



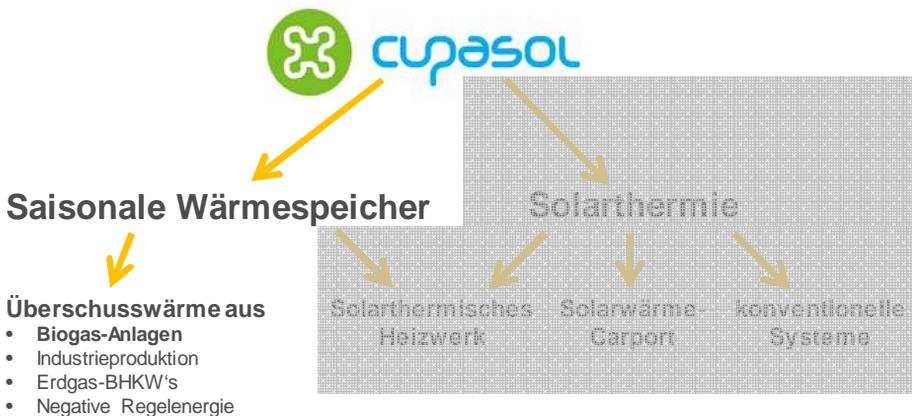
# Cupasol GmbH

Saisonale Wärmespeicher - eine Lösung zur Steigerung des Wärmeverkaufs

**Referent:** Dr. Thomas Eckardt  
**Home-Office:** Hauptstrasse 34, 99628 Rudersdorf  
**Telefon:** 0176 - 56 70 25 40  
**Email:** t.eckardt@cupasol.com



## Produktübersicht



## besondere Eigenschaften des saisonalen Wärmespeichers

- Bauwerk aus funktionalen Schichten (Spannbetonwand, Dampfsperre, Isolation)
- Speichermedium Wasser
- druckloser Betrieb
- zylindrische Bauform
- allseitig isoliert
- oberirdisch, freistehend
- Speichertemperatur bis ca. 95°C
- geschlossenes System, Wasser bleibt im Speicher
- Wärmetauscher für Be- und Entladung der Wärmeenergie
- Versorgungsgarantie: große Wärmemenge → Wärmelieferung beim Ausfall des BHKW, Anschluss einer Zusatzheizquelle (z. B. Hot-Box, Ausfallkessel)
- beliebige Größen von 1000 m<sup>3</sup> bis 10.000 m<sup>3</sup> oder mehr realisierbar



## Nutzen des saisonalen Wärmespeichers

- Saisonale Speicherung von Wärmeüberschüssen
- Erhöhung der Wärmenutzbarkeit bei unverändertem Primärenergieeinsatz
- Erhöhung der Erlöse des Wärmeverkaufs



- ca. 240 BGA in Thüringen
- 2009-2011: ca. 35 BGA mit 190-265 kW<sub>el</sub> gebaut
- Biomasse häufig: 70-80 % Gülle, Mist, Silage
- Wärme Gülle + Fermenter im Winter (gut isoliert): ca. 70 kW<sub>th</sub>
- Wärmenutzung nach Fermenter: häufig < 20 %

- Baden-Württemberg (Emmingen): 2 BGA (890 kW<sub>el</sub>), saisonaler Wärmespeicher mit 1000 m<sup>3</sup>, 150 Haushalte, 3500 MWh Verbrauch

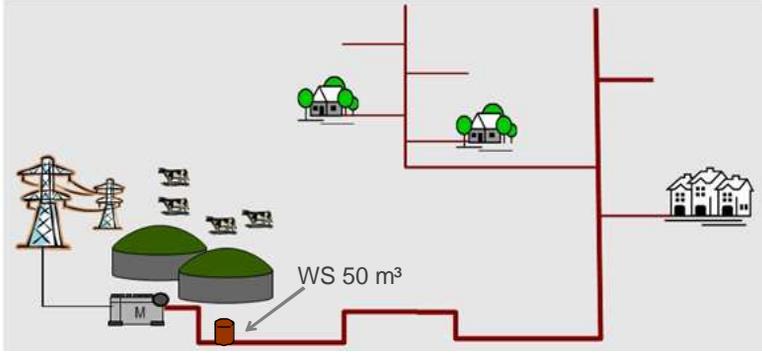
### Betrachtung heute: kleine BGA mit 250 kW<sub>el</sub>

- Zusätzliche Innovationsförderung in Thüringen für die Variante kleine BGA mit 250 kW<sub>el</sub> und saisonaler Wärmespeicher mit 3000 m<sup>3</sup> für landwirtschaftliche Betriebe möglich
- Vergleich der Wärmenutzung über ein Nahwärmenetz zur Versorgung von wenigen (Variante: WS 50 m<sup>3</sup>) und vielen (Variante: saisonaler Wärmespeicher mit 3000 m<sup>3</sup>) Haushalten in der Gemeinde

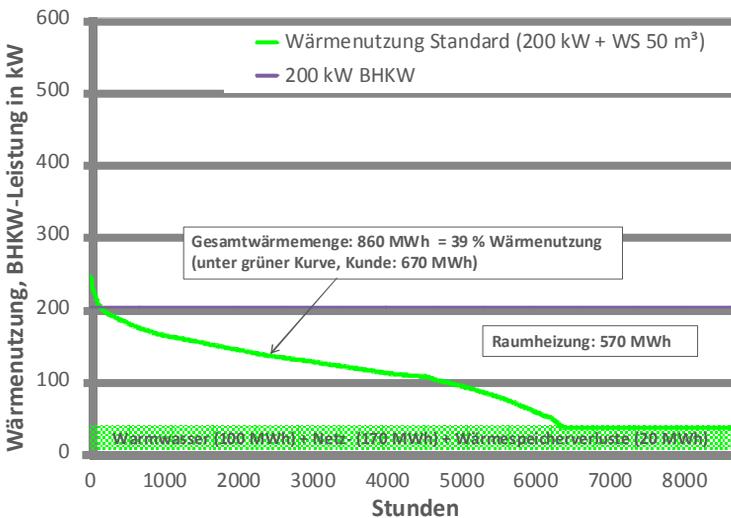
# Systemschema – Biogasanlage mit BHKW und Nahwärmenetz

## Standard-System mit Versorgungsgarantie

- Verbrauchern: Haushalte (Raumheizung + Trinkwassererwärmung)
- kleine BGA mit 250 kW<sub>el</sub> und WS 50 m<sup>3</sup>



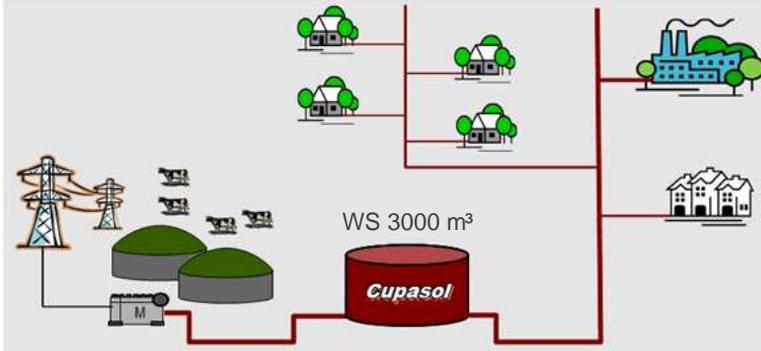
## Wärmenutzung Standard 670 MWh, BHKW 250 kW<sub>el</sub>, 200 kW<sub>th</sub>, WS 50 m<sup>3</sup>



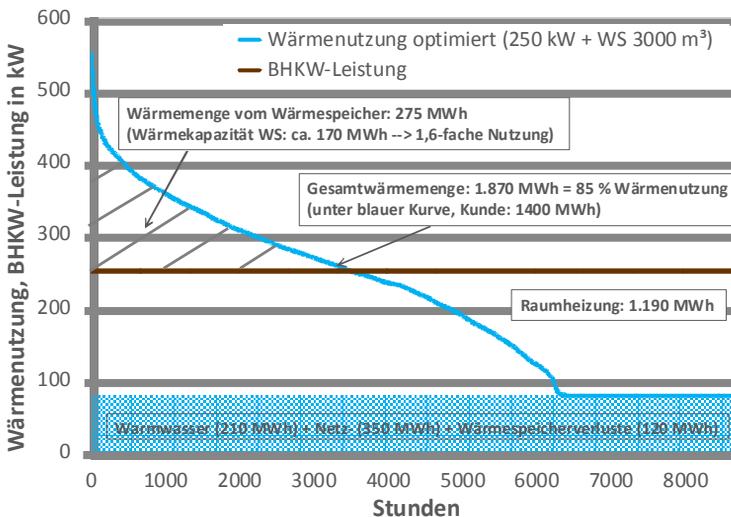
# Systemschema – Biogasanlage mit BHKW, Nahwärmenetz und saisonalem WS

## Optimiertes System mit Versorgungsgarantie

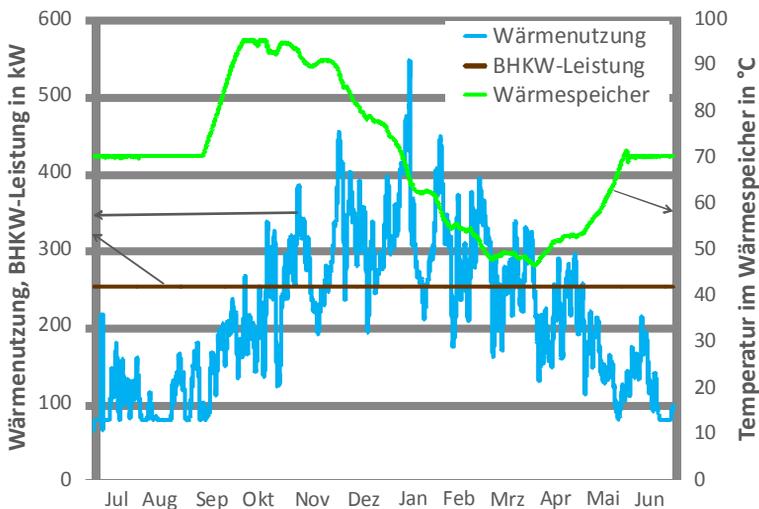
- Verbrauchern: Haushalte (Raumheizung + Trinkwassererwärmung)
- kleine BGA mit 250 kW<sub>el</sub> + saisonaler Wärmespeicher mit 3000 m<sup>3</sup>



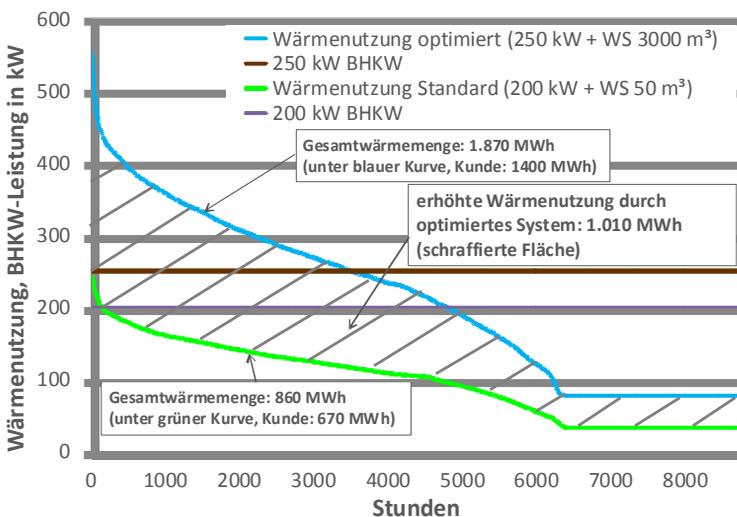
## Wärmenutzung optimiert 1400 MWh, BHKW 250 kW<sub>el</sub>, 250 kW<sub>th</sub>, WS 3.000 m<sup>3</sup>



# Wärmenutzung optimiert 1400 MWh, BHKW 250 kW<sub>el</sub>, 250 kW<sub>th</sub>, WS 3.000 m<sup>3</sup>



# Wärmenutzung Standard und optimiert



## Wirtschaftlichkeit: allgemeine Angaben



- BHKW-Leistung: 250 kW<sub>el</sub> (Otto-Motor mit 39 % elektrischen Wirkungsgrad)
- Wärmeverbrauch Fermenter bei hohem Gülleinsatz: 70 kW<sub>th</sub>
- Eigenverbrauch Landwirtschaft: 100 MWh / Jahr
- Wärmemenge / Haushalt: 25 MWh / Jahr
- Netzverluste / Haushalt: 6,2 MWh / Jahr
- **Verkaufspreis: 6,5 ct / kWh (Erdgas-Preis (5,5 ct / kWh) inkl. Wirkungsgrad)**
- **Preissteigerung Wärmeverkauf: 5 % / Jahr**
- Netz: T-Vorlauf: 70-85 °C, T-Rücklauf: 40-50 °C
- Pumpenstrom Nahwärmenetz: 1,5 % / a
- spezifische Wärmeabsatz: 500 kWh / m<sup>2</sup>a
- **Laufzeit: 20 Jahre**
- **KWK-Bonus: 2 ct / kWh (noch 15 Jahre)**
- **Nahwärmenetz: 250 € - 60 € Zuschuss / m**
- **Hausübergabestation: 5000 € - 1800 € Zuschuss / Stück**
- Versicherung: 0,5 % / a
- Abschreibung: 20 a
- Verwaltung: 1,2 k€ / a
- Gewinnsteuer: 50 %
- Kapitalzins: 2 % / a



## Wirtschaftlichkeit: spezielle Angaben



### Standard

- BHKW-Leistung: 200 kW<sub>th</sub>
- 23 Haushalte: 570 MWh
- Nahwärmenetz: 1140 m

### Wärmespeicher 50 m<sup>3</sup>

- Investition: 73 k€
- Wartung / Betrieb: 0,5 k€ / a

Gesamtinvestition: 0,34 Mio. €

### Optimiert

- BHKW-Leistung: 250 kW<sub>th</sub>
- 52 Haushalte: 1300 MWh
- Nahwärmenetz: 2600 m

### Saisonaler Wärmespeicher 3000 m<sup>3</sup>

- Investition: 715 k€ - 215 k€ Zuschuss
- Zusatzwärmetauscher: 25 k€
- Planung/Genehmigung: 26 k€
- Wartung / Betrieb: 1 k€ / a

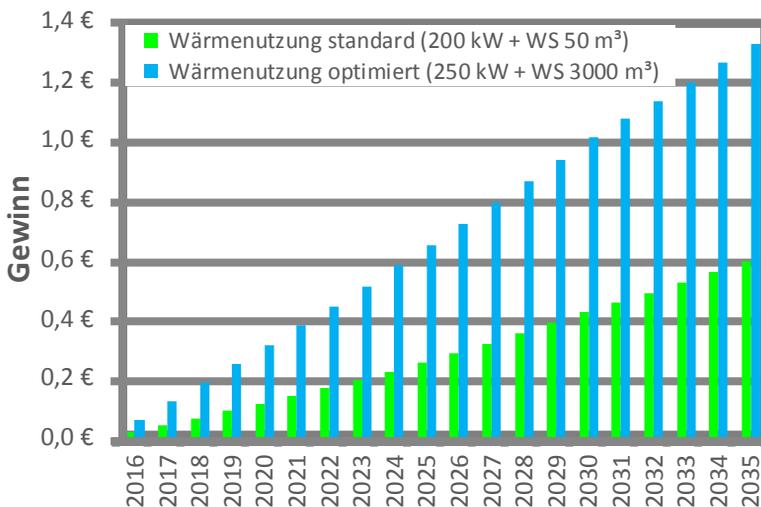
Gesamtinvestition: 1,2 Mio. €

### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Standardförderung: ohne kommunale Förderung und Innovationsförderung



## Wirtschaftlichkeit: Wärmenutzung Standard und optimiert



## Vorteile der erhöhten Wärmenutzung mittels Nahwärmenetz

### Vorteile eines Nahwärmenetzes

- Verringerung des Verbrauchs fossiler Energieträger in der Gemeinde
- Höheres Ansehen der BGA in der Gemeinde
- Zusätzliches Tätigkeitsfeld als Energieversorger
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der BGA nach der EEG-Förderung

### Vorteile eines saisonalen Wärmespeichers

- Entkopplung der Strom- und Wärmelieferung
- Wärmelieferung mit Versorgungsgarantie
- Erhöhung der Wärmemengenlieferung aus BGA-Wärme
- Kein zusätzlicher Primärenergieeinsatz
- Höhere Erlöse durch Wärmeverkauf





**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.**

**cupasol GmbH**  
Bahnhofstraße 11  
88214 Ravensburg

Tel: 0751 - 76 96 26 – 70  
Fax: 0751 - 76 96 26 – 75

E-mail: [info@cupasol.com](mailto:info@cupasol.com)  
Internet: [www.cupasol.com](http://www.cupasol.com)

