



Innovative Ansätze bei der Verwendung von Biomasse zur Stromerzeugung

Kiel, 05.10.2010

AGENDA

- 1. SWF Energie Service GmbH**
- 2. Technologien zur Erzeugung von Strom aus Biomasse**
- 3. Holzheizwerk Langballig**
- 4. Biomasse KWK-Anlage Tarp**
- 5. Zusammenfassung**

AGENDA

- 1. SWF Energie Service GmbH**
- 2. Technologien zur Erzeugung von Strom aus Biomasse**
- 3. Holzheizwerk Langballig**
- 4. Biomasse KWK-Anlage Tarp**
- 5. Zusammenfassung**

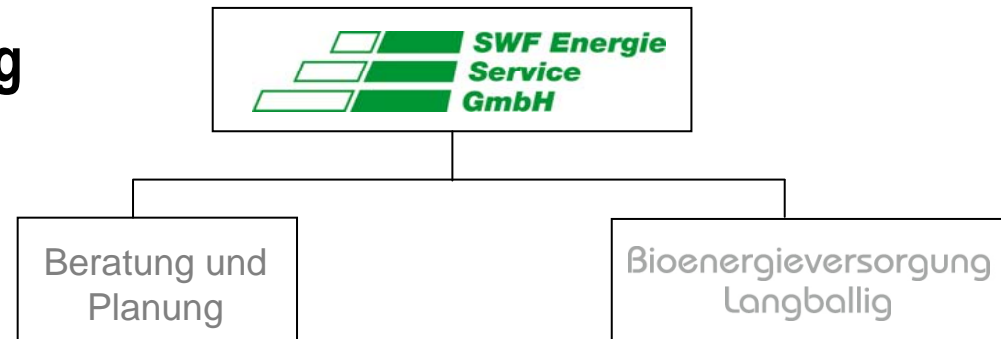
Stadtwerke Flensburg

- ➔ 100 prozentige Tochter der Stadt Flensburg
(ca. 88.000 Einwohner)
- ➔ Versorgungsgebiet: 110.000 Einwohner
- ➔ **Erzeugungsanlagen:**
 - HKW Flensburg (Steinkohle, EBS, Holz)
 - Biomasse HKW Brunsbüttel (Holz)
 - Holzheizkraftwerk Langballig (Holz)
 - Biomasse KWK Anlagen Tarp (in Bau)



Vorstellung SWF Energie Service GmbH

100% Tochter
Der Stadtwerke Flensburg



Geschäftsbereiche:

- ➔ **Beratung und Planung** Projektmanagement
 technisch wirtschaftliche Konzepte
 Planung
- ➔ **Wärmeversorgung Langballig** Energieversorgung auf Basis
 regenerativer Energiequellen

AGENDA

1. **SWF Energie Service GmbH**
2. **Technologien zur Erzeugung von Strom aus Biomasse**
3. **Holzheizwerk Langballig**
4. **Biomasse KWK-Anlage Tarp**
5. **Zusammenfassung**

Übliche Verfahren zur Erzeugung von Strom aus Biomasse

Wasserdampf Prozess

Hohe Drücke im Prozess für angemessene Wirkungsgrade erforderlich

Für kleinere Anlagen ungeeignet

ORC Prozess

Niedrige Drücke im Prozess erlauben BoB

Niedrige elektrische Wirkungsgrade

Vergärung

Hohe elektrische Wirkungsgrade durch Motoren

Substratverfügbarkeit zunehmend schwierig

Unvollständige Substratumsetzung im Vergärungsprozess



Benötigte Eigenschaften:

Flexibilität bei Substrat

Hoher elektrischer Wirkungsgrad

Für kleine und mittlere Anlagen geeignet

Begriffsdefinition Verbrennung / Vergasung / Vergärung

Verbrennung = exotherme Reaktion unter Sauerstoffüberschuss
 $\lambda \geq 1$ mit Luft / reinem O₂

Vergasung = endotherme/exotherme Reaktion unter Sauerstoffmangel
 $0 < \lambda < 1$ mit Luft / reinem O₂ / Wasserdampf

Vergärung = biochem. Zersetzungsreaktion unter Sauerstoffausschluss
aus organischer Materie wird **CH₄** und **CO₂**

Vor- und Nachteile Vergasung vs. Biogas

Vorteile Vergasung

- Thermochemischer Prozess gegenüber biologischem weniger anfällig
- Schnelles An- und Abfahren der Anlage
- Energieausbeute höher als bei Vergärung
- Hohe Flexibilität bei Biomasseinsatz
- Innovationsbonus gem. EEG ansetzbar

Nachteile Vergasung

- Komplexe technischer Aufbau der Gaserzeugungsanlage
- Anforderungen an die Gasqualität schwieriger zu erfüllen
- Niedriger Kommerzialisierungsgrad in Verbindung mit Gasmotoren
- Niedrigere spezifische EEG Vergütung durch größere BHKW Module

AGENDA

- 1. SWF Energie Service GmbH**
- 2. Technologien zur Erzeugung von Strom aus Biomasse**
- 3. Holzheizwerk Langballig**
- 4. Biomasse KWK-Anlage Tarp**
- 5. Zusammenfassung**

Holzheizwerk Langballig



Grunddaten:

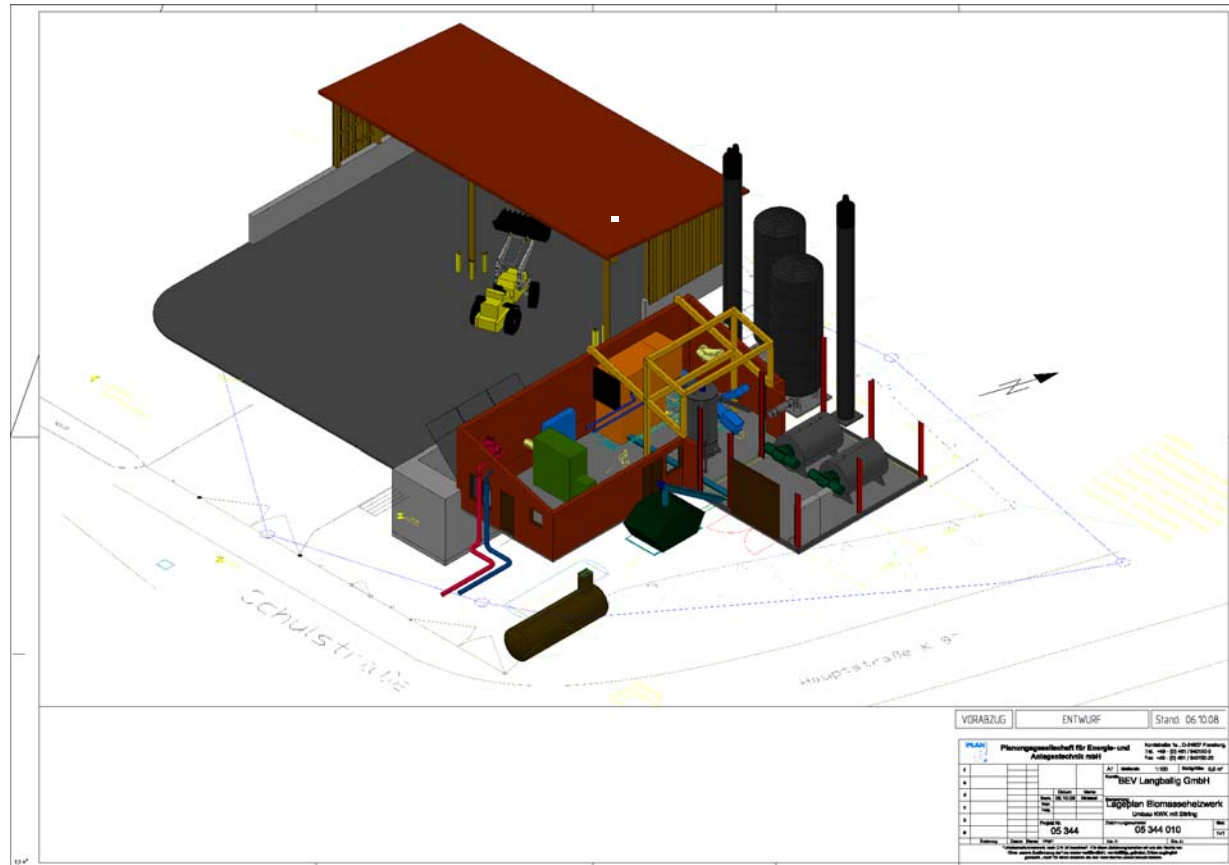
Errichtung Heizzentrale:	1997
Umbau Heizzentrale	2005
Netzlänge:	5.070 m
Versorgte Einheiten	160
Wärmeabgabe 2008:	ca. 2.700 MWh
Leistung Holzkessel:	1.000 kW _{therm}
Leistung Ölkessel:	780 kW _{therm}



Brennstoffnutzung im Holzkessel exergetisch nicht optimal
Teillastverhalten des Holzkessel im Sommerbetrieb z. T. problematisch

Optimierung durch KWK mit Stirling Motore

➔ Erweiterung der Anlage zu einem Heiz**kraft**werk durch Installation von 2 Stirling Motore



Maßnahmenbeschreibung



Teilmaßnahmen

- Erweiterung Heizhaus
- Umbau Brennstoffförderung
- Einbau zweiter Wärmespeicher
- Errichtung Gegenstrom Festbettvergaser
- Installation Stirling Module

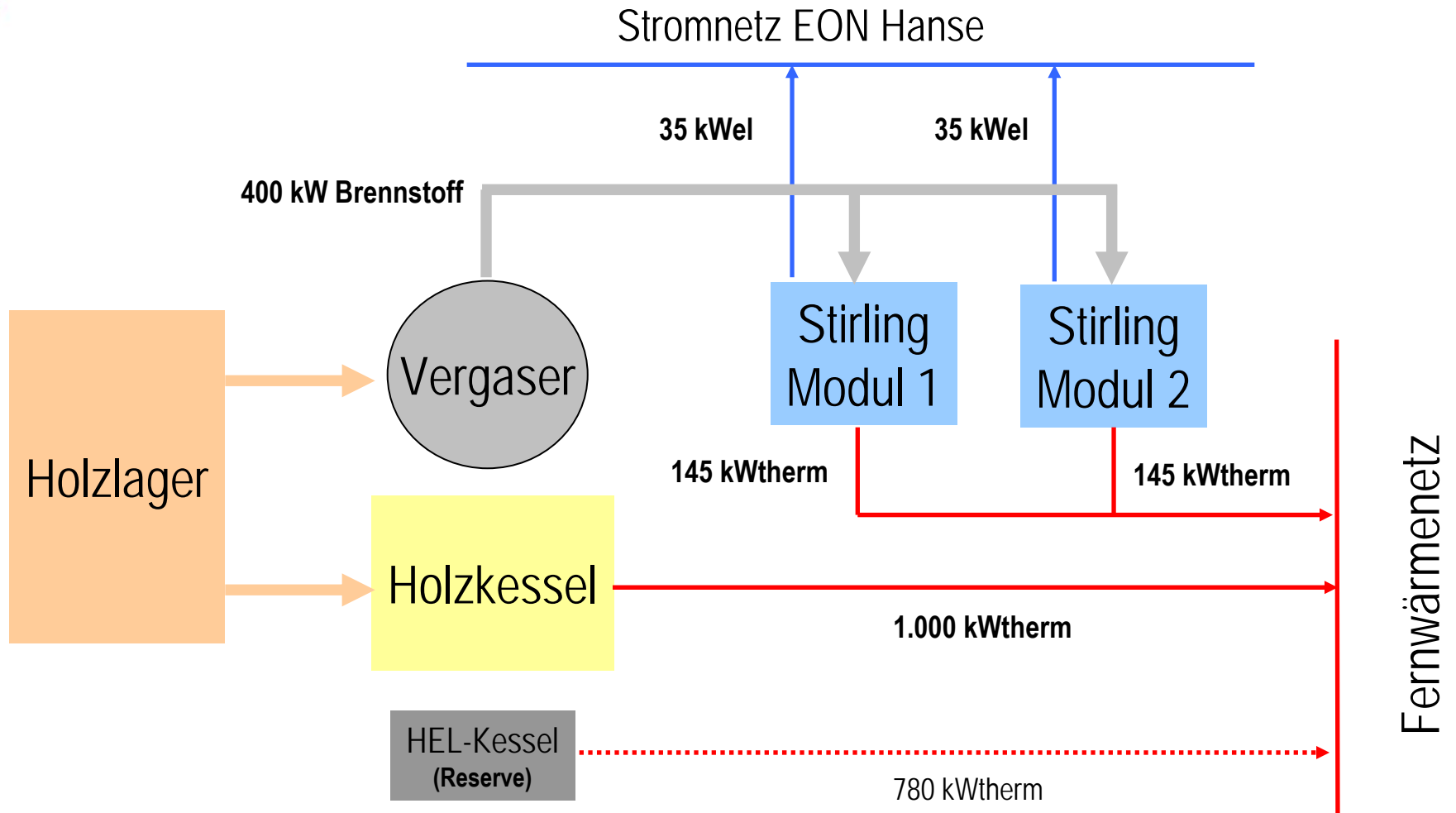


Elektrische Leistung: 35 kW je Modul
Elektrischer Wirkungsgrad: 18 %

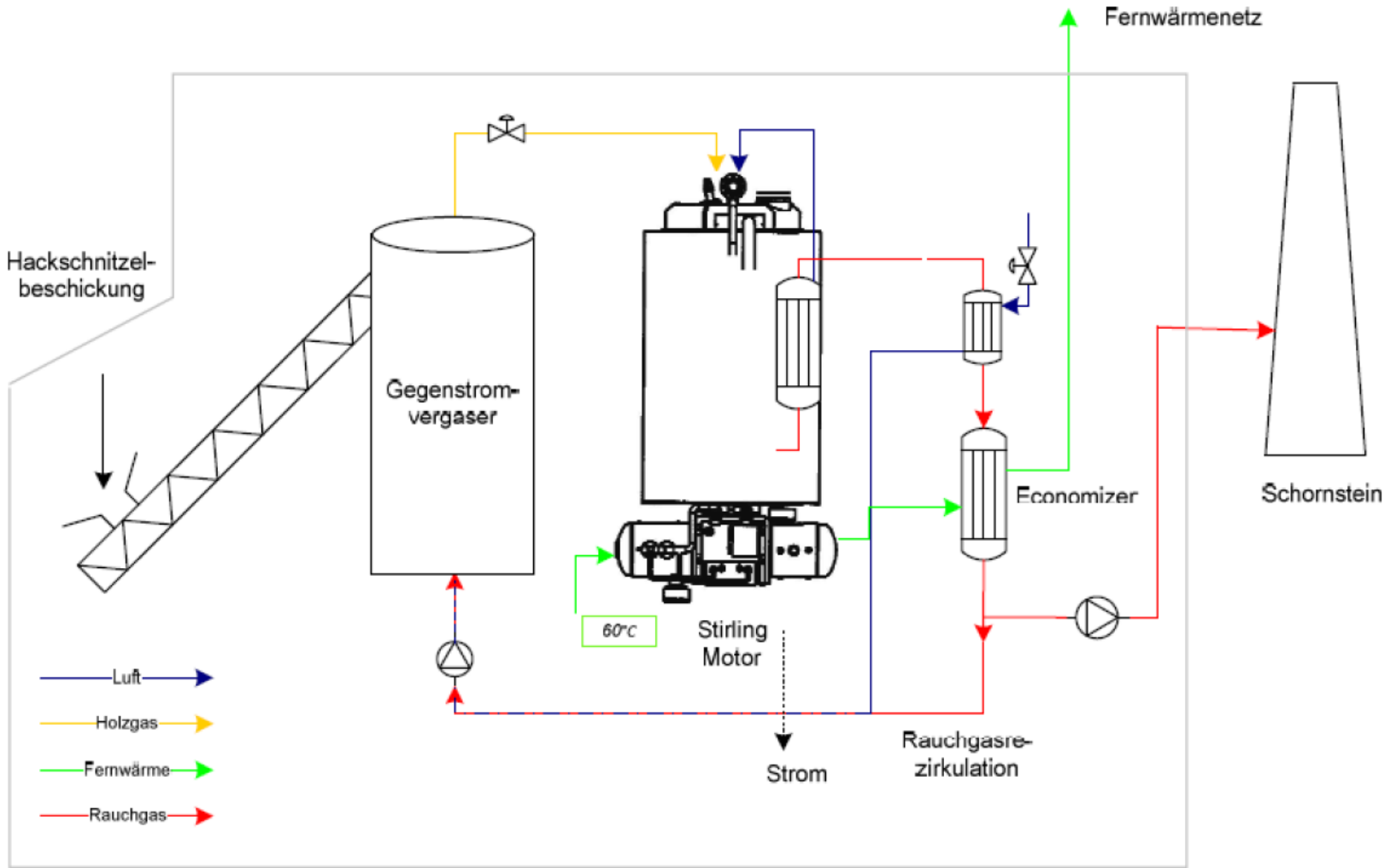


Thermische Leistung: 145 kW je Modul
Thermischer Wirkungsgrad: 77 %

Übersicht Gesamtanlage



Maßnahmenbeschreibung



AGENDA

- 1. SWF Energie Service GmbH**
- 2. Technologien zur Erzeugung von Strom aus Biomasse**
- 3. Holzheizwerk Langballig**
- 4. Biomasse KWK-Anlage Tarp**
- 5. Zusammenfassung**

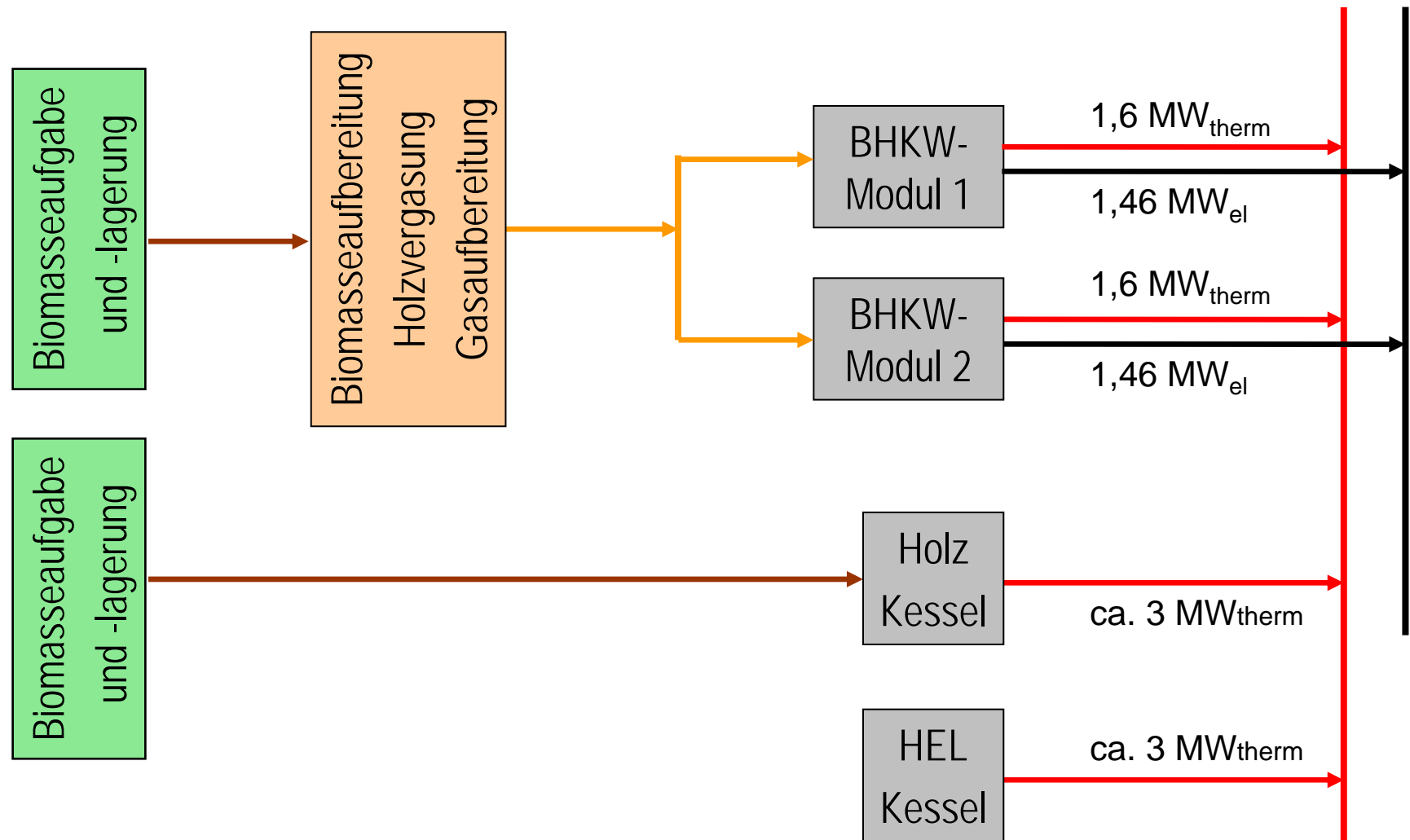
Biomasse KWK Anlage Tarp

➔ Planungsgrundlagen:

Baubeginn:	2010
Netzlänge:	ca. 36.540 m (Vor- und Rücklauf)
Versorgte Einheiten	ca. 900
Thermische Leistung der Erzeugungsanlage	ca. 10 MW
Thermische Leistung des KWK-Moduls	ca. 3 MW

➔ Hoher elektrischer Wirkungsgrad durch Einsatz von BHKW Motoren gefordert
Biogas
Holzsynthesegas

Anlagenschema Planungsvariante Biomassevergasung



Prinzip KWK-Anlage mit vorgeschalteter Vergasung



Gasreinigung nötig wegen

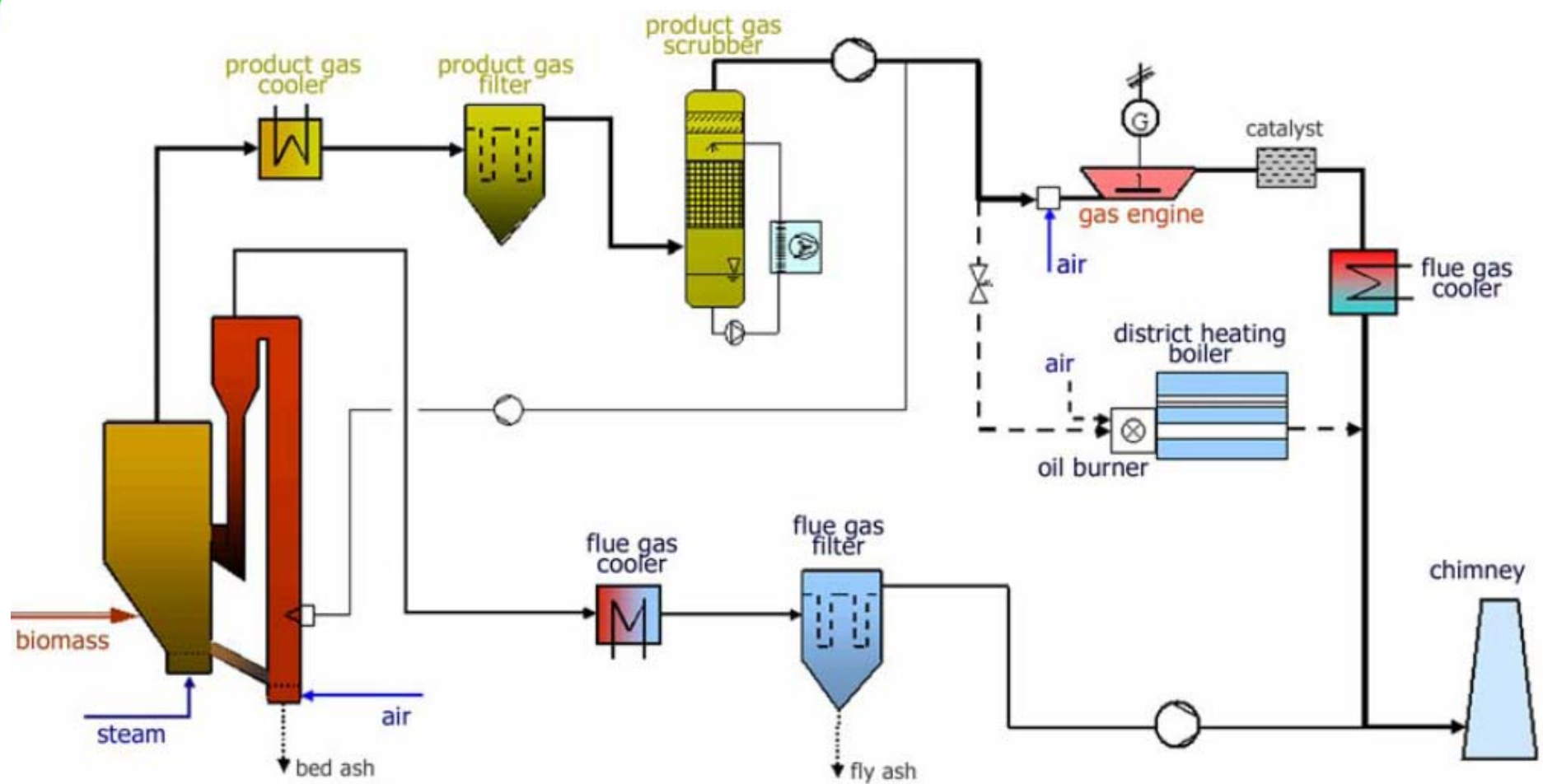
- 1) **Partikelbelastung**
- 2) **Teergehalt**
- 3) **Störkomponenten (NH₃, H₂S, COS, Alkalien)**

⇒ **Primärmaßnahmen** (Modifizierung des Vergasers / Typenwahl)

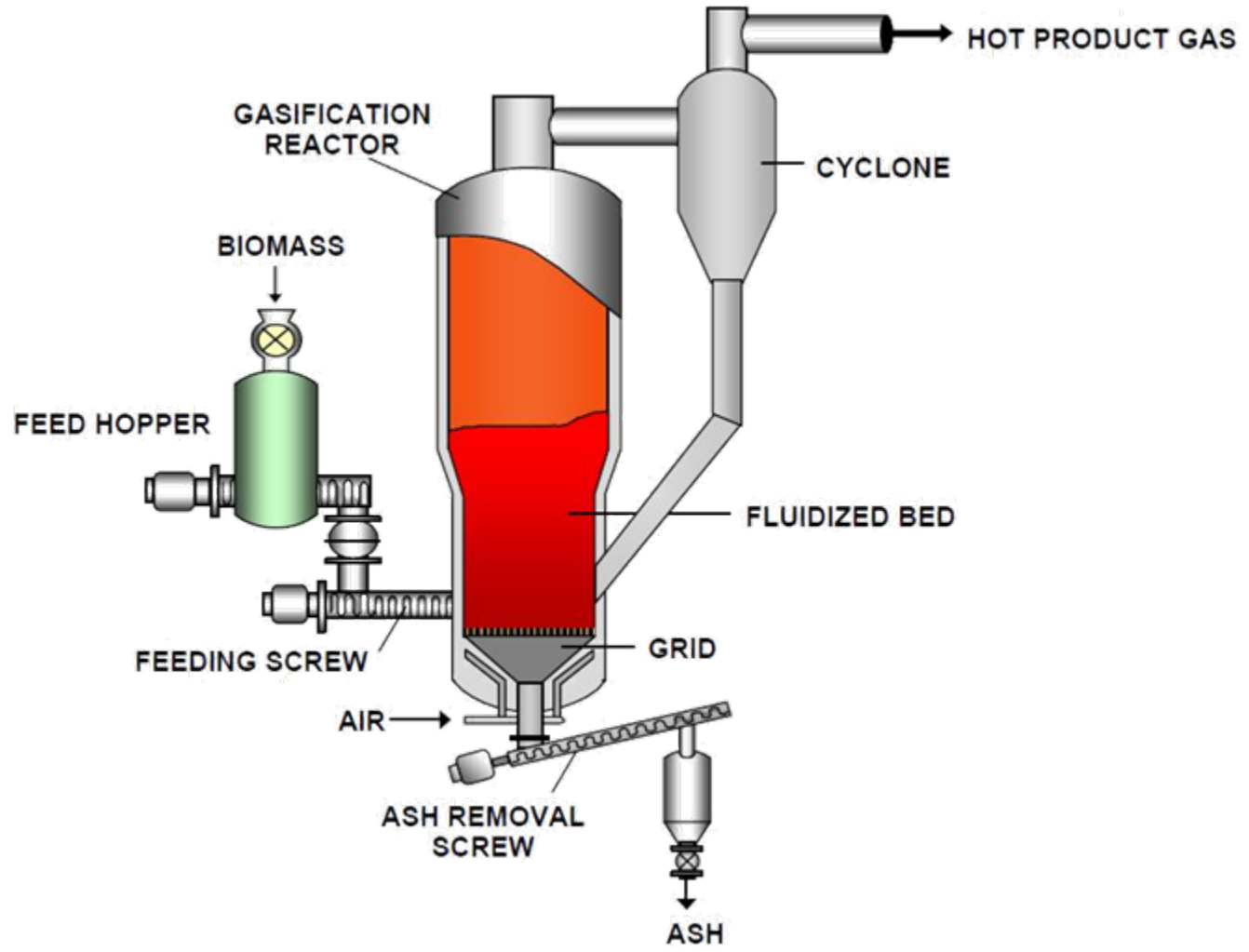
⇒ **Sekundärmaßnahmen**

- Heißgasfilter, Zyklon, E-Abscheider
- Wäscher mit diversen Medien
- Katalysatoren, z.B. Nickel
- Dolomit als „cracker“

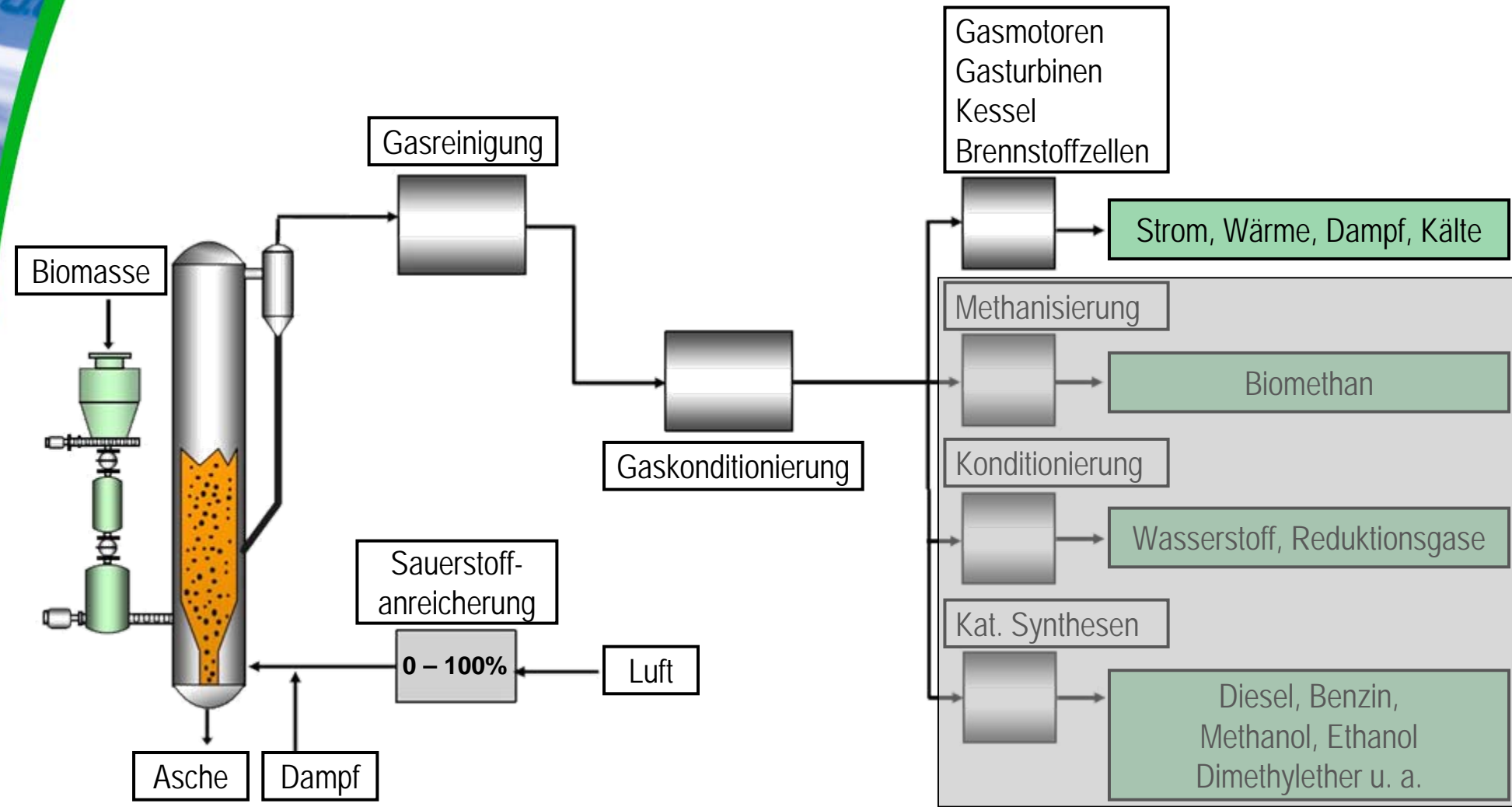
Anlagenschema Biomassevergasungs-BHKW



Schema Biomasse-Wirbelschichtvergaser



Produktflexibilität einer Biomassevergasung



AGENDA

1. SWF Energie Service GmbH
2. Technologien zur Erzeugung von Strom aus Biomasse
3. Holzheizwerk Langballig
4. Biomasse KWK-Anlage Tarp
5. Zusammenfassung

Zusammenfassung

Holzvergasung ist Möglichkeit der KWK in Biomasseanlagen mit hohem Umsetzungsgrad und hoher Flexibilität der Eingangsstoffe

Einsatz von Stirling Motore erlaubt bei kleinen Anlagen den Verzicht auf Gasreinigung

Hoher elektrischer Wirkungsgrad durch Einsatz von Holzsynthesegas BHKW bei mittleren und größeren Anlagen



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

SWF Energie Service GmbH

Karsten Müller-Janßen

Geschäftsführer

Tel. 0461 487 - 3119

eMail: karsten.mueller-janssen@swf-es.de