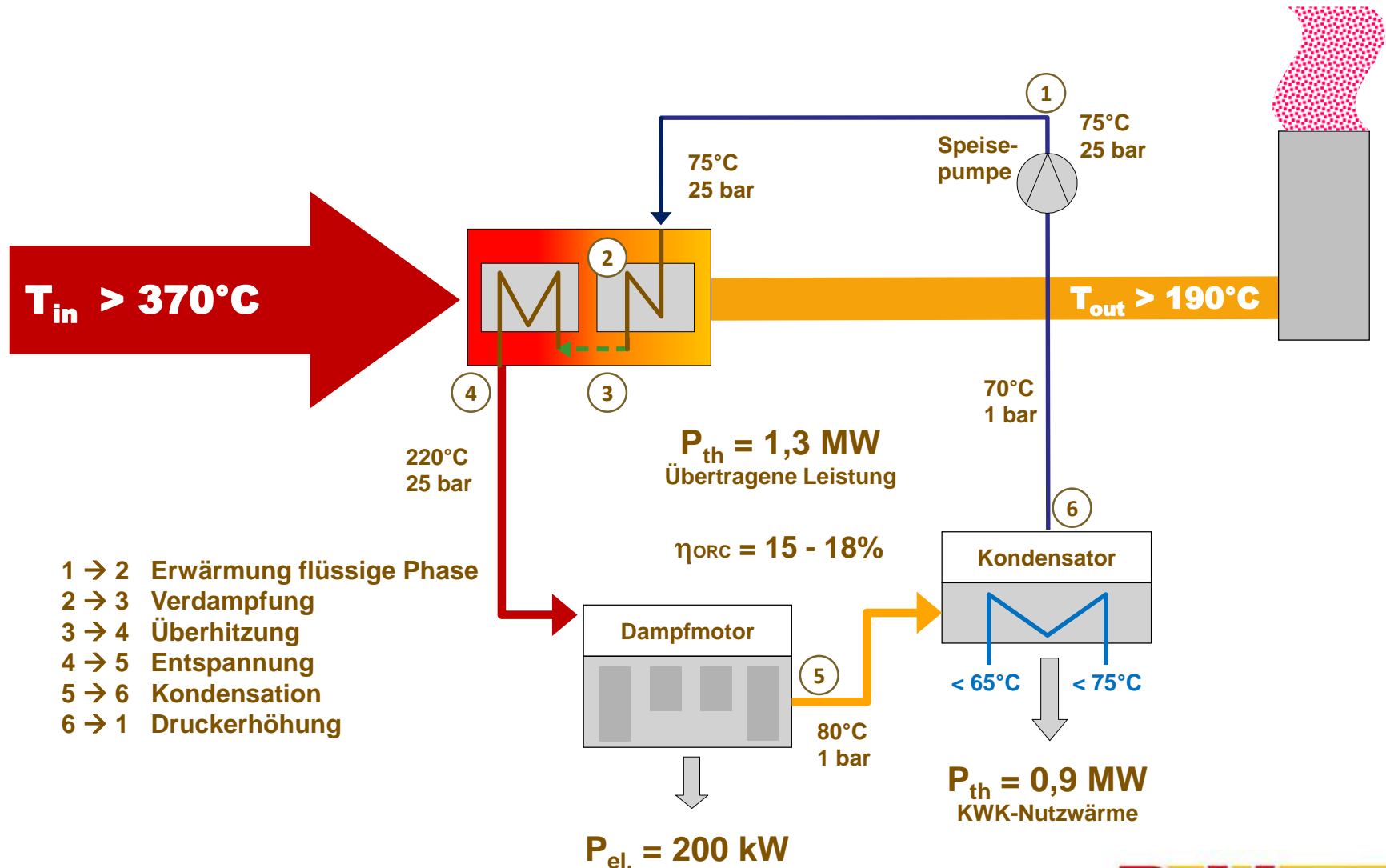


„Best-Practice: ORC-Verfahren in der Praxis“

Integration einer HT-ORC-Anlage in
den Abgasstrom einer Glas-
schmelzwanne der Firma Noelle +
von Campe Glashütte GmbH als
KWK-System





Umweltverträglich (WGK 1)

Nicht toxisch

Hohe thermische Stabilität

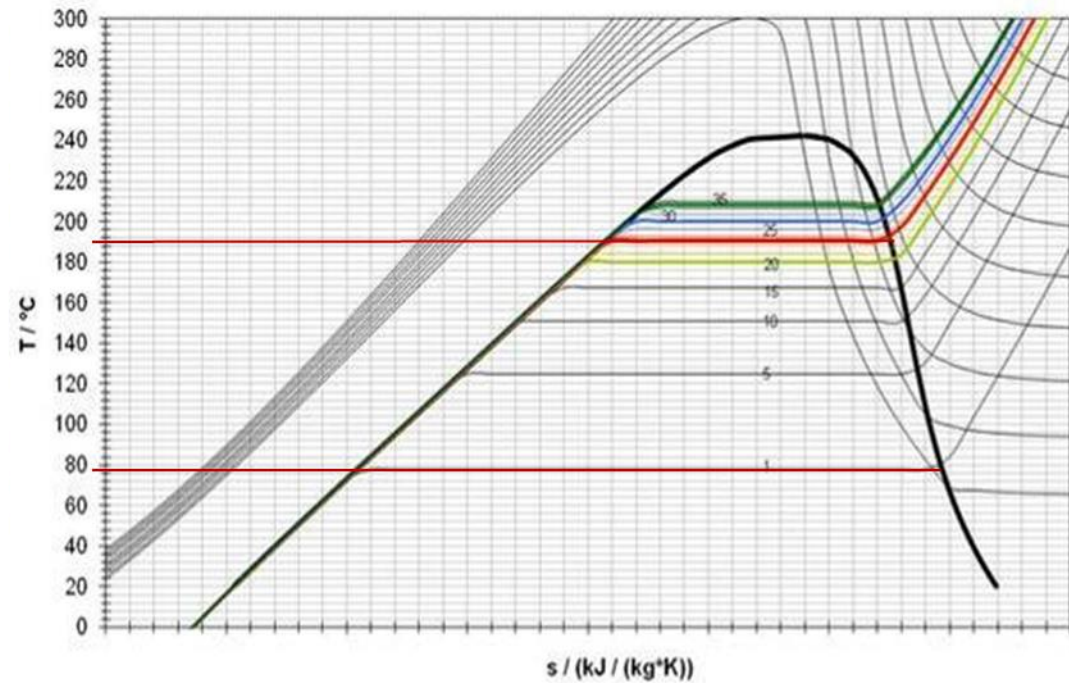
Mit Wasser verdünnbar

Kostengünstig

Keine Frostgefahr

Nachteil: Brennbar (wie fast alle organischen Fluide!)

T-s-Diagramm Ethanol



Betriebsdaten:

Elektrische Leistung: 200 kW

Nutzungsdauer_{elektr.} /a: 7000 h

Nutzungsdauer_{therm.} /a: 2000 h

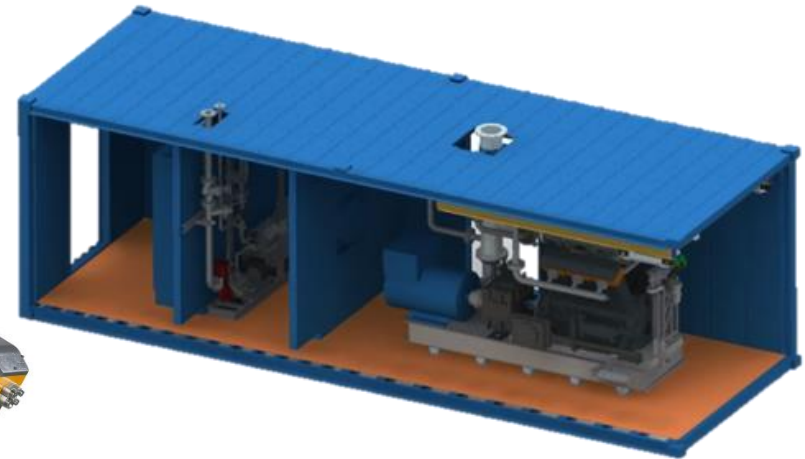




Aufbau ORC-Modul

Bestehend aus:

- Container
- ORC-Motor
- Ethanolpumpenstation
- Generator
- Steuerung



Vorteile:

- **Standardisierte, mobile und modulare** Containerlösung
- System ist so gestaltet, dass der **Kernprozess stets unabhängig** betrieben werden kann
- **Schnell an Wärmequelle adaptierbar**



Vollständige Wärmenutzung

$$200 \text{ kW}_{\text{el}} \times 7000 \text{ h/a} \times 576 \text{ g/kWh} \times 10^{-6} = 806 \text{ t}$$

=> 2.444 t CO₂ Einsparung/a

$$900 \text{ kW}_{\text{th}} \times 7000 \text{ h/a} \times 260 \text{ g/kWh} \times 10^{-6} = 1.638 \text{ t}$$

Teilweise Wärmenutzung (entspricht unseren bisherigen Erfahrungen)

$$200 \text{ kW}_{\text{el}} \times 7000 \text{ h/a} \times 576 \text{ g/kWh} \times 10^{-6} = 806 \text{ t}$$

=> 1.274 t CO₂ Einsparung/a

$$900 \text{ kW}_{\text{th}} \times 2000 \text{ h/a} \times 260 \text{ g/kWh} \times 10^{-6} = 468 \text{ t}$$

Berechnungsbasis:

Abwärmekraftwerk 200 kW_{el}, 900 kW_{th}, 7000 Bh/a

CO₂ Emissionsfaktor: Strom = 576 g/kWh; Gas = 260 g/kWh

Kalkulationsschema

Ausgangsparameter

Betriebsstunden	7000 h
Elektrische Leistung ORC	200 kW
Nutzbare Wärme nach ORC	900 kW
Stunden der Wärmenutzung	2000 h
eta el	15,00%
eta th	75,00%
KWK-Kennzahl (Stromkennzahl)	0,312
Max. verfügbare Wärmemenge	900 kW
KWK Strom anrechenbar für KWK Bonus	561600 kWh

Investion	820.000,00 €
Zins für FK	3,00%
Preis für Strombezug	10,0 Ct/kWh
Preis für Gas	3,0 Ct/kWh
Betriebsstunden Stromerzeugung	7000 h
Betriebsstunden Wärmenutzung	2000 h
Lebensdauer der Anlage	15
Jahr der Investition	2015
Steigerung Strompreis Jährlich	3,00%
Unterstellte Wartungskosten pro Betriebsstunde	6,00 €

Erlöse

Strom	140.000,00 €
Wärme	54.000,00 €
KWK	24.443,64 €
Summe	218.443,64 €

Ergebnisse

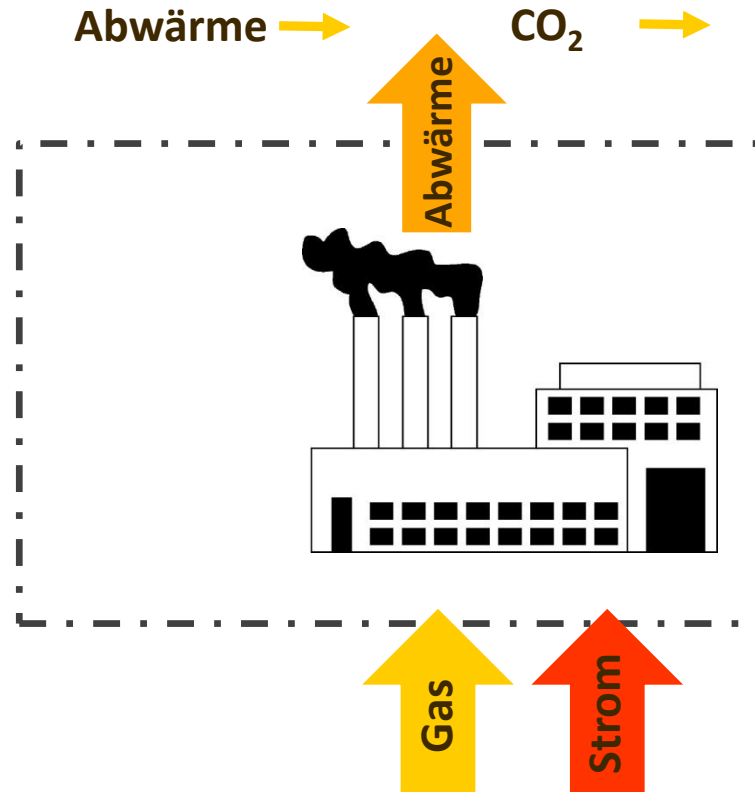
Amortisation, statisch (Jahre)	4,34
Amortisation mit Verzinsung zum FK-Zins (Jahre)	4,73
Net present value	1.431.116 €
IRR	20,08%

Als Strom- und Gaspreis wurde ein Durchschnittswert von energieintensiven Unternehmen gewählt. Je nach Fall können erhebliche Abweichungen existent sein!

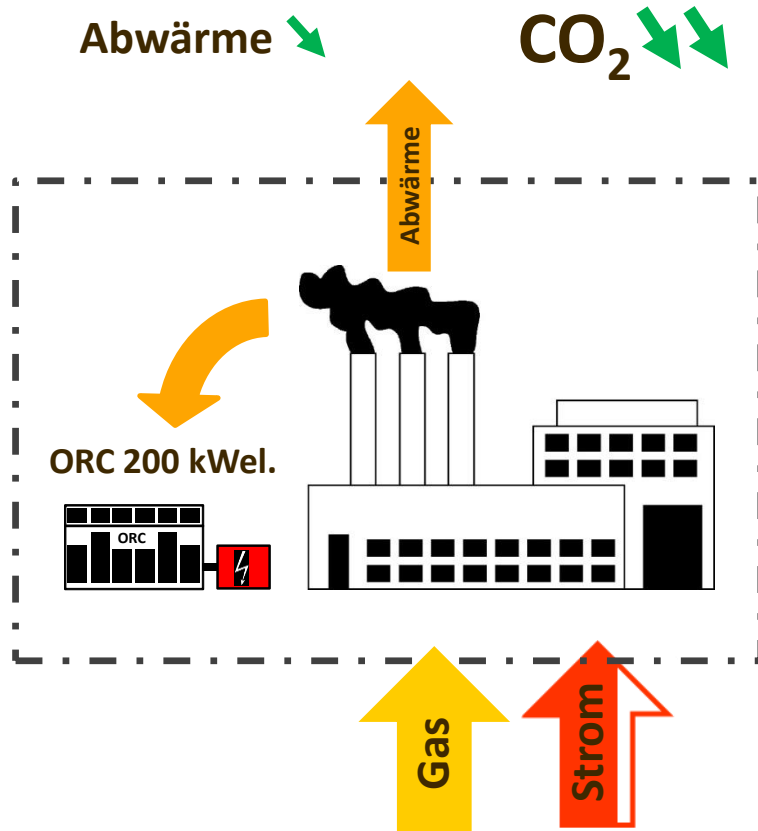
- **ORC-Anlagen werden als Stromerzeugungsanlagen zur „Eigenversorgung“ gesehen mit der Folge, dass die EEG-Umlage zu 100 % entrichtet werden muss. Sofern die ORC-Anlage eine KWK-Anlage darstellt immerhin noch 40%.**
- **Förderprogramme zur Steigerung der Energieeffizienz klammern „Eigenstrom-Erzeugungs-Anlagen“ aus.**

Frage: Sind Abwärmekraftwerke Stromerzeugungsanlagen zur Eigenversorgung oder dienen sie zur Effizienzsteigerung?

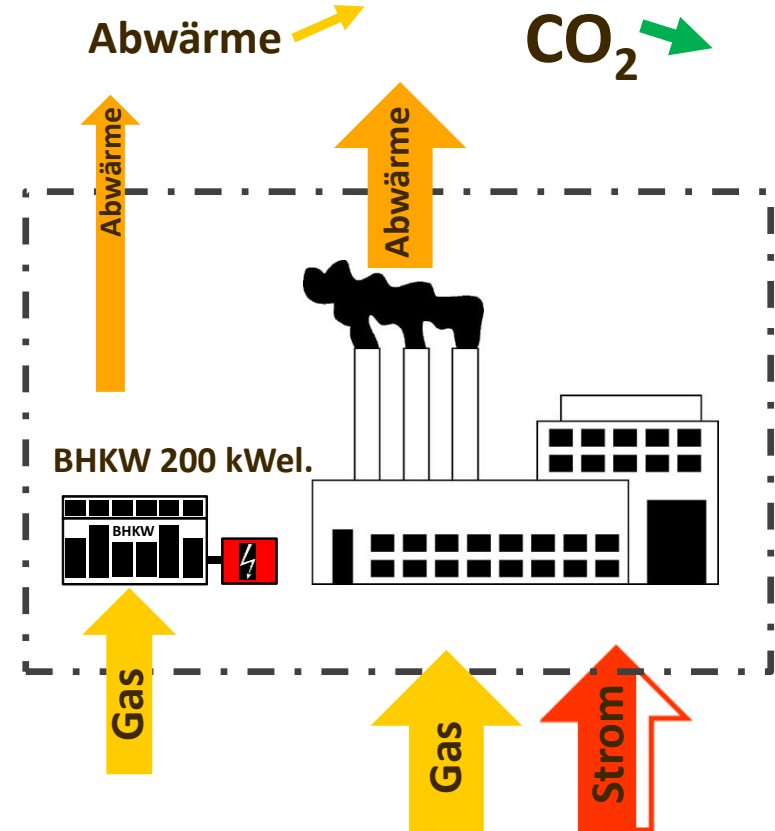
„Standard“



„Energieeffizienz“



„Eigenstromerzeugung“



- **Fehlende Innovation bei Wärmeüberträgern. Viele Unternehmen, die Wärmeüberträger herstellen, sind KMU und scheuen den hohen finanziellen Eigenanteil, der noch bei F&E-Vorhaben zu erbringen ist**
- **Strom sparen macht für Unternehmen unter Umständen keinen Sinn wegen möglichem Verlust der EEG-Umlagen -„Befreiung“**
- **Fehlende Planungssicherheit führt zu Irritationen bei Unternehmen und Investoren**
- **Investoren scheuen die Investition in neue Technologien, fokussieren sich verstärkt auf „sichere“ Investitionen und etablierte EEG-Anlagen mit hoher Verzinsung (7% und mehr)**



Diese Partner verhelfen uns zum Erfolg



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!