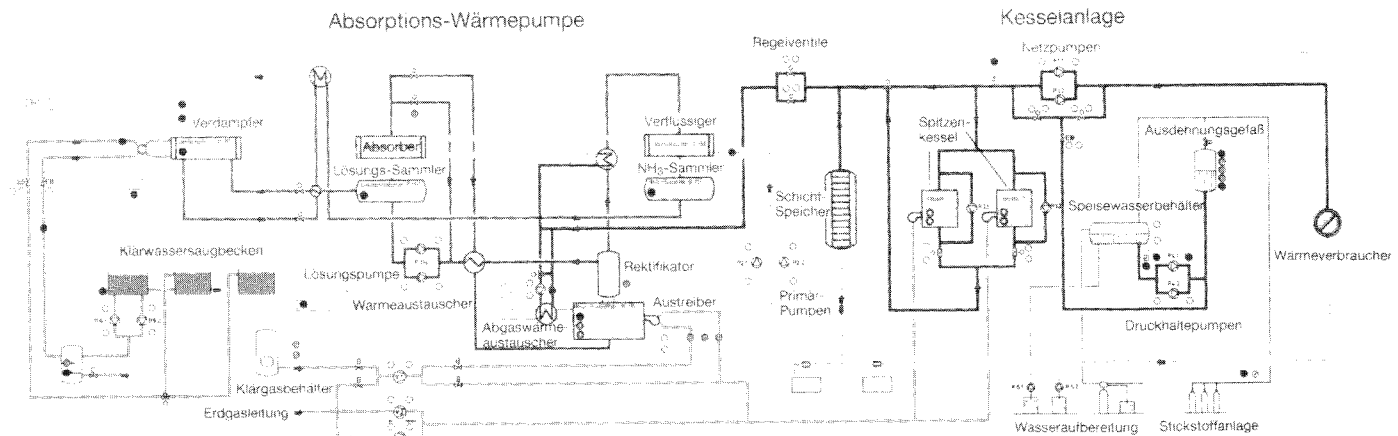
Die im Klärwerk Waiblingen installierte Absorptionswärmepumpe ist u. a. durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- NH<sub>3</sub> als Arbeitsmittel, destilliertes Wasser als Lösungsmittel,

- gute und einfache Leistungsregelung von 100 % bis auf 30 %, bei nahezu proportional vermindertem Heizmittelverbrauch,
- geringe Wartungs- und Instandhaltungskosten,
- hohe Lebensdauer.

#### Technische Daten

Heizleistung (installiert, gesamt)	9.500 kW
Heizleistung AWP-Anlage	2.500 kW
Heizleistung Kesselanlage	7.000 kW
Jahreswärmeverbrauch (einschl. Verteilungsverluste)	16.700 MWh/a
Jahres-Erdgasverbrauch	10.850 MWh/a
Wärmepumpenanzahl	1
Verdampfungstemperatur	1° C
Vorlauftemperatur des Heizmediums (nach AWP)	65° C



Schemabild zur Wärmeversorgung aus der Kläranlage der Stadt Waiblingen