



Strom und Wärme aus Mais

Neubau eines Biogas-BHKW im Heizwerk Braunschweig-Ölper

Nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Energien sind Schlagwörter, die in aller Munde sind. Da freut man sich natürlich besonders, wenn das eigene Büro an einem Projekt mitarbeiten kann, bei dem es um Ressourcenschonung und CO₂-Einsparung geht.

Energie mit Zukunft

Nach Abschluss der Kooperationsverträge zwischen BSIENERGY (BVAG) und dem Abwasserverband Braunschweig (AVB) wurde das Ingenieurbüro Westphal im November 2006 mit der Objektplanung, der Tragwerksplanung u. der Bauüberwachung für die Erstellung eines Gebäudes beauftragt, in dem ein Biogas-Blockheizkraftwerk Platz finden sollte.

Als Objektstandort wurde das Grundstück des Heizwerkes Ölper in Braunschweig favorisiert, da an diesem Standort sowohl Strom als auch Wärme in die Netze des Bereiches Braunschweig eingespeist werden können, und so der Wirkungsgrad der Anlage entsprechend groß ist.

Gleichzeitige Strom- und Wärmeerzeugung erhöht Nutzungsgrad + Wirtschaftlichkeit

Es handelt sich dabei um einen eingeschossigen Baukörper mit zwei versetzten Pultdächern.

In diesem Gebäude mussten folgende Komponenten untergebracht werden:

2 Räume für je 12 Zylinder- Biogasmotoren (je Raum 1 Motor plus 1 Raum als Reserve für einen möglichen 3. Motor), 1 Raum für die Schaltanlagen, 1 Traforaum, 1 Mittelspannungsraum sowie ein Raum, in dem die Biogasübergabe stattfinden kann. Eine Besonderheit dieses Projekts war, dass das Biogas über eine 20 km lange Pipeline vom Produktionsort Hillerse (Landkreis Gifhorn) in das Biogas-BHKW transportiert wurde.

Da aus terminlichen Gründen nur eine Bauzeit in den Wintermonaten in Frage kam, wurde das Gebäude als Stahlbetonfertigteilkonstruktion konzipiert, um so möglichst witterungsunabhängig bauen zu können.



Nach einer äußerst knappen Planungszeit begannen die Erdarbeiten am 19.02.07.

Die Fertigteilmontage erfolgte dann vom 8.-23. März. Im Anschluss daran wurde die Gebäudehülle fertig gestellt sodass die komplexe Anlagentechnik termingerecht ab dem 1.4.07 installiert werden konnte.



Die Inbetriebnahme erfolgte dann im September 2007 mit dem Probetrieb. Ausführende Rohbaufirma war die Fa. Kümper + Schwarze aus Wolfenbüttel.

Neben den Entwurfs- u. Ausführungsplänen und der statischen Berechnung mussten für dieses Bauvorhaben 92 Fertigteilpläne für die einzelnen Stahlbetonfertigteile angefertigt werden.

Da der Winter 06/07 gar kein richtiger Winter war, bedeutete die Fertigteilbauweise zwar einen Zeitgewinn, die Montage konnte aber bei frühlingshaftem Wetter stattfinden!

An dieser Stelle möchten wir uns bei der Bauabteilung der BVAG, insbesondere

Guten Tag,
liebe Leserin,
guten Tag,
lieber Leser,

Energie aus nachwachsenden Rohstoffen – ein brennendes Thema unserer Zeit. Und ein spannendes Projekt unseres Büros aus der jüngsten Vergangenheit: Das Biogas-BHKW in Braunschweig-Ölper. Dazu passend erfahren Sie auf den Innenseiten mehr über „Die Energieversorgung der Zukunft...“ – viel Spaß beim Lesen!

H.-G. Westphal

Für inzwischen 11 Jahre unermüdliche Arbeit bedanke ich mich ganz herzlich bei Dipl.-Ing. Axel Schmidt – die Rückseite widmen wir daher ihm und einigen seiner Projekte in dieser Zeit.

bei Herrn Möller und Herrn Baarck für die vertrauensvolle Zusammenarbeit bedanken.

Für Herrn Möller war es das letzte größere Projekt bevor er im Sommer 2007 in den Vorruhestand ging. Wir wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



Die Energieversorgung der Zukunft ...

steht großen Herausforderungen gegenüber: einer stetig wachsenden Weltbevölkerung, dem Streben nach höheren Lebensstandards sowie dem Ziel geringerer Umweltverschmutzung und der Endlichkeit fossiler Energieträger. Energiehunger ist der Menschheit gewissermaßen „eingebaut“.

Ohne Energie würde die industrialisierte Infrastruktur der Welt zusammenbrechen, einschließlich der Landwirtschaft, des Transports, der Reinigung von Abwasser, der Informationstechnik, der Kommunikationen etc.

Fossile Energien

Die meisten Energiequellen verwenden heute die Energie aus dem Sonnenlicht in Form von fossiler Energie wie Kohle, Öl und Gas. Da diese in absehbarer Zeit aufgebraucht sein werden, ist die langfristige Energieversorgung der Menschheit auf neue Technologien angewiesen.

Erneuerbare Energien

(auch regenerative Energien) bezeichnet Energie aus nachhaltigen Quellen, die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Das Grundprinzip ihrer Nutzung besteht darin, dass aus den in der Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgezweigt und der technischen Verwendung zugeführt wird.

Die vom Menschen nutzbaren Energieströme entspringen unterschiedlichen Primärquellen:

- der thermonuklearen Umwandlung in der Sonne,
- dem radioaktiven Zerfall im Erdinneren,
- der Erdrotation und den damit verbundenen Effekten (Gezeiten).

Auf der Erde können diese Energiequellen in Form von Sonnenlicht und -wärme, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse und Erdwärme genutzt werden.

Entscheidend ist das Prinzip der Nachhaltigkeit. Das heißt, dass der Mensch eine Ressource nicht stärker beansprucht, als sie sich regenerieren kann.

Besonders anschaulich ist der Prozess der Erneuerung bei Energie aus Biomasse: Für nahezu alle laufenden Prozesse in der irdischen Biosphäre ist die Sonne der ständige Energielieferant.

Diese Prozesse können sogenannte nachwachsende Rohstoffe hervorbringen, deren forcierte Verbrennung, etwa zu Heiz- oder Antriebszwecken, an die Stelle natürlicher Verrottung tritt. Dabei wird gerade so viel Kohlendioxid frei, wie die gewachsene Biomasse der Atmosphäre zuvor entnommen hat.

Potenzial

In einigen Beispielprojekten ist es gelungen, den an einem Ort benötigten Energieverbrauch dezentral mit Erneuerbaren Energien zu decken (Nullenergiehaus, Bioenergiedorf). Daneben gibt es immer wieder Anläufe für zentrale Großprojekte auf Basis Erneuerbarer Energien. Studien des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ergaben, dass mit weniger als 0,3 Prozent der verfügbaren Wüstengebiete in Nord-Afrika und im Nahen Osten durch Solarthermische Kraftwerke genügend Strom und Trinkwasser für den steigenden Bedarf dieser Länder sowie für Europa erzeugt werden kann.

Bedeutung

In einigen Ländern (z.B. Deutschland, Spanien, USA, aber auch China) nimmt die regenerativ gewonnene Energiemenge derzeit rasch zu. Ein noch schnelleres Wachstum wird jedoch durch im Vergleich zu konventionellen Energieträgern relativ hohe Investitionskosten erschwert.

Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern wird bei der Nutzung der meisten Erneuerbaren Energien kaum Kohlenstoffdioxid ausgestoßen. Lediglich bei der Herstellung der Kraftwerke und bei der Verbrennung von Biomasse wird CO_2 in die Umwelt abgegeben. Allerdings hat eine geänderte Landnutzung, zum Beispiel durch Anbau von Energiepflanzen, durchaus ökologische Auswirkungen.

Der Einsatz Erneuerbarer Energien bietet sowohl ökologisch als auch langfristig ökonomisch großes Potenzial, vor allem durch das Vermeiden der mit anderen Energieformen verbundenen negativen Begleiterscheinungen. Ob die erhofften ökologischen Vorteile im Einzelfall realistisch sind, kann jedoch nur durch eine Ökobilanz festgestellt werden. So müssen bei der Biomasse-Nutzung z.B. Landverbrauch, chemischer Pflanzenschutz und Reduzierung der Artenvielfalt der erwünschten CO_2 -Reduzierung gegenübergestellt werden. Die Abschätzung wirtschaftlicher Nebeneffekte ist ebenfalls mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

Vor der industriellen Revolution war Erneuerbare Energie größtenteils die einzige Energiequelle, die von der Menschheit genutzt wurde. Biokraftstoff wie Holz ist für viele Menschen in Entwicklungsländern immer noch die wichtigste Energiequelle.

Wasserkraft

Wasserkraftwerke leisten einen großen Beitrag zur weltweiten Energieproduktion. Das langfristige technische Potenzial soll neun- bis zwölfmal so hoch sein wie die derzeitige Nutzung – aber zunehmende umweltbedingte Bedenken verhindern den Bau neuer Staudämme.

Talsperren mit Staumauern machen z.B. starke Eingriffe in die Umwelt erforderlich. So mussten im Fall des chinesischen Drei-Schluchten-Damms mehr als eine Million Menschen umgesiedelt werden. Bei vielen Stauseeprojekten kam es zu Veränderungen im Ökosystem, da riesige Flächen geflutet wurden.

Andererseits wächst das Interesse an kleineren Wasserkraftprojekten, die viele Probleme größerer Dämme umgehen können.



Speicherkraftwerk Maltatal

Solarthermisches Kraftwerk „Nevada Solar One“:
Strom für 40.000 Haushalte (Schott)



Solarenergie

Man unterscheidet zwei Verfahren zur Gewinnung von Sonnenenergie: Solarthermie und Photovoltaik. Bei der Solarthermie wird Wärme (und daraus ggf. Strom) aus Solarenergie gewonnen, bei der Photovoltaik wird direkt elektrische Energie gewonnen. Solarzellen können zurzeit bis zu 18 Prozent des einfallenden Sonnenlichts in elektrische Energie umwandeln. Die Produktion von Photovoltaikmodulen ist allerdings energieaufwändig. Thermische Solaranlagen sind in der Lage, 70-80 Prozent der Insolation als brauchbare Hitze einzufangen. Passive Solarkraft und Solarschornsteine können Wohngebäude und andere Bauwerke sowohl erwärmen als auch kühlen.

Lokal führt Solartechnik zu Änderungen der Energiebilanz, insbesondere durch Verschattung und geänderte Reflexion. Global ist dies jedoch unbedenklich, denn das solare Energieangebot ist um einen Faktor 10000 größer als der gesamte heutige Weltenergiebedarf.

Windenergie

gehört zu den konkurrenzfähigsten erneuerbaren Energien. Ihr langfristiges technisches Potenzial wird auf das fünffache des weltweiten Energieverbrauchs und somit auf 40-mal den aktuellen Bedarf an Elektrizität geschätzt.



Windpark in Mecklenburg (Philipp Hertzog)

Windparks werden von Landschaftsschützern kritisch gesehen – an bestimmten Standorten besteht unter Umständen eine Gefahr für Zugvögel.

Einfluss auf die regionalen Windverhältnisse wurde bisher nicht festgestellt.

Geothermie

sowie Gezeitenkraftwerke sind noch auf bestimmte Standorte beschränkt. Die von Gezeiten abhängige Energie entspricht heute einem Viertel des menschlichen Energieverbrauchs. Die Geothermie besitzt ein sehr großes Potenzial, wenn die gesamte Hitze innerhalb der Erdkruste berücksichtigt wird, obwohl der Hitzefluss vom Inneren zur Oberfläche nur 1/20000 so groß ist wie die Energie, die die Sonne spendet.

Bei der Geothermie sind nahezu keine negativen Umwelteinwirkungen bekannt. Eine umfangreiche Systemstudie zeigt zwar Einwirkungen während des Baus derartiger Systeme, diese sind jedoch vergleichsweise unerheblich. Es treten gelegentlich kleine seismische Ereignisse auf, die jedoch nie mit nennenswerten Schäden verbunden und – verglichen mit den seismischen Ereignissen bei der Kohlegewinnung, der Erdöl-/Erdgasgewinnung, bei der Endlagerung von CO₂ oder beim Füllen von Wasserspeichern – vergleichsweise gering sind.

Wellenkraftwerke

Wellenkraftwerke nutzen die Energie der Meereswellen, um elektrischen Strom zu erzeugen. Es sind sowohl Wellenkraftwerke an den Küste, sowie im offenen Meer geplant. Nach Berechnungen des internationalen Weltenergie Rates in London könnten alleine die küstennahen Wellen- und Gezeitenkraftwerke 15 Prozent des weltweiten Strombedarfs decken.

Bioenergie

Andere erneuerbare Energieformen sind Biomasse, bei der biologische Materialien verbrannt werden, um Wärme zu erzeugen, Biokraftstoffe, bei denen biologische Materialien gegärt werden, um Ethanol zu erzeugen, und Biogas, bei dem Biogasanlagen verwendet werden, um aus Verwesungsmaterial Methan zu erzeugen.

Die Verwendung von Biomasse zur Energieerzeugung kann gravierende ökologische und soziale Folgen haben. Die Gewinnung von Energie aus Pflanzen steht in einem Spannungsverhältnis zum Nahrungsmittelanbau und zum Natur- und Landschaftsschutz. Während die Vergärung von landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen in Biogasanlagen als unproblematisch gilt, gerät der intensive Anbau von Energiepflanzen, insbesondere für die Herstellung von anspruchsvollen Treib- und Kraftstoffen, immer wieder in die Kritik. Eine Deckung des jetzigen Treibstoffverbrauches mit biogenen Energieträgern wird vom Volumen her ohne großflächige Umwelteingriffe kaum zu leisten sein.

Bei der Verbrennung von Biomasse können Schadstoffe wie Stickoxide und Schwefeldioxid entstehen. Die Verbrennung von Holz gilt als erhebliche Quelle von Feinstaub.

Eine zukunftsfähige Alternative könnten Algen als Bio-Rohstoff sein. Das ist zwar zurzeit noch nicht wettbewerbsfähig, aber an der Uni Bielefeld wird neben anderen Optimierungsmöglichkeiten (z.B. dem Erzeugungsprozess von Biogas oder der Mess- und Regelungstechnik von Biogasanlagen) insbesondere auch die Verwendung von Algen erforscht.

Eine steigende Effizienz

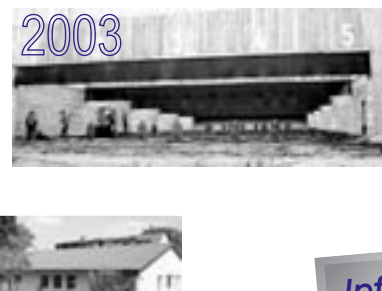
der Nutzung vorhandener Energie ist aber der eigentliche Schlüssel zur Senkung der durch den Verbrauch von Energie entstehenden Umweltbelastungen. Daran muss jeder Einzelne von uns mitwirken.



...11 Jahre im Team



- 1997 Neubau Bürohaus Mandelstraße
- 1998 Sanierung Kuppelturm Herzog Anton Ulrich-Museum
- 2001 Neubau Linearbeschleuniger Celler Straße
- 2002 Kleinkinderbecken Freibad Liebenburg / Neubau Jugendzentrum Rühme
- 2003 Sanierung Schießstand Wesendorf
- 2004 Umbau Eingang BSI Energy
- 2005 Neubau Kühlturm BSI Energy
- 2006 Sanierung Kohlebunker Heizkraftwerk Mitte, BSI Energy
- 2007/2008 Neubau Gesundheitszentrum Schlosscarree



Info-Telefon:
0531 23809-0

Denksport

Alphametrik

– hatten Sie die richtige Lösung?

Besser

$$\begin{array}{r} 526 \\ + 897 \\ \hline 1423 \end{array}$$

als

$$\begin{array}{r} 427 \\ + 7168 \\ + 98408 \\ \hline 170503 \end{array}$$

Den Gewinnern des Buches „Einmal sechs Richtige und andere Mathe-Wunder“, von Albrecht Beutelspacher, dem „besten Mathe-Erklärer Deutschlands“ wünschen wir viel Spaß beim Lesen!

Humor

Ingenieure begreifen (3. Akt)

Der Optimist:

„Das Glas ist halb voll“

Der Pessimist:

„Das Glas ist halb leer“

Der Ingenieur:

„Das Glas ist doppelt so groß, wie es sein müsste“

Impressum

Herausgeber: Dipl.-Ing. H.-G. Westphal
Ingenieurbüro für Bautechnik
Karlstraße 92, 38106 Braunschweig
Telefon: 0531 238090, Fax: 0531 2380920
e-mail: info@bautechnik-westphal.de
<http://www.bautechnik-westphal.de>
Redaktion: Dr.-Ing. Knut Marhold, Wuppertal
Druck: LEY + WIEGANDT, Wuppertal

