

---

# Dezentrale Energieversorgung Biomasseheizkraftwerk Penzberg, Industriegebiet Nonnenwald

Dezember 2010

Seite 1

Wirtschaftsberatung &  
Bankdienstleistungen  
Lutz H. H. Steinhöfel

Postfach 72  
D - 71395 Leutenbach  
Telefon 0 71 95 - 94 28 20  
Telefax 0 71 95 - 94 28 21  
e-mail office@l-steinhoefel.de

Abé Wärmelieferung GmbH  
Rüdiger Abé

Postfach 250330  
D - 90128 Nürnberg  
Telefon 0 911 - 59 78 30 4  
Telefax 0 911 - 59 78 30 7  
e-mail abe@abe-waermelieferung.de

# Inhalt

---

**1 Ausgangssituation**

**2 Projekt-Neustart und Investoreninteresse**

**3 Mögliche Ziele der Gemeinde Penzberg**

**4 Lösungsansatz BMHKW, Design, EEG, Technik, Lage**

**5 Realisierungskonzept**

**6 Bewertung aus der Sicht der Gemeinde**

**7 Nächste Schritte**

### • **Betrieb von Heizzentralen zur Produktion von Prozessenergie und Heizwärme**

- Einsatz Primärenergieträger Erdöl/ Gas
- Betrieb automatisch
- teilweise externe Wartung und Instandhaltung

### • **Globaler Kampf um die Rohstoffversorgung**

- weltweit starke Nachfrage nach Energieträgern
- endliche Ressourcen
- steigende Gewinnungs- und Transportkosten
- zukünftig schwer prognostizierbare Abgaben- und/ oder Steuerbelastungen
- Anbieter schaffen kaum transparente Tarifgestaltungen
- Anbieter haben keinen Einfluss auf Preisentwicklung im Weltmarkt

### • **Der Verteilungs-Wettbewerb um CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger hat bereits begonnen**

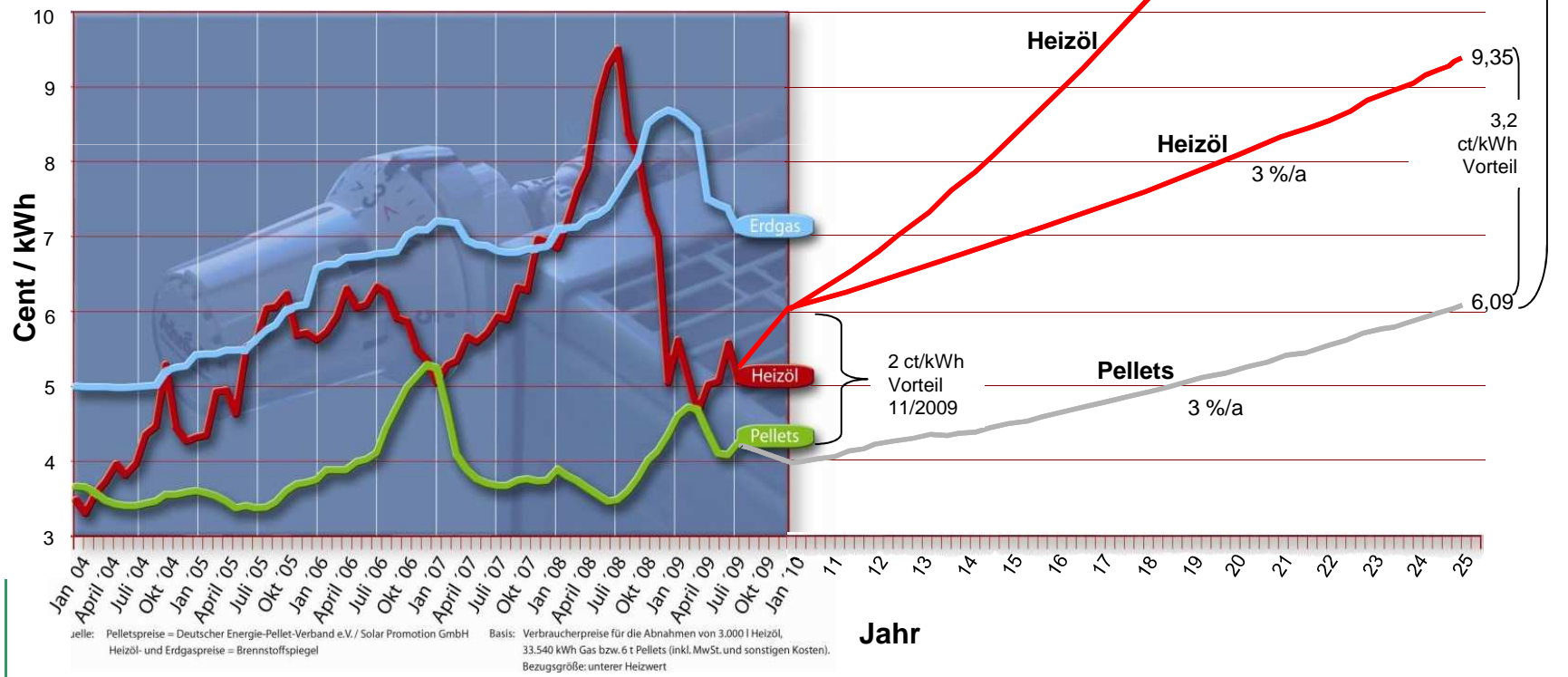
- Kreistagsbeschluss vom 23.07.2007 zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes im Landkreis Weilheim / Schongau klimarelevante Emissionen um 40 % zu reduzieren (Basis 1990)

# 1 Ausgangssituation

## Kostenvergleich fossile und biogene Primärenergieträger in der Vergangenheit und Prognose

Pellets beim privaten Endkunden haben per 11/2009 einen Vorteil von 2 ct/kWh gegenüber Heizöl. Dieser Vorteil (brutto) steigt bis 2025 auf 3,2 ct/kWh, wenn Öl und Biomasse gleichmäßig um 3 %/a steigen (konservativ) bzw. auf 10,2 ct/kWh, wenn Öl mittelfristig stärker steigt (+7 %/a), (Ausblick EU-Energieagentur) als Pellets (+3 %/a)

Hochrechnung nach Annahmen der Europäischen Energieagentur, Deutsche Bank Research etc. (Nov. 2009)



### • **Penzberg ist ein bevorzugter Biomasse-Standort**

- Biomasse aus Waldbewirtschaftung in der Region vorhanden (Quellenbezug)
- Synergien aus vorhandenen Stoffströmen können genutzt werden
- Logistische Anbindung über die neue Dr.-Gotthilf-Näher-Strasse und Autobahn-Anschlußstelle „Iffeldorf“
- Vorlagerplatz in Peiting mit vorhandenem Bahnanschluß (UPM)
- Neues EEG (seit 01.01.2009) = kleineres Krafwerk bis max. 5 MW<sub>el</sub>
- Bauplanungsrechtliche Voraussetzungen sind vorhanden

### • **Bedarf**

- Nahwärmebedarf für Gewerbe und Kommune kann bis ca. 15MW<sub>th</sub> betragen
- Prozeßwärmebedarf für Industrie kann die Grundlast sichern
- Einspeisepunkt für „grünen“ Strom ist vorhanden

### • **Finanzierung**

- Spezialisten unter den Investoren richten ihr Geschäftsmodell auf den langfristigen Betrieb von u.A. BMHKW's aus
- Investoren mit Contracting-Erfahrung sind bereit in nachhaltige Projekte mit überschaubarem Risiko zu investieren

### • **Fazit**

- Alle Parameter – wie Nachhaltigkeit, hoher Brennstoffnutzungsgrad und Wirtschaftlichkeit, sowie die vorhandenen logistischen und bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen sprechen für eine zügige und langfristig erfolgreiche Realisierung des Projektes

### 3 Mögliche Ziele der Gemeinde Penzberg

- Wärmebezug
  - gesicherter Bezug durch langfristige Verträge (Contractor oder Stadtwerke)
  - in bedarfsabhängiger Menge für Nahwärme, Industrie, Gewerbe und Kommune
  - mit kalkulierbaren Preisen
- Einsatz erneuerbarer Energieträger aus der Region, Reduktion der CO2 Emissionen
- Verbesserung des Brennstoffnutzungsgrades / der Energieeffizienz (BMHKW über 70%)
- Langfristige Reduktion der Kosten/ Abkoppelung von der Korrelation zu Öl/ Gas
- Schaffung von Liquidität
- Abbau bestehender Abhängigkeiten
- Schaffung attraktiver Anreize für Neuansiedlungen im Industriegebiet (CO2 & Wärmepreise)
- Standortsicherung durch wirtschaftlichere Wärmeversorgung
- Investition und Finanzierung off balance

### Projektgesellschaft Biomasseheizkraftwerk Penzberg – Grundkonzeption

- **Unabhängigkeit von der Korrelation Öl- und Gaspreis, unabhängige Preisbildung und -stellung**
- **Beschaffungsaktivitäten des Primärenergieträgers Biomasse durch den Kraftwerksbetreiber**
- **Biomasse aus der Region vorhanden und durch bestehende Logistik abgedeckt**
- **Autark - Preisstellung unabhängig von Tarifgebieten**
- **Ein Vertragspartner und klare Liefer- und Abnahmebedingungen**
- **Garantiegebende Betriebsführung (Redundanz, Verfügbarkeit und Performance)**
- **Übernahme Wartung und Instandhaltung**
- **Übernahme der Investitionen**

## 5 Realisierungskonzept, Kraftwerksdesign und Effizienz

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Kesselanlage:<br/>Feuerung:</b>  | <b>Wasserrohrkessel für feste Brennstoffe (Biomasse)<br/>Wanderrost neuester Generation</b>   |
| <b>Feuerungswärmeleistung:</b>      | <b>Kraftwerk 30 MWth</b>  |
| <b>Frischdampfmenge:</b>            | ca. 35 t/h  |
| <b>Frischdampfdruck:</b>            | 80 bara   |
| <b>Frischdampftemperatur:</b>       | 480-490°C   |
| <b>Dampfturbine:<br/>Generator:</b> | Hochleistungs - Entnahme – Kondensationsturbine<br>ca. 5 MWel Klemmenleistung                 |
| <b>Kondensator:</b>                 | Luftkondensation<br>(Geschlossenes Kreislaufsystem ohne offene Verdampfung)                   |
| <b>Gasreinigung:</b>                | <b>Modernste Rauchgasreinigung mit Vorabscheider und<br/>Gewebefilter neuester Generation</b> |

*Genehmigungsrechtliches Erfordernis nach 4. BImSchV/ TA-Luft zur  
Rauchgasreinigung ist der Einsatz von Elektrofiltern.  
Zum Einsatz kommen aber viel wirksamere Gewebefilter !*

**Die Abscheidemenge der Gewebefilter-Technologie im Rauchgasstrom ist wesentlich besser  
als ein Standard- Elektrofilter!**

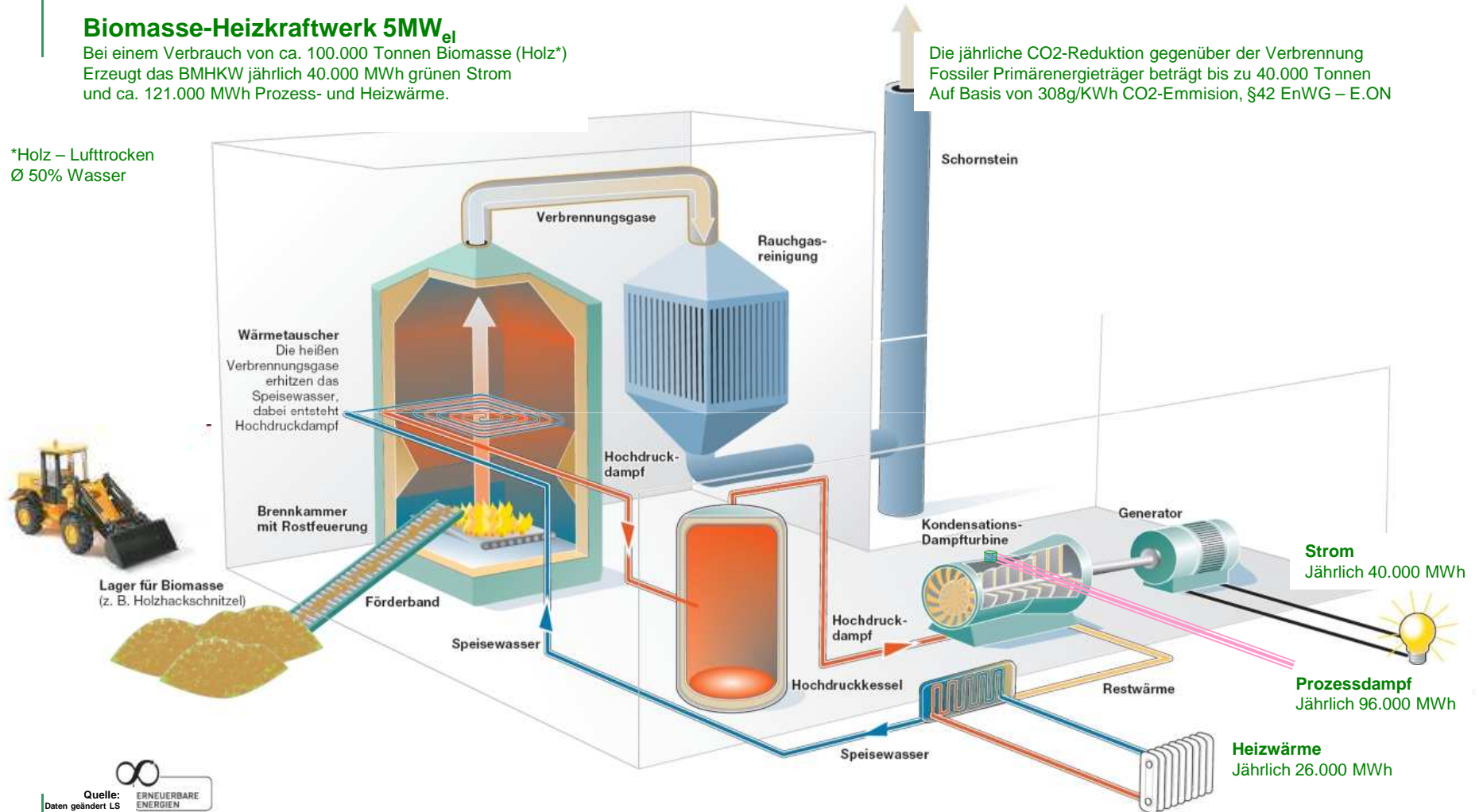
## 5 Realisierungskonzept, Kraftwerksdesign und Effizienz

### Biomasse-Heizkraftwerk 5MW<sub>eI</sub>

Bei einem Verbrauch von ca. 100.000 Tonnen Biomasse (Holz\*)  
Erzeugt das BMHKW jährlich 40.000 MWh grünen Strom  
und ca. 121.000 MWh Prozess- und Heizwärme.

Die jährliche CO<sub>2</sub>-Reduktion gegenüber der Verbrennung  
Fossiler Primärenergieträger beträgt bis zu 40.000 Tonnen  
Auf Basis von 308g/KWh CO<sub>2</sub>-Emmision, §42 EnWG – E.ON

\*Holz – Lufttrocken  
Ø 50% Wasser



Quelle:  
Daten geändert LS  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN

Dezember 2010

Seite 9

Wirtschaftsberatung &  
Bankdienstleistungen  
Lutz H. H. Steinhöfel

Postfach 72  
D - 71395 Leutenbach  
Telefon 0 71 95 - 94 28 20  
Telefax 0 71 95 - 94 28 21  
e-mail office@l-steinhoefel.de

Abé Wärmelieferung GmbH  
Rüdiger Abé

Postfach 250330  
D - 90128 Nürnberg  
Telefon 0 911 - 59 78 30 4  
Telefax 0 911 - 59 78 30 7  
e-mail abe@abe-waermelieferung.de

### Biomasseversorgung

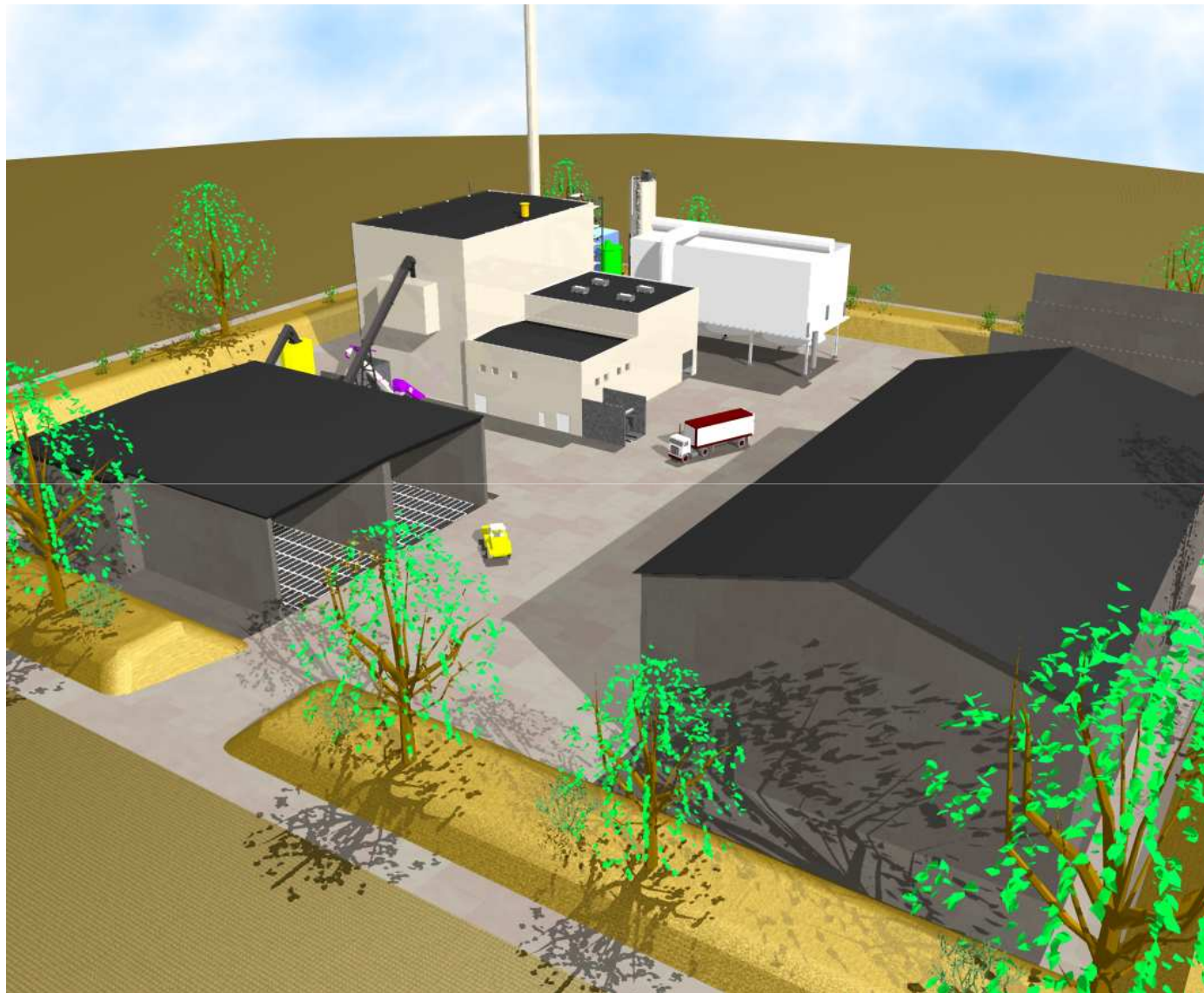
- Die Ver- und Entsorgung erfolgt über Autobahn-Anschlußstelle „Iffeldorf“ und die neue Dr.-Gotthilf-Näher-Strasse. Die Logistik wird mit Spezial- LKW ( Silo-, Walking-Floor und Containerfahrzeuge) geleistet.
- LKW-Aufkommen ca. 2 pro Stunde
- Die Biomasse wird fertig aufbereitet angeliefert und in überdachten Hallen zwischengelagert, das Lagervolumen wird ständig für einen ca. 7- tägigen Betrieb vorgehalten. (Feiertagsbrücken, Logistikstörungen)

Biomassedurchsatz ca. 13 t/h

*(18,8 MJ/Kg  $Ho_{wfr}$ , 50% waldfrische Hölzer mit 50% Wassergehalt und 50% Gebrauchthölzer mit 18% Wassergehalt)*

Waldfrische Hölzer aus der Wald- Pflege und –Ernte  
Sägewerksresthölzer (SNP)  
Rinden, Späne, Hackschnitzel, Kappholz  
Landschaftspflege- und Strassenbegleitgrün  
Gebrauchthölzer A1 + A2

## 5 Realisierungskonzept, Kraftwerksdesign und Effizienz



Dezember 2010

Seite 11

Wirtschaftsberatung &  
Bankdienstleistungen  
Lutz H. H. Steinhöfel

Postfach 72  
D - 71395 Leutenbach  
Telefon 0 71 95 - 94 28 20  
Telefax 0 71 95 - 94 28 21  
e-mail office@l-steinhoefel.de

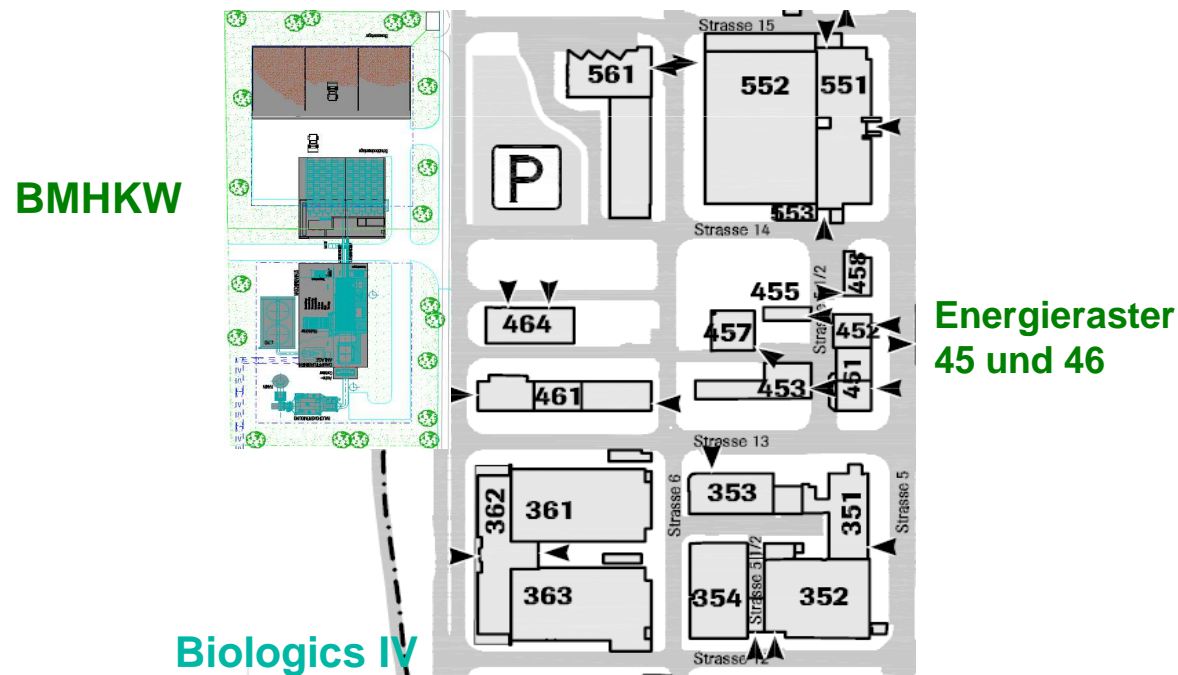
Abé Wärmelieferung GmbH  
Rüdiger Abé

Postfach 250330  
D - 90128 Nürnberg  
Telefon 0 911 - 59 78 30 4  
Telefax 0 911 - 59 78 30 7  
e-mail abe@abe-waermelieferung.de

## 5 Realisierungskonzept, Kraftwerksdesign und Effizienz

### Errichtung – Lage

- **Bauplanungsrechtlich als Industriegebiet ausgewiesene Fläche von ca. 15.000 m<sup>2</sup>**  
*Der Betrieb des Kraftwerkes erfordert Verkehrs- und (Zwischen-) Lagerflächen für die Biomasse-Bevorratung und das Stoffstromhandling*
- **Die ideale Lage für das Kraftwerk ist möglichst nahe an der Energiezentrale zur Prozessdampfeinspeisung in das Industrienetz von ROCHE**  
*Die Errichtung des Kraftwerkes auf den Rasterflächen „47“ und „57“, gegenüber der Energiezentrale von ROCHE ermöglicht eine wirtschaftliche Grundlast- Dampflieferung*



- **Projektentwicklung und – Finanzierung**

Bioenergie Penzberg GmbH i.G., Penzberg

- **Beauftragter Planer**

ECM Ingenieur-Unternehmen für  
Energie- und Umwelttechnik GmbH, München

- **Biomasseversorgung / Stoffstrommanagement**

UPM-Kymmene Corporation, Augsburg

## 6 Bewertung aus der Sicht der Gemeinde

- **CO<sub>2</sub>-neutrale Nutzenergieerzeugung mit Biomasse aus der Region sichert einen aktiven Betrag zum Umweltschutzkonzept des Landkreises durch CO<sub>2</sub>-Reduktion von jährlich 40.000 Tonnen**
- **Unabhängigkeit von zukünftiger Preisentwicklung (IEA-Prognose Öl/ Gas ca. +7%/a gegenüber Biomasse +3% durchschnittlich)**
- **Standortsicherung durch Einbindung ansässiger Unternehmen (Prozess- und Heizwärme)**
- **Keine eigenen Investitionen notwendig**
- **Schaffung von attraktiven Anreizen zur Neuansiedlung energieintensiver Gewerbebetriebe**
- **Modernste Technologie ermöglicht einen Brennstoffnutzungsgrad von über 70% (Vollausbau)**
- **Nachhaltig krisensichere Versorgung auch für nachfolgende Generationen**
- **Standortvorteil durch nachhaltige Kombination aus ökonomischem und ökologischem Nutzen**
- **Im Kraftwerk 15 neue, direkte Arbeitsplätze**
- **Synergien für Gewerbe und Handwerk durch Wartungs- und Reparaturarbeiten (Elektrik, Maschinenbau, Gebäudetechnik usw.)**
- **Betriebsgesellschaft in Penzberg = stabiles, zusätzliches Gewerbesteueraufkommen in Höhe von ca. ....€**
- **Transparenz, bei Interesse mögliche Beteiligung/ Einbindung der Stadtwerke Penzberg**
- **Verantwortlicher Umgang mit allen Ressourcen prägt ein positives Stadtbild**

## 7 Weitere Vorgehensweise ab Tag (X) der Entscheidung

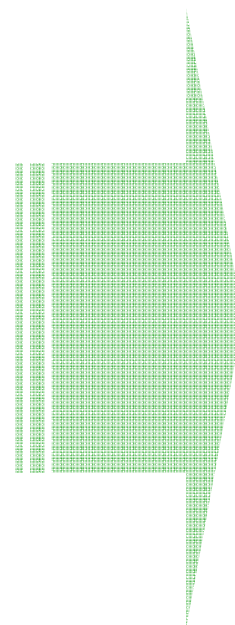
- **Vorbereitung/ Machbarkeitsstudie ist abgeschlossen**
- **Informationsgespräch mit der zust. Genehmigungsbehörde – 01/ 2011**
- **Projektgesellschaft in Penzberg Q1/ 2011**
- **Sicherung des Grundstückes Q1/ 2011 für die Projektgesellschaft**
- **Fixierung der Dampf- und Wärmelieferverträge Q1/2011**
- **Erstellung der Genehmigungsplanung, Einreichung des Genehmigungsantrages Q1-Q2/ 2011**
- **Erteilung der Genehmigung ca. Sommer 2011**
- **Start Detailplanungen und Ausschreibungen ca. Sommer 2011**
- ***Aufnahme weiterer Gesellschafter in die Projektgesellschaft***
- **Grundstückserwerb und Baubeginn ca. 10/ 2011**
- **Inbetriebnahme und Einspeisung der ersten KWh – Grünstrom 11/12 2012**
- **Beginn Dampf- und Wärmelieferung kontinuierlich ca. Ende Q1/ 2013**
  
- **Gesamtzeit für die Umsetzung/ Realisierung ca. 2 Jahre**

• **Rundholzverbrauch in Deutschland**

- Waldfläche gesamt = 11 Mio. ha = ca. 1/3 des Bundesgebietes
- Baumbestand = 8,3 Mrd. Bäume
- Holzvorrat tendenziell steigend durch nachhaltige Waldbewirtschaftung  
( **Waldgesetz für Bayern (BayWaldG, Art. 1)** )
- ca. 900.000 Arbeitsplätze in der Wald- und Holzwirtschaft

• **Stoffströme / Verbrauch**

- Sägeindustrie 67,24%
- Holz- und Zellstoffindustrie 15,57%
- Faserplattenindustrie 8,50%
- Spanplattenindustrie 7,98%
- Sonstiges 0,71%



**Neben- und Anfallprodukte aus der Waldbewirtschaftung und verarbeitenden Industrie für die energetische Nutzung = Biomasse**

Waldfrische Hölzer aus der Wald- Pflege und –Ernte

Sägewerksresthölzer (SNP)

Rinden, Späne, Hackschnitzel, Kappholz

Landschaftspflege- und Strassenbegleitgrün

Gebrauchthölzer A1 + A2

Quelle: Institut für Waldökologie und Waldinventur des Johann Heinrich von Thünen Instituts, Herr Heino Polley

### • Rauchgasreinigung (10µm Partikelgröße)

- Rauchgasvolumen bei 50 MWth = 148.400 m<sup>3</sup>n/h, bei 30 MWth ca. 40% weniger, also ca. 89.040 m<sup>3</sup>n/h
- Staubanteil in der Flugasche mit 10µm Korngröße liegt bei ca. 5-10%, d.h. etwa 17,5 kg/h
- Fraktionsabscheidegrad E-Filter bis zu 99,5%, Restemission also ca. 87g/h
- Fraktionsabscheidegrad Gewebefilter bis zu 99,9%, Restemission also ca. 17,4g/h

### Restemission bei 8.000 Vollaststunden

- **E-Filter: 696 kg/a mit 10µm Partikelgröße**
- **Gewebefilter 139 kg/a mit 10µm Partikelgröße**
- **BMHKW Penzberg gesamt < 10 mg/Nm<sup>3</sup>, Ziel ca. 2,5 – 5 mg/ Nm<sup>3</sup>**
- **BEISPIEL: Kamin, Kachelofen, Hausbrand ca. 2 bis 10 g / Nm<sup>3</sup>**

### • CO2-Bilanz

- Reduzierung der CO2-Emission im Vergleich zu

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| 1. 40.000 MWh/a Strombezug aus dem E.ON-Netz (308g/KWh)   | = | 12.320 Tonnen        |
| 2. 96.000 MWh/a Prozessdampf aus Gasverbrennung<br>( ca. 11.000 Tonnen aus Substitution Prozesswärme und ggf.<br>bis ca. 13.000 Tonnen aus Prozesskältelieferung möglich) | = | bis zu 25.784 Tonnen |
| 3. 25.500 MWh/a Nahwärmebezug aus Gasverbrennung  | = | 2.744 Tonnen         |

**Gesamtreduktion CO2 = 40.848 Tonnen**

- CO2-Emission durch LKW-Transporte, Biomasseversorgung  
Annahme: durchschnittliche Fahrstrecke ca. 90 Km, LKW ca. 20-24 Tonnen  
Transportemission ca. 1,6 Kg CO2 / Tonne Lutro

• Gesamtemission CO2 durch Transporte (ca. 100.000 Tonnen Lutro) = ./.

320 Tonnen

**• Gesamtreduktion CO2 inklusive Transportemissionen = 40.528 Tonnen**

LKW-Verkehre

|                |             |           | Gebrauchthölzer | Waldfrische Hölzer | Gesamt |
|----------------|-------------|-----------|-----------------|--------------------|--------|
|                |             |           | A1 + A2         |                    |        |
| Anteil %       |             |           | 50%             | 50%                | 100%   |
| Mengen to-atro | p.a.        |           | 22500           | 22500              | 104000 |
| Feuchtigkeit   |             |           | 20%             | 55%                | 37,50% |
| Trockengehalt  |             |           | 80%             | 45%                | 62,50% |
| to-lutro/LKW   |             |           | 24,00           | 24,00              | 24,00  |
| to-atro/LKW    |             |           | 19,20           | 10,80              | 12,21  |
| Zahl LKW       | p.a.        |           | 1172            | 2083               | 3255   |
| Arb.tage       | ohne Samst. | 48 Wochen | 240             | 240                | 240    |
| Arb.tage       | mit Samst.  | 48 Wochen | 288             | 288                | 288    |
| Zahl LKW       | ohne Samst. | p. Tag    | 4,88            | 8,68               | 13,56  |
| Zahl LKW       | mit Samst.  | p. Tag    | 4,07            | 7,23               | 11,30  |

## Schema: Heizwert – Tonnage - LKW

