

# *Entwicklung der Biomasseheizwerke im Landkreis Bayreuth*

*Biomasseheizwerk Bayreuth*



*Einweihung des 2. Bauabschnittes*

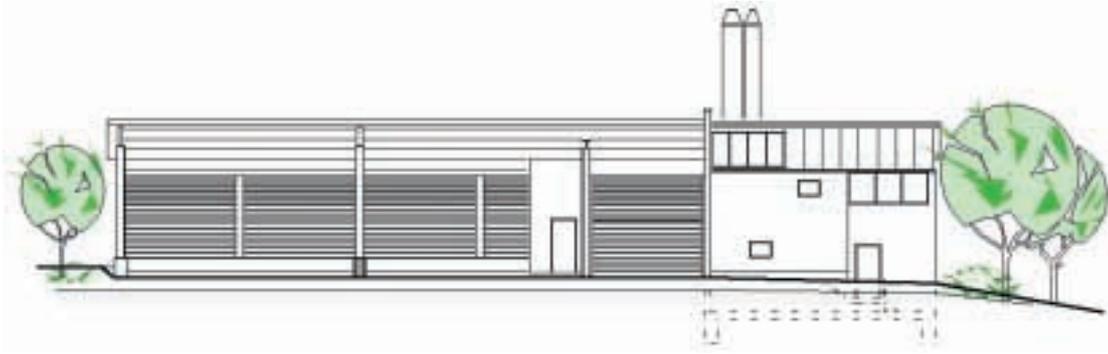


# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Programm Einweihung	1
Vorgeschichte, Gründung MR Agrarservice GmbH	2
Hackschnitzelheizungen im Landkreis Bayreuth	2
Vorgeschichte Biomasseheizwerk Bayreuth	3
Errichtung eines Biomasseheizwerkes für ein Bürogebäude	4
Wirtschaftlichkeitsberechnung, Standortdiskussion	4
Entwicklung Bauabschnitt I	5
Weiterentwicklung Bauabschnitt I	6
Planung zweiter Bauabschnitt	7
Projektbeschreibung	8
Position der Land- und Forstwirtschaft	10
Überblick Biomasseheizwerke im Landkreis Bayreuth	11
Gesellschafter und Wärmeabnehmer der BHB	12
Versorgungssicherheit, Aussichten	13
am Bau/Betrieb beteiligte Firmen	14







## **Offizielle Einweihung**

### **2. Bauabschnitt Biomasseheizwerk Bayreuth**

**Montag, 7. Mai 2007**

**Landwirtschaftliche Lehranstalten des Bezirkes  
Oberfranken**

**Adolf-Wächter-Straße, Bayreuth**

ab 16:30 Uhr Stehempfang

17:00 Uhr Eröffnung und Begrüßung, Hans Escherich

Festrede durch den Staatsminister für  
Landwirtschaft und Forsten,  
Herrn Josef Miller

Grußworte

Offizieller Akt mit kirchlicher Weihe und  
Schlüsselübergabe

18:30 Uhr Möglichkeit zur Anlagenbesichtigung

## ***Vorgeschichte -Gründung MR Agrarservice GmbH***

Die bäuerlichen Organisationen im Landkreis Bayreuth arbeiten seit Jahrzehnten eng zusammen. Diese Zusammenarbeit spiegelte sich im Jahre 1995 in der Gründung der MR Agrarservice GmbH wieder.

Gesellschaftsziel war und ist u.a. die Förderung des Einsatzes von Biomasse im Landkreis Bayreuth. Damit wurde der Grundstein für die erfolgreiche Entwicklung zur thermischen Verwertung des Rohstoffes Holz gelegt.

Gesellschafter der MR Agrarservice GmbH sind die Maschinenringe Bayreuth-Pegnitz und Fränkische Schweiz, Bayerische Bauernverband Kreisverband Bayreuth, Waldbauernvereinigung Bayreuth, Waldbesitzervereinigung Hollfeld, Forstbetriebsgemeinschaft Pegnitz, sowie die Gesellschaftergruppe Kommunen mit den Gesellschaftern Landkreis Bayreuth, Stadt Hollfeld und Pottenstein, Gemeinde Aufseß und Bindlach.

Mit der Gründung der MR Agrarservice GmbH wurde das Ziel formuliert, die Landwirte nicht nur als Rohstofflieferant zu benutzen, sondern sie als Miteigentümer der geplanten Heizwerke auftreten zu lassen. Die Agrarservice GmbH bildet somit das Dach über die Landwirten in den jeweiligen Betreibergesellschaften und bündelt die Kapitaleinlage.

## ***Hackschnitzelheizungen im Landkreis Bayreuth***

Die ersten Hackschnitzelheizungen wurden auf landwirtschaftlichen Betrieben bereits ab 1980 eingebaut. Aufgrund technischer Weiterentwicklungen, sowohl bei der Heiztechnik, als auch bei der Hackschnitzelerzeugung, fand diese Form der Wärmeerzeugung große Resonanz in der Landwirtschaft. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt stehen auf rund 200 landwirtschaftlichen Betrieben Hackschnitzelheizungen, die Wohnhäuser, Nebengebäude und zum Teil auch Stallungen mit Wärme versorgen.

## ***Biomasseheizanlage Obernsees***



Während der Planungsphase zur Errichtung des Thermalerlebnisses Obernsees im Jahr 1994 entstand die Idee, die zur Erzeugung des Brauchwassers erforderliche Energie aus Biomasse zu erzeugen. Der Landrat des Landkreises Bayreuth, Herr Dr. Dietel, wirkte als Geburtshelfer und die Biomasseheizanlage Obernsees GmbH konnte gegründet werden. Die Inbetriebnahme des Heizwerkes erfolgte im Jahr 1998 mit anschließender Erweiterung im

Jahr 2003. Der aktuelle Brennstoffverbrauch beträgt rund 2.500 Tonnen. Insgesamt wurden 235 Lieferrechte ausgegeben.

## ***Biomasseheizwerk Pegnitz***

Durch das aufgrund der Wiedervereinigung gestiegene Verkehrsaufkommen wurde der Ausbau der BAB A9 erforderlich.

Im Rahmen dieses Ausbaues entfielen die Raststätten am Sophienberg und Hienberg, dafür wurde die Rastanlage Pegnitz-Neudorf neu geschaffen. Auch hier entstand der Gedanke, für das geplante Objekt ein Biomasseheizwerk zu errichten. Dank politischer Unterstützung durch den Landtagsabgeordneten Hartmut Koschyk konnte der Gedanke in die Realität umgesetzt werden. Im Jahr 1999 entstand die Biomasseheizanlage Pegnitz mit einem Jahresverbrauch von 550 Tonnen Hackschnitzel. Bundesweit ist die BHP die erste und immer noch einzige Hackschnitzelheizung, die eine Autobahnraststätte mit Motel mit Wärme aus Biomasse versorgt.

## ***Biomasseheizanlage Hollfeld***



Bei der Suche nach weiteren geeigneten Objekten wurde in Hollfeld die Wärmeerzeugung für Gesamtschule, Stadtpfarrkirche, Stadthalle und Seniorenheim untersucht und verwirklicht. Das errichtete Heizwerk mit einer Leistung des Biomassekessels von 1.000 kW wurde 2004 in Betrieb genommen und hat einen Jahresverbrauch von rund 1.600 Tonnen.

## ***Naturwärme Pegnitz***

Die Wohnungsbaugenossenschaft Pegnitz ist Eigentümer von 14 Wohnhäusern mit 140 Wohnungen am Kellerberg in Pegnitz. Aufgrund des bestehenden Alters der Wohnanlage stand auch dort eine Renovierung der Heizung an. Unser Ziel, auch dort eine zentrale Hackschnitzelheizung zu errichten wurde mit der Inbetriebnahme im Oktober 2005 verwirklicht. Die installierte Biomasseleistung beträgt 300 kW, es wurden 31 Lieferrechte ausgegeben.

## ***Biomasseheizwerk Bayreuth***

### Vorgeschichte

Ein weiterer Grund für die gute Zusammenarbeit der Landwirtschaftlichen Organisationen ist die häusliche Gemeinschaft von Bauernverband, Maschinenring und Jungbauernschaft, die mit dem Umzug in das Bürogebäude in die Oswald-Merz-Straße im Jahre 1982 vollzogen wurde.

Mit der Gründung zahlreicher Tochterunternehmen stieg der Platzbedarf, der in der ehemaligen Geschäftsstelle nicht mehr gedeckt werden konnte. Nicht zuletzt auch fehlende Parkmöglichkeiten für die Mitglieder ließen in der Vorstandschaft des Maschinenringes Bayreuth-Pegnitz e.V. den Entschluss reifen, einen Umzug anzustreben und nach geeigneten Räumlichkeiten zu suchen.

Die Ergebnisse dieser guten Zusammenarbeit und der Wunsch, den Mitgliedern auch zukünftig unnötige Wege zu ersparen, veranlassten die Führung des Bayerischen Bauernverbandes zu der Entscheidung, ein neues Bürogebäude zu errichten. In diesem Neubau sollten die Landwirtschaftlichen Selbsthilfeorganisationen Bauernverband, Maschinenring und Jungbauernschaft auch zukünftig unter einem Dach arbeiten.

Wiederum mit dem Ziel der Einsparung unnötiger Wege fiel die Entscheidung bei der Standortdiskussion auf die Adolf-Wächter-Straße in Bayreuth, da dort bereits das Amt für Landwirtschaft und Forsten, die Landwirtschaftlichen Schulen, der Rinderzuchtverband mit Viehversteigerungszentrum und die Landwirtschaftlichen Lehranstalten des Bezirkes Oberfranken angesiedelt waren. Somit wurde erreicht, dass alle Ansprechpartner der Landwirtschaft an einem Ort konzentriert und das Agrarkompetenzzentrum am "echten grünen Hügel" weiter ausgebaut wurde.

## ***Die Errichtung eines Biomasseheizwerkes für ein Bürogebäude?***



Nachdem die Entscheidung für den Neubau beim BBV gefallen und auch die Standortfrage geklärt war, entstand der Gedanke, dieses zu errichtende Gebäude mit Wärme aus Biomasse zu versorgen.

Der Betrieb eines Biomasseheizwerkes zur Versorgung eines einzelnen Bürogebäudes konnte jedoch wegen der geringen Wärmeabnahme und dem fehlenden Warmwasserverbrauch wirtschaftlich nicht dargestellt werden. So konnte die Umsetzung des formulierten Zieles "Einsatz von Biomasse" nur durch die Gewinnung weiterer

Wärmeabnehmer realisiert werden.

Glücklicherweise befand sich zu diesem Zeitpunkt die Ölheizung der Landwirtschaftlichen Lehranstalten in einem renovierungsbedürftigen Zustand. Die Mittel zur Finanzierung der Maßnahme waren bereits im Haushalt eingestellt, die geplante Umsetzung konnte jedoch noch zurückgehalten werden.

Bei der Suche weiterer möglicher Wärmeabnehmer kam sofort der Landkreis Bayreuth in Betracht, der am Standort Adolf-Wächter-Straße als Träger zahlreicher Gebäude fungiert (Johannes-Kepler-Realschule, Amt für Landwirtschaft und Forsten, Höhere Landbauschule, Landwirtschaftsschule und Landwirtschaftliche Berufsschule). Die genannten Gebäude wurden bisher durchwegs mit Wärme aus fossiler Energie (Heizöl) versorgt. Obwohl die bestehenden Heizungen noch eine begrenzte Restnutzungsdauer aufwiesen, wurde durch Herrn Landrat Dr. Dietel die grundsätzliche Bereitschaft signalisiert, auch diese Gebäude mit Wärme aus nachwachsenden Rohstoffen der Region zu versorgen.

Hintergrund für diese Entscheidung ist die grundsätzliche Einstellung unseres Landkreises in Person des Landrates zur Biomasse, die sich nicht auf ein Lippenbekenntnis beschränkt, sondern auch umgesetzt wird. Auch die Erfahrungen mit den zu diesem Zeitpunkt bereits bestehenden Heizwerken in Obersees und Pegnitz-Neudorf haben die Meinungsbildung sicherlich positiv beeinflusst.

In den folgenden Gesprächen signalisierte auch der Rinderzuchtverband Oberfranken Interesse, bei gegebener Wirtschaftlichkeit das Bürogebäude und Doppelhaus mit anzuschließen. Ebenfalls positiv fielen die Rückmeldungen der Stadt Bayreuth bzgl. Anschluss der Stadtförsterei aus.

## ***Wirtschaftlichkeitsberechnung und Standortdiskussion***

Im Mai 2000 wurden dann die ersten Wirtschaftlichkeitsberechnungen angestellt. Mit einem damals aktuellen Ölpreis deutlich unter 0,30 €/Liter Heizöl waren fossile Energieträger konkurrenzlos günstig! Außerdem waren sich alle Beteiligten einig, dass faire Hackschnitzelpreise die Grundlage für eine nachhaltige Versorgungssicherheit jeder Biomasseheizanlage darstellen.

Wenn sich auch die Konkurrenzfähigkeit der Biomasse allein beim Preis zu diesem Zeitpunkt schwer darstellen ließ, flossen die folgenden Argumente bei der Entscheidungsfindung mit ein und ließen die Planungen zur Errichtung eines Biomasseheizwerkes in der Adolf-Wächter-Straße in Bayreuth weiter gedeihen:

- Schaffung eines zusätzlichen Absatzventiles auf dem Markt für Schwach- und Restholz
- Umweltaspekte
- Wertschöpfung für die Region
- Steigende Unabhängigkeit von der Preisentwicklung für fossile Energieträger

Einen nicht unerheblichen Zeitaufwand verursachte die Diskussion über den Standort des Heizwerkes. Da der Wärmeverbrauch im Bereich Lehranstalten-Stadtförsterei (oberer Bereich Adolf-Wächter-Straße) 40 % der Gesamtwärmeabnahme ausmachte, wäre ein Standort im Bereich des Schulzentrums vorteilhaft gewesen, wenn bei der Entscheidung lediglich die Minimierung von Wärmeverlusten berücksichtigt worden wären.

Für den Standort Lehranstalten sprachen jedoch mindestens genauso schlagkräftige Argumente, die letztendlich für die Berücksichtigung dieses Standortes ausschlaggebend waren:

- ➔ bessere architektonische Einbindung in die bestehenden Funktionsgebäude des Bezirkes
- ➔ Benutzungsmöglichkeit von Schlepper und Fuhrwerkswaage der Lehranstalten
- ➔ Bedienung der Anlage durch Mitarbeiter der Lehranstalten in gesondertem Arbeitsverhältnis
- ➔ Umsetzung des Lehrauftrages der Lehranstalten

Durch die Unterzeichnung eines Erbbaurechtsvertrages ermöglichte der Bezirk Oberfranken der Betreibergesellschaft, das Heizwerk im Bereich der Lehranstalten zu bauen.

Mit dem Fortschreiten der Planungen und dem Einstieg in die Bauphase hat sich die Entscheidung über den optimalen Standort als absolut richtig erwiesen, da die Synergieeffekte Biomasseheizwerk-Lehranstalten einen enormen Vorteil darstellen, der die Optimierung der Leitungsverluste mehr als kompensiert!

Nachdem auch diese Frage geklärt war, fiel die Entscheidung für das Grundstück, auf dem der Jungviehstall stand.



### Entwicklung Bauabschnitt I.:

Abriss Jungviehstall	Sept. 2001
Verlegung Nahwärmenetz	Okt. - Dez. 2001
Spatenstich für Heizgebäude	15.10.2001
Lieferung Biomassekessel	17.12.2001
Dacheindeckung	Dez. 2001
Inbetriebnahme Ölkessel, Fertigstellung Lagerhalle	Mai 2002
Inbetriebnahme Biomassekessel	Juni 2002
Offizielle Einweihung	Dez. 2002

Da das Bürogebäude des Bauernverbandes ohne eigene Heizung errichtet wurde, aber bereits ab 2001 mit Wärme versorgt werden musste, erfolgte die Wärmelieferung bis zur Inbetriebnahme des Biomasseheizwerkes übergangsweise von der Heizung der Landwirtschaftlichen Berufsschule aus. Die hierfür erforderliche Nahwärmeleitung wurde in das später errichtete Nahwärmenetz integriert.

## Erweiterung erster Bauabschnitt:

Im Jahr 2005 renovierte der Rinderzuchtverband Oberfranken die Viehversteigerungshalle. In diesem Zusammenhang wurde das bestehende Gebäude, indem die Tierzuchtkaufhalle untergebracht war, abgerissen und dafür in der Versteigerungshalle die großzügige Tierzuchtkaufhalle errichtet, die an das Nahwärmenetz der Biomasseheizwerk Bayreuth GmbH angeschlossen wurde.

## Unterzeichnung Wärmeübernahmevertrag mit der Firma Schmack-Biogas

Von Seiten der Lehranstalten besteht das Ziel, die Attraktivität des Standortes Bayreuth kontinuierlich weiter zu steigern.

Im Landkreis Bayreuth werden zahlreiche Biogasanlagen von Landwirten betrieben. Deshalb entstand der Gedanke, an den Lehranstalten eine Vorbildanlage zu errichten, die als Schulungsobjekt dient. Mit der Firma Schmack wurde ein Investor gefunden, der in den Lehranstalten nun eine Anlage mit 180 kW betreibt. Die erforderlichen Rohstoffe liefert der Gutsbetrieb und Landwirte aus der Umgebung. Die anfallende Abwärme übernimmt die Biomasseheizwerk Bayreuth GmbH und speist diese in das Nahwärmenetz ein. Die Unterzeichnung der vertraglichen Vereinbarung erfolgte im November 2005.

Obwohl dieser Wärmekauf für die Betreibergesellschaft des Heizwerkes kaum einen wirtschaftlichen Vorteil darstellt, wurde der Wärmekauf nie in Frage gestellt, da hiermit dem Gesamtkonzept "Energie aus Biomasse - vernetzt an einem Standort" die Basis entzogen würde.

## Suche nach weiteren Wärmeabnehmern, der Schritt zum zweiten Bauabschnitt



Die positiven Erfahrungen beim Betrieb des ersten Bauabschnittes, der Wunsch nach verstärktem Einsatz und die Verfügbarkeit von Hackschnitzel in der Region und das Ziel, die Wirtschaftlichkeit weiter zu verbessern, waren die Ursache für die Suche nach weiteren Wärmeabnehmern.

Aufgrund einer Anregung der Leiter der Lehranstalten, Herrn Prischenk, wurde der Kontakt mit der Wohnanlage Ypsilonhaus hergestellt. Für die Betreibergesellschaft ein sicherlich interessantes Objekt: Kompakte Bebauung, 380 Wohneinheiten, die von über 700 möglichen zukünftigen Wärmeabnehmern bewohnt werden. Die bisherige Wärmeerzeugung erfolgte auch hier vor Ort durch ölbefeuerte Kessel mit einem Jahresverbrauch von über 600.000 Litern. Auch dort stand eine Entscheidung über die zukünftige Wärmeerzeugung an.

## Abstimmungen, Angebotskalkulation und Entscheidung des Wärmekunden

Erste Vorgespräche mit der betreuenden Immobilienfirma P&S verliefen positiv. Die folgenden Besprechungen mit dem Verwaltungsbeirat der Eigentümergemeinschaft konnten ebenfalls überzeugen.

Durch den Beschluss der Gesellschafterversammlung wurde die Geschäftsführung beauftragt, der Eigentümergeinschaft Ypsilonhaus ein kostendeckendes Angebot für die zukünftige Wärmelieferung zu unterbreiten.

In der Eigentümersammlung im Oktober 2005 fiel bei drei vorliegenden Angeboten die Entscheidung mit einer Mehrheit von 157:5 Stimmen auf unser Angebot und der Wärmelieferungsvertrag konnte unterzeichnet werden.

Unsere bereits vorher angestellten Überlegungen, Beschlüsse und Kalkulationen brachten folgendes Ergebnis:

Die zu erzeugende Wärmemenge steigt von jährlich 3.000 MWh um rund 6.000 MWh auf 9.500 MWh! Die Errichtung eines weiteren Heizwerkes im Bereich Ypsilon-Haus scheidet aus, da kein geeigneter Standort verfügbar ist.

Der zweite Bauabschnitt soll wiederum im Bereich der Lehranstalten entstehen, eine "Anbaulösung" scheidet auf Grund der großen Mengen aus! Das Grundstück wird vom Bezirk Oberfranken wiederum auf Basis eines Erbbaurechtsvertrages zur Verfügung gestellt.

Die Erweiterung des Nahwärmenetzes kann auf kürzester Strecke erfolgen. Die Trassenführung erfolgt hinter dem Amt für Landwirtschaft und Forsten Richtung Westen, am Rande des Biotopes, Querung alte/neue Bambergerstrasse ist durch bereits vorhandene Brücken möglich.

Bei gegebener Wirtschaftlichkeit soll die Stromerzeugung verfolgt werden.

Die übrigen Gesellschafter stimmen einer Stammkapitalaufstockung der MR-Agrarservice GmbH durch die Ausgabe weiterer Lieferrechte zu.

## Planung zweiter Bauabschnitt, Einstieg in Stromerzeugung

Auch beim zweiten Bauabschnitt begann die Detailplanung mit der Standortdiskussion. Der ursprüngliche Ansatz, lediglich den Ochsenstall abzureißen und das neue Heizwerk als Winkelbau zwischen bestehendem Heizwerk und Kuhstall anzuordnen, wurde verworfen, da die brandschutzrechtlichen Auflagen für den Rest des verbleibenden Altgebäudes nicht umsetzbar erschienen und erhebliche Mehrkosten verursacht hätten.

Aus wirtschaftlichen Gründen, aufgrund der geforderten Funktionalität, aber auch aus gestalterischen Gründen (Erhaltung des dreiseitig geschlossenen Innenhofes) erfolgte der Beschluss, den bestehenden Rinderstall komplett abzureißen.

Parallel reiften Überlegungen, neben der Wärmeerzeugung, die im Landkreis mit zehnjähriger Erfahrung betrieben wird, auch in die Erzeugung von Strom aus dem Rohstoff Holz einzusteigen. Da bei der Verfahrensauswahl großer Wert auf die Praxistauglichkeit und Störungsunempfindlichkeit gelegt wurde, fiel die Entscheidung auf den ORC-Prozess. Die Holzvergasung wurde aus den genannten Gründen nicht weiter verfolgt.

Die Stromerzeugung aus Biomasse über den ORC-Prozess birgt aus Sicht des Betreibers jedoch einige Nachteile, die intensiv diskutiert wurden:

1. Zusätzliche Investitionskosten, die aufgrund der Einspeisevergütung (EEG mit NaWaRo-KWK- und Technologiebonus) wirtschaftlich darstellbar sind.
2. Begrenzter elektrischer Wirkungsgrad in Höhe von ~ 20 %! Der wirtschaftliche Betrieb ist somit nur durch sinnvolles Wärmenutzungskonzept möglich. Von der Entstehung stand in unserem Fall die Wärmeerzeugung im Vordergrund.
3. Hohe Investitionskosten für die Anlagentechnik der Stromerzeugung erfordern eine Mindestgröße, die auf der thermischen Seite ca. 1,5 MW betragen. Durch die Gewinnung des zusätzlichen Wärmekunden könnte auch diese Hürde genommen werden und der Einstieg in die Stromerzeugung aus Biomasse erfolgen!

## Projektbeschreibung

Die Biomasseheizwerk Bayreuth GmbH (BHB) errichtete 2001 zur Versorgung der an das Nahwärmenetz angeschlossenen Gebäude mit Heizwasser Ihr erstes Heizwerk an der Adolf-Wächter-Straße. Als Wärmeerzeuger dienten bisher ein Biomassekessel mit einer Nennwärmeleistung von 800 kW und ein ölbefuehrter Warmwasser-Heizkessel mit 1400 kW.

Im Zuge der Gewinnung eines neuen Wärmekunden war die Möglichkeit zum Einstieg in die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gegeben. Es wurde ein weiterer mit Holzhackschnitzel befeuerter Biomassekessel mit einer Leistung von 2200 kW installiert. Dieser versorgt den ORC-Stromerzeuger (elektrische Leistung 320 kW) mit Wärme. Die aus dem ORC-Prozess ausgekoppelte Abwärme mit ca. 1675 kW wird wiederum in die Nahwärmeleitung eingespeist.

Der über eine Turbine gleichzeitig produzierte elektrische Strom wird gemäß Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) in das öffentliche Stromnetz der BEW eingespeist.

Der Biomassekessel setzt die im Brennstoff gebundene Energie in Wärme um. Die dabei erzeugten heißen Rauchgase geben ihre Energie an letztendlich an das Heizwasser ab.

Die staubbeladenen Rauchgase werden mittels eines Zyklonabscheiders und einem nachgeschaltetem Elektrofilter gereinigt. Die abgeschiedenen Stäube werden in Aschencontainern gesammelt. Die dann gereinigten Abgase werden in die Schornsteinanlage geführt.

Die Heizwärme wird direkt in das Nahwärmenetz abgegeben, die Anlage somit "wärmegeführt" gefahren. Dies ist im Gegensatz zu "stromgeführten" Heizkraftwerken umweltschonender.

Der Transport des Heizwassers zu den Nahwärmekunden erfolgt durch drehzahlregelte Umwälzpumpen. Über eine Differenzdruckmessung an den hydraulisch ungünstigsten Wärme-Verbraucher im Netz wird die Drehzahl der Netzpumpen über Frequenzumformer so verändert, dass alle Wärmekunden ausreichend mit Heizwasser versorgt werden.

Zur Anlagenabsicherung des Heizwassernetzes kommt eine Druckhaltestation zum Einsatz. Mit dieser Druckhaltestation kann der statische Anlagendruck im gesamten System konstant geregelt werden.

Der Unterschied zwischen den beiden Holzfeuerungen besteht in der Wärmeübertragungstechnik. Die Abgase erhitzen im bestehenden Heizwerk direkt das Heizwasser welches im Nahwärmenetz zirkuliert. Im neuen Heizkraftwerk wird ein Thermoöl erhitzt. Dieses Thermoöl besitzt beim Eintritt in den Wärmetauscher eine Temperatur (Rücklauf) von 240 °C. Nach der Erhitzung eine Temperatur von (Vorlauf) 325 °C. Nach der Wärmeabgabe im Thermoölkessel geben die Rauchgase in den beiden nachgeschalteten Economisern weitere Wärme an das Thermoöl ab bevor dieses in den Kessel gelangt (Vorwärmung). Dadurch wird eine Wirkungsgraderhöhung der Feuerungsanlage erreicht. Es folgt als letzte Stufe der Rauchgasausnutzung ein Verbrennungsluftvorwärmer (LUVO).

Die ORC-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage wird Ihre Abwärme für die Einspeisung in das Nahwärmenetz in Form von Heizwasser mit einer (Vorlauf-)Temperatur von 80°C abgeben.

Die Brennstoffzuführung zu den beiden Holzfeuerungen erfolgt über einen Schub-/Zugboden mit zwei bzw. drei Schubstangen, einem hydraulischen Querförderer sowie einem hydraulischen Stoker (Einschubsender), welcher den Brennstoff direkt auf den Rost des Biomassekessels schiebt.

Die Rost- sowie die Filteraschen (auch Flugasche genannt) werden getrennt erfasst.

Die Kaminanlage ist ein freistehender Stahlschornstein mit einem lichten Innendurchmesser von 75 cm und 29,5m Höhe über Gelände.

Prinzipiell funktioniert eine ORC-Anlage wie eine herkömmliche Dampfkraftanlage. Anstelle von Wasser kommt ein organisches Fluid zum Einsatz, das einen höheren Siedepunkt besitzt und daher geringere Systemdrücke verursacht. Die zum Verdampfen des Arbeitsmediums notwendige Energie wird von der Biomassefeuerung über einen Thermoölkreislauf zum Verdampfer des ORC-Moduls übertragen. Der Dampf gelangt zur Turbine, in der er unter Entspannung mechanische Arbeit leistet, die im Generator elektrische Energie erzeugt. Der entspannte Dampf wird nach Durchströmen eines Regenerators (zur Erhöhung des elektrischen Wirkungsgrades) anschließend in einen Kondensator geleitet. Die dort abgeführte Wärme wird für das Wärmenetz genutzt. Über eine Pumpe wird das Kondensat wieder auf Betriebsdruck gebracht und dem Verdampfer zugeführt.

Gegenüber anderen Stromerzeugungstechnologien zeichnet sich der ORC-Prozess durch seinen geringen Betreuungsaufwand auf Grund der hohen Automatisierbarkeit aus.

Bei Verwendung einer einstufigen Turbine liegt die Drehzahl bei ca. 3000 min<sup>-1</sup>.

Die Abwärme aus dem ORC-Generator wird so weit als möglich in das Nahwärme-Netz eingespeist. Bei schnellem Rückgang der Wärmeabnahme der Nahwärmekunden muss es jedoch möglich sein, die im trägen Biomassekessel gespeicherte befindliche Wärmeenergie noch zur Stromproduktion zuführen und nutzbar zu machen. Daher kann das vom ORC-Modul erwärmte Heizwasser über einen Bilanzkühler auf dem Dach des Heizkraftwerkes langsam abgekühlt werden. Dieser Bilanzkühler ist als Tischkühler mit mehreren Axialventilatoren bestückt, die in Abhängigkeit der rückzukühlenden Leistung drehzahl geregelt Außenluft durch die Heizregister ansaugen und die so erwärmte Luft senkrecht nach oben ausstoßen.

Sollte der ORC wegen technischer Störungen vom Heizwassernetz getrennt werden müssen kann die neue Biomassefeuerung Ihre Wärme aus dem Thermoöl trotzdem an das Heizwassernetz abgeben. Dies wird über einen parallel geschalteten Wärmetauscher realisiert. Somit ist höchste Versorgungssicherheit durch zwei Holzfeuerungen gewährleistet.

Zur Aufrechterhaltung des Netzbetriebes, z.B. bei Wartungsarbeiten oder Instandsetzungsarbeiten der Festbrennstofffeuerungen aber auch im Spitzenlastbetrieb ist im 2001 errichteten Heizwerk ein Ölkessel mit einer Nennwärmeleistung von 1400 kW eingesetzt worden. Er dient lediglich der Erzeugung von Heizwasser mit einer Temperatur von maximal 110°C. Zwei weitere heizölbefeuerte Spitzenlastkessel mit je 1400 kW Heizleistung wurden im Heizraum des Ypsilon-Hauses installiert, um im Störfall für die Wärmeversorgung der 380 Wohneinheiten zu sorgen.

Zur Übertragung von Heizwärme an die Endverbraucher (Nahwärmekunden) wurde ein Fernwärmesystem mit vorisolierten Stahlmediumrohren verwendet. Das Fernwärmerohr besteht aus 3 Haupt-Komponenten: Stahlmediumrohr, Hartschaum zur Wärmedämmung und Kunststoff-Mantelrohr zum äußeren Schutz der Isolierung. In den Isolations-Schaum sind zwei Kontrolldrähte gegen Feuchtigkeit, welche zur Korrosion und längerfristig zur Zerstörung der Heizleitung führen würden eingeschäumt. Bei Feuchte-Eintritt in den Schaum ändert sich der elektrische Widerstand und über ein Auswertegerät wird eine Störmeldung ausgegeben.

## Entwicklung Bauabschnitt II.

Abriss Rinderstall	Aug. 2006
Verlegung Nahwärmenetz	Aug. - Okt. 2006
Beginn Rohbauarbeiten	Sept. 2006
Beginn Wärmelieferung Ypsilon-Haus (aus Bauabschnitt I.)	Okt. 2006
Fertigstellung Rohbau Heizgebäude, Lagerhalle	Dez. 2006
Inbetriebnahme Biomassekessel	19.02.2007
Inbetriebnahme ORC-Anlage	05.03.2007
Offizielle Einweihung	07.05.2007



## Position der Land- und Forstwirtschaft in den Betreibergesellschaften



Schon bei der Errichtung des ersten Biomasseheizwerkes im Landkreis war es ein formuliertes Ziel, die Land- und Forstwirte nicht als Rohstofflieferant auftreten zu lassen, sondern am Verkauf des Endproduktes, bisher Wärme, zukünftig auch Strom, teilhaben zu lassen.

Dieses Ziel lässt sich aber nur erreichen, wenn aus diesem Personenkreis Kapital für die Errichtung der Anlage zur Verfügung gestellt wird. Durch die Zeichnung von Darlehensverträgen, verbunden mit Lieferrechten,

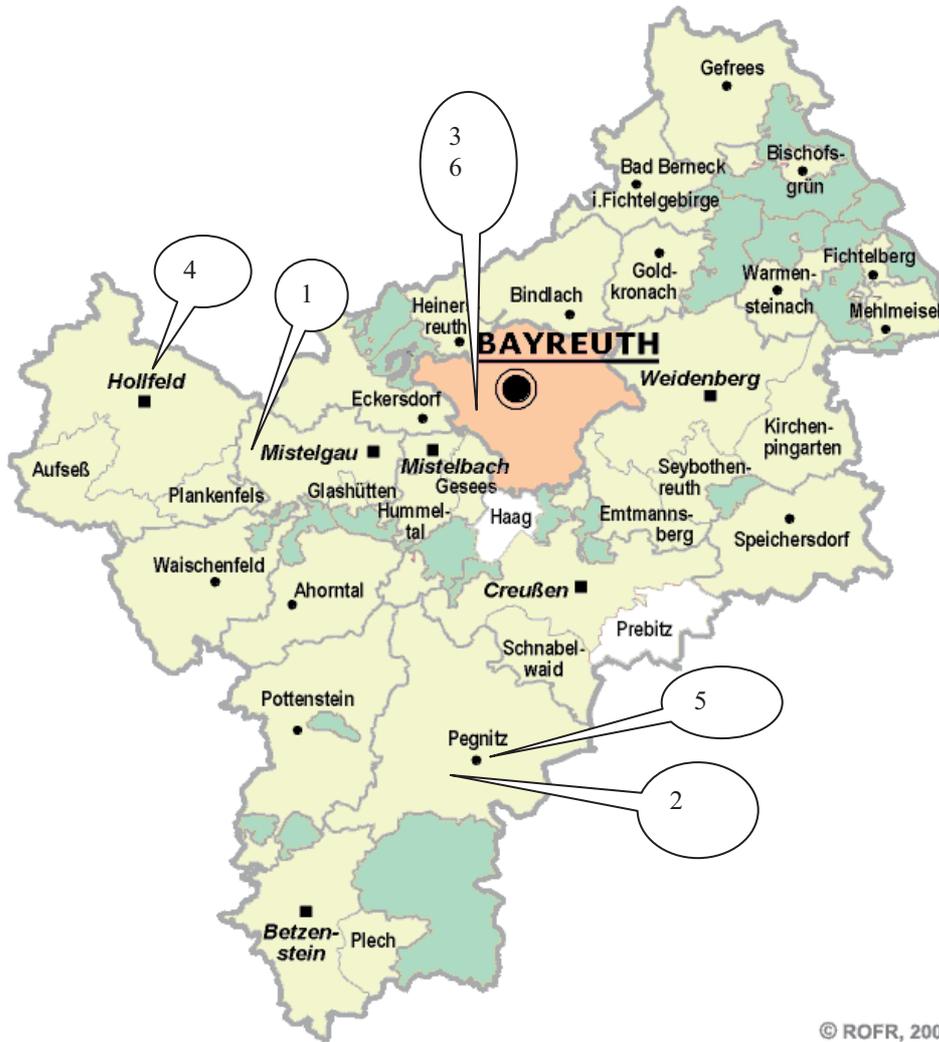
wurde Kapital aufgebracht, über die MR-Agrarservice-GmbH gebündelt und in die Betreibergesellschaften der jeweiligen Heizwerke eingelegt. Hierdurch wurde erreicht, dass die Land- und Forstwirte den größten Stammkapitalanteil in allen Betreibergesellschaften halten.

Eine Beteiligung von Contractingfirmen, die über möglichst günstigen Brennstoffeinkauf und möglichst hohen Wärmeverkaufspreis versuchen, den Gewinn zu maximieren, wurde bisher erfolgreich umgangen.

Weitere wesentliche Gesellschafter sind die Landwirtschaftlichen Selbsthilfeorganisationen und die Wärmekunden. Auch dies hat sich in der Vergangenheit gut bewährt, da es immer gelungen ist, bei der Entscheidungsfindung ein faires Miteinander zu praktizieren.

## Die Biomasseheizwerke des Landkreises Bayreuth im Überblick

Stand: Mai 2007



© ROFR, 2005

- 1 Biomasseheizanlage Obersees
- 2 Biomasseheizwerk Pegnitz
- 3 Biomasseheizwerk Bayreuth, Bauabschnitt I
- 4 Biomasseheizanlage Hollfeld
- 5 Naturwärme Pegnitz
- 6 Biomasseheizwerk Bayreuth, Bauabschnitt II

Jährlicher Hackschnitzelverbrauch  
 Heizöläquivalent  
 Erzeugte Wärmemenge/Jahr  
 Biomasseanteil  
 Jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung  
 Anzahl beteiligter Landwirte

ca. 10.000 Tonnen  
 3 Millionen Liter  
 > 20.000 MWh  
 >> 90 %  
 10.000 Tonnen  
 350

## Gesellschafter der Biomasseheizwerk Bayreuth GmbH (Stand Mai 2007)

<b>Gesellschafter</b>	<b>Betrag</b>	<b>Anteil</b>
Bezirk Oberfranken	32.500	6,30%
Landkreis Bayreuth	20.000	3,88%
TBG Umwelt- u Entsorgung GmbH	26.000	5,04%
Ingenieurbüro Gammel	3.000	0,58%
Bayreuther Energie u. Wasserversorgungs GmbH	10.000	1,94%
MR Agrarservice GmbH	424.000	82,25%
davon treuhänderisch verwaltet:		
Anteil Landwirte	383.300	74,35%
Bayerischer Bauernverband	13.000	2,52%
Waldbauernvereinigung Bayreuth e.V.	8.000	1,55%
Forstbetriebsgemeinschaft Pegnitz e.V.	5.000	0,97%
Maschinenring Bayreuth Pegnitz e.V.	5.000	0,97%
Rinderzuchtverband Herdbuchgesellschaft Oberfranken	9.700	1,88%
<b>Summe</b>	<b>515.500</b>	<b>100%</b>

## Wärmeabnehmer der Biomasseheizwerk Bayreuth GmbH:

### Landkreis Bayreuth:

- Johannes Kepler Realschule
- Amt für Landwirtschaft und Forsten
- Staatliche Berufsschule III
- Höhere Landbauschule
- Landwirtschaftsschule

### Bezirk Oberfranken:

- Landwirtschaftliche Lehranstalten mit Küche, Verwaltungsgebäude, Lehrmaschinenhallen, Werkstatt, Wohngebäude, Bürogebäude
- Museum für bäuerliche Arbeitsgeräte

### Rinderzuchtverband Oberfranken:

- Bürogebäude (ehemaliges Tierzuchtamt)
- Doppelhaus neben Bürogebäude
- Viehversteigerungshalle mit Tierzuchtklause

### Hospitalstiftung:

- Stadtförsterei

### Bayerischer Bauernverband:

- Bürogebäude

### Eigentümergeinschaft Wohnpark Ypsilonhaus

- Wohnanlage

## Brennstoffherkunft - Versorgungssicherheit



Die Waldfläche im Landkreis Bayreuth beträgt 56.700 ha, dies entspricht einem Waldanteil von rund 45 %. Weit über die Hälfte davon ist Privat- und Körperschaftswald, der Rest ist Staatswald. Bei einem niedrig angesetzten jährlichen Zuwachs von sechs Festmetern je Hektar und Jahr wachsen somit jedes Jahr im Landkreis 340.000 Festmeter Holz nach. Die wertvollen Sortimente werden natürlich weiterhin als Nutzholz (Stammholz und Fixlängen) über die Waldbauernvereinigungen/Forstbetriebsgemeinschaften vermarktet.

Unterstellt man einen Restholzanfall von zwei Festmetern je Hektar und Jahr, beträgt das als Energieholz zur Verfügung stehende jährliche Potential 113.000 Festmeter oder 283.500 Schüttraummeter.

Über die bestehenden Biomasseheizwerke mit einem Jahresverbrauch von 35.000 m<sup>3</sup> wird somit ein Anteil von rund 12 % des verfügbaren Schwach- und Restholzaufkommens der thermischen Verwertung zugeführt. Die nachhaltige Versorgung ist somit gesichert!

Sägeresthölzer werden in den genannten Heizwerken nicht eingesetzt. Behandeltes Altholz ist bisher und wird auch zukünftig nie als Brennstoff dienen!

Auch die Verwertung von Energiegetreide spielte bisher keine Rolle, da die Heizwerke von der Anlagentechnik her nicht darauf ausgelegt sind und die Anerkennung als Regelbrennstoff schwierig ist.

Aufgrund der hohen Viehdichte, sowie der Anzahl der Biogasanlagen ist Landwirtschaftliche Nutzfläche im Landkreis sehr knapp. Deshalb möchten wir nicht zu einer weiteren Flächenverknappung beitragen. Der hohe Waldanteil bildet jedoch das Potential, das sinnvoll zu verwerten gilt. Unser Ziel ist die regionale Schwachholzverwertung.

50 % des Brennstoffes beziehen die Biomasseheizwerke von den Landwirten, die Lieferrechte gezeichnet haben (Vertragsware). Die übrige Menge wird auf dem freien Markt in der Region beschafft. Hier hat sich eine enge Zusammenarbeit vor allem mit den Landschaftspflegeverbänden und den Bayerischen Staatsforsten, für die drei Forstbetriebe im Landkreis zuständig sind, entwickelt.

Vor allem bei der Bekämpfung des Borkenkäfers haben die Biomasseheizwerke in der vergangenen Zeit einen wertvollen Beitrag leisten können, da mit dem Häckseln des Holzes der Käfer unschädlich gemacht wird und kein Chemieeinsatz erforderlich wird.

Sowohl im Privat-, als auch im Staatswald hat sich die Hackschnitzelerzeugung durchgesetzt, da es sich um ein arbeitswirtschaftlich sehr interessantes Verfahren handelt.

## Aussichten

Auch in Zukunft werden wir uns intensiv darum bemühen, weitere Kunden zu gewinnen, deren Anschluss an das bestehende Nahwärmenetz wirtschaftlich darstellbar ist. Besonders interessant wären Wärmeabnehmer mit kontinuierlichem Wärmeverbrauch während des Jahresablaufes.

Ebenso angedacht ist eine Holz Trocknung für Scheitholz, die als Lohn Trocknung für die Mitglieder arbeiten soll, jedoch gleichzeitig für die Trocknung von Hackschnitzeln geeignet sein muss.

# *Wir bedanken uns bei den am Bau und Betrieb beteiligten Firmen:*

und auch für die finanzielle Unterstützung zur Erstellung dieser Schrift

## **Planung:**

### **GENERALPLANUNG**

Gammel Engineering GmbH, An den Sandwellen 114, 93326 Abensberg

Tel.: 0 94 43 / 92 92 18

Fax.: 0 94 43 / 92 92 92

### **Enturf und Planung Hochbau**

Architekturbüro architektools, Angerstr. 50, 91330 Rettern

Tel.: 0 91 91/34 01 56 08

Fax.: 0 91 91 / 64 04 07

### **Elektroplanung**

Varoplan GmbH, Münchner Str. 14, 93326 Abensberg

Tel.: 0 94 43 / 92 87 29

Fax.: 0 94 43 / 92 87 50

### **Tragwerks- und Tiefbauplanung**

IBP Ingenieurbüro für Bauplanung GmbH, Lichtenfelser Straße 3, 95326 Kulmbach

Tel.: 0 92 21 / 6 90 36 30

Fax.: 0 92 21 / 6 90 36 49

### **Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz**

Architekturbüro J. Haas, Friedenstraße 13, 95447 Bayreuth

Tel 09 21 / 7 93 14 77

Fax 09 21 / 7 93 14 78

## **Finanzierung, Steuerberatung**

### **Finanzierung**

Sparkasse Bayreuth, Opernstraße 12, 95444 Bayreuth

Tel.: 09 21 / 284 0

Fax.: 09 21 / 284 511 90

### **Steuerberatung**

Treukontax GmbH, Allee 12, 96450 Coburg

Tel.: 0 95 61 / 7 95 69 20

Fax.: 0 95 61 / 7 95 69 29

# **Abbruch Rinderstall**

**Abbruch und Recycling,  
Vogel Abbruch & Recycling GmbH, Burgstallstraße 15, 95448 Bayreuth  
Tel.: 09 21 / 9 24 94  
Fax.: 09 21 / 9 43 49**

# **Baumaßnahme**

**Tiefbau Nahwärmenetz  
Guggenberger GmbH, Mintrachinger Straße 5, 93098 Mangolding  
Tel.: 0 94 06 / 28 0  
Fax.: 0 94 06 / 28 1 65**

**Erd- und Rohbauarbeiten  
Eberhard Pöhner GmbH, Leuschner Straße 20, 95447 Bayreuth  
Tel.: 09 21 / 53 05 0  
Fax.: 09 21 / 53 05 11**

**Stahlbau  
Beyerlein Planen und Bauen GmbH, Spitzäcker 10, 91332 Heiligenstadt  
Tel.: 0 91 98 / 15 39  
Fax.: 0 91 98 / 13 14**

**Holzbau  
Holzbau Rainer Bauer, Neumühle 2, 95515 Plankenfels  
Tel.: 0 92 04 / 91 91 47  
Fax.: 0 92 04 / 2 56**

**Bedachung  
Max Bohn GmbH, Lippacherstraße 19, 95445 Bayreuth  
Tel.: 09 21 / 4 13 58  
Fax.: 09 21 / 4 58 30**

# Technische Anlagen

## **Biomassekessel**

**Agro Forst & Energietechnik GmbH, Allersdorferstraße 7, A-9470 St. Paul**

**Tel.: +43 43 57 / 20 77 0**

**Fax.: +43 43 57 / 25 31**

## **ORC Anlage**

**Adoratec GmbH, Rotterdammer Str. 20 - 30, 68219 Mannheim**

**Tel.: 06 21 / 84 25 65 0**

**Fax.: 04 31 / 84 25 65 55**

## **Thermoölanlage**

**Maxxtec AG, Breite Seite 1, 74889 Sinsheim**

**Tel.: 0 72 61 / 92 79 0**

**Fax.: 0 72 61 / 9279 99**

## **Kaminanlage**

**S.T.O.C.K. GmbH, Dieselstr. 10a, 76227 Karlsruhe**

**Tel.: 07 21 / 40 96 0**

**Fax.: 07 21 / 40 96 200**

## **Dämmarbeiten**

**Isoliertechnik S. Stark, Lindenallee 74, 96129 Strullendorf**

**Tel.: 0 95 43 / 2 10**

**Fax.: 0 95 43 / 12 24**

## **Elektrotechnik**

**Gerlitz Elektro GmbH, Ottostraße 24, 95448 Bayreuth**

**Tel.: 09 21 / 78 91 00**

**Fax.: 09 21 / 7 89 10 10**

## **Installation Heizwerk**

**Schwender KG, Limmersdorfer Straße 3, 95349 Thurnau**

**Tel.: 0 92 28 / 78 0**

**Fax.: 0 92 28 / 78 10**

## **Installation Ypsilon - Haus**

**Rütec GmbH, Rathenaustraße 3 - 5, 95444 Bayreuth**

**Tel.: 09 21 / 50 72 08 0**

**Fax.: 09 21 / 50 72 08 20**

## **Wärmeübergabestation**

**HTM Soika GmbH, Kemnath - Brandmühle 1a, 92353 Postbauer - Heng**

**Tel.: 0 91 88 / 15 88**

**Fax.: 0 91 88 / 36 57**

## **Netztechnische Prüfung zur Stromeinspeisung**

**Bayreuther Energie- und Wasserversorgungs- GmbH, Birkenstraße 2, 95447 Bayreuth**

**Tel.: 09 21 / 60 00**

**Fax.: 09 21 / 600 202**