

# Organic Rankine Cycle Application Efficiency

Efficient ORC products for the mass market

ORC der 2. Generation: Abwärme in der  
Industrie erfolgreich nutzen

*Dr. Andreas Sichert, CEO*

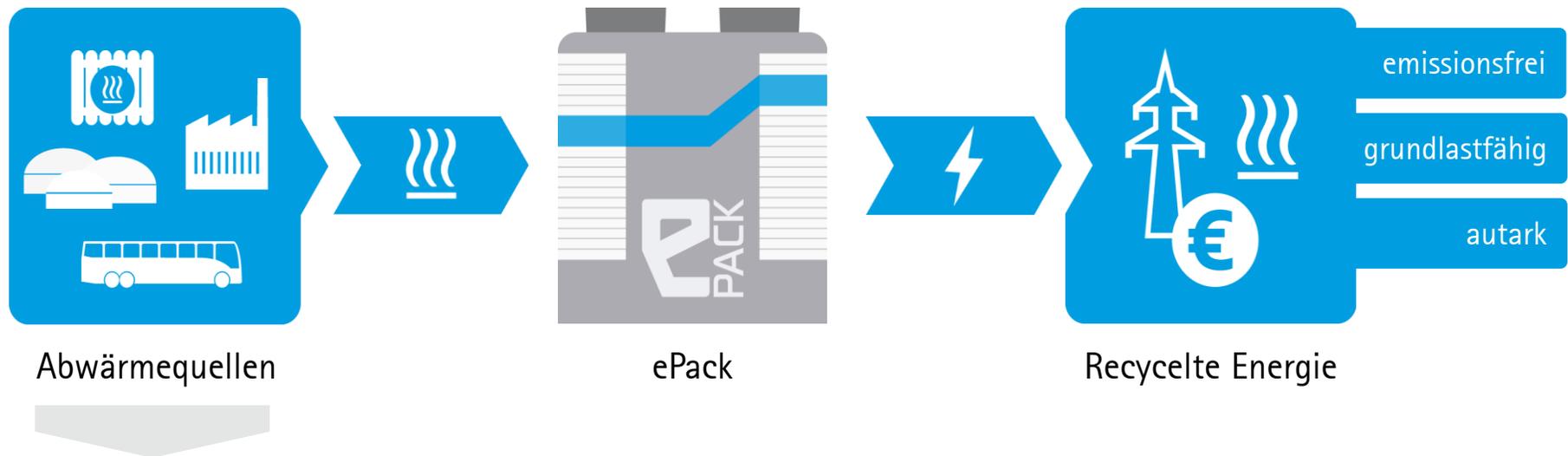


- Wer ist und was macht Orcan Energy?
- Warum Abwärmerecycling?
- Erfahrungen aus dem Markt
- Aktuelle Chancen und Hemmnisse aus Unternehmenssicht

- Wer ist und was macht Orcan Energy?
- Warum Abwärmerecycling?
- Erfahrungen aus dem Markt
- Aktuelle Chancen und Hemmnisse aus Unternehmenssicht

# Abwärmeverstromung mit den ePacks von Orcan Energy

- Abwärme mit einem Energieäquivalent von 100 Mio. Liter Diesel werden weltweit verschwendet – jede Stunde
- Dieses Abwärmepotential ist bislang unerschlossen aufgrund unterschiedlicher Herausforderungen
- Orcan Energy hat die technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen gemeistert und bietet Kunden das Standardprodukt zur Wärmenutzung



Industrie, Marine, Mobil, Biogas, Rental Power



- 2004 Start der Technologieentwicklung an der TU München
- 2008 Unternehmensgründung
- 35 kommerzielle Referenzanlagen in Europa
- 290 000 Stunden Betriebserfahrung
- 65 Mitarbeiter, u. a. Experten von Siemens, VOITH, GE, Bosch
- 90 Patente weltweit angemeldet
- Marktpotenzial >1 Mio. ePacks


- Wer ist und was macht Orcan Energy?
- Warum Abwärmerecycling?
- Erfahrungen aus dem Markt
- Aktuelle Chancen und Hemmnisse aus Unternehmenssicht

# Abwärmeverstromung mit den ePacks von Orcan Energy

In vielen Prozessen fällt Abwärme bzw. Exergie an. Kann man Abwärmequelle und -senke nicht dauerhaft sinnvoll verbinden (direkte Nutzung) oder sind die Temperaturniveaus stark unterschiedlich, kann man Strom recyceln.



Abwärme aus Industrieprozessen allein in Deutschland bietet ein Potential von ca. 5 GW elektrischer Leistung (-14 Mio. t CO<sub>2</sub>).

*Energie & Management 2013*



Abwärme aus in Deutschland eingesetzten stationären Anlagen für die Stromerzeugung und KWK-Nutzung bietet ein zusätzliches Potential von ca. 1,6 GW elektrischer Leistung (-2,8 Mio. t CO<sub>2</sub>).

*Dena, 2010*



Abwärme von Binnenschiffen in Deutschland bietet ein Potential äquivalent zu ca. 656 Mio Liter Diesel pro Jahr (~ 1,7 Mio. t CO<sub>2</sub>)

*Bundesverband d. Deutschen Binnenschifffahrt, 2015*

**Abwärmerecycling kann systemrelevant sein, auch auf der Größenskala der Energiewirtschaft Deutschlands!**

# Anwendungsgebiete Abwärmeverstromung

Industrie	Biogas	Mobilität	Marine	Rental Power
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ORC-Lösungen von kW bis MW</li> <li>▪ Öfen in der Keramik-, Stahl- und Glas-industrie</li> <li>▪ Thermische Nachverbrennung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ePack zur Verstromung der Abwärme von Biogas-, Biomasse- und Abfallvergärungsanlagen</li> <li>▪ kombinierbar mit Trocknern</li> <li>▪ Lösungen von kW bis MW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nutzung der Abwärme des Motorkühlwassers</li> <li>▪ Anwendung z.B. in LKWs, Bussen und Baumaschinen</li> <li>▪ Reduzierung d. Kraftstoffverbrauchs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Steigerung des Wirkungsgrads</li> <li>▪ Geeignet für alle Arten von Schiffsmotoren</li> <li>▪ Einsparung von Treibstoff sowie geringerer CO<sub>2</sub>-Ausstoß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Container-Lösung für Anbieter mobiler Stromversorgung</li> <li>▪ Modul kann an Diesel- &amp; Gasmotoren angeschlossen werden</li> <li>▪ Steigerung d. Wirtschaftlichkeit</li> </ul>

Orcan realisiert wirtschaftlichen ORC-Lösungen für eine Fülle von Anwendungsgebieten.

- Wer ist und was macht Orcan Energy?
- Warum Abwärmerecycling?
- Erfahrungen aus dem Markt
- Aktuelle Chancen und Hemmnisse aus Unternehmenssicht

# CASE 1: Industrieprozesse

**1**



**marburg**  
WALLCOVERINGS

Standort: Kirchhain  
Anwendung: Thermische Nachverbrennung

**2**



**e.on**

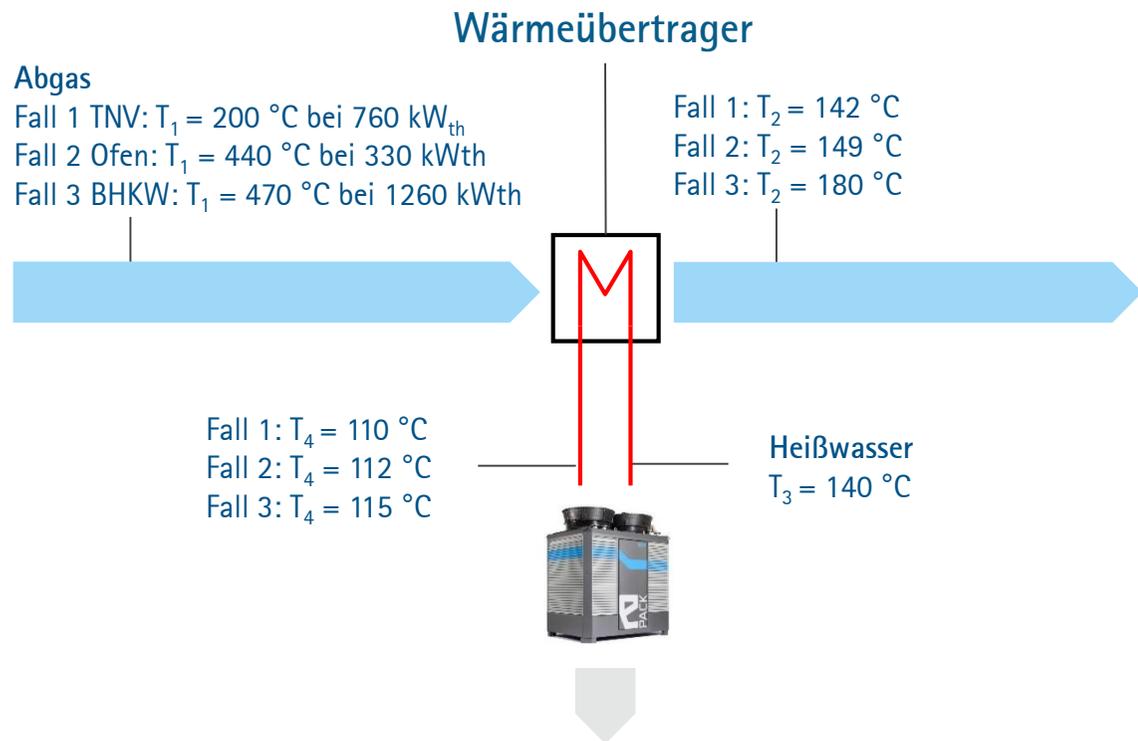
Standort: Gelsenkirchen  
Anwendung: Grubengas

**3**



**G's**  
NATURALLY FRESH

Standort: Cambridgeshire  
Anwendung: BHKW



- 1** Anzahl ePacks: 2  
ePack-Leistung (netto): **40 kWel**
- 2** Anzahl ePacks: 1  
ePack-Leistung (netto): **20 kWel**
- 3** Anzahl ePacks: 5  
ePack-Leistung (netto): **65 kWel**

1



Standort: Kirchhain  
Anwendung: Thermische  
Nachverbrennung  
Jahr: 2013

2



Standort: Gelsenkirchen  
Anwendung: Grubengas  
Jahr: 2014

3



Standort: Cambridgeshire  
Anwendung: BHKW  
Jahr: 2015

## Wirtschaftlichkeit Beispiel 2 :

Investitionskosten	100.000 €	Strompreis	18 Ct/kWh
		ePack-Leistung	20 kW <sub>el</sub>
		Betriebsstunden	8 000 p.a.



Amortisationszeit: ca. 3 Jahre

## Kundenvorteile

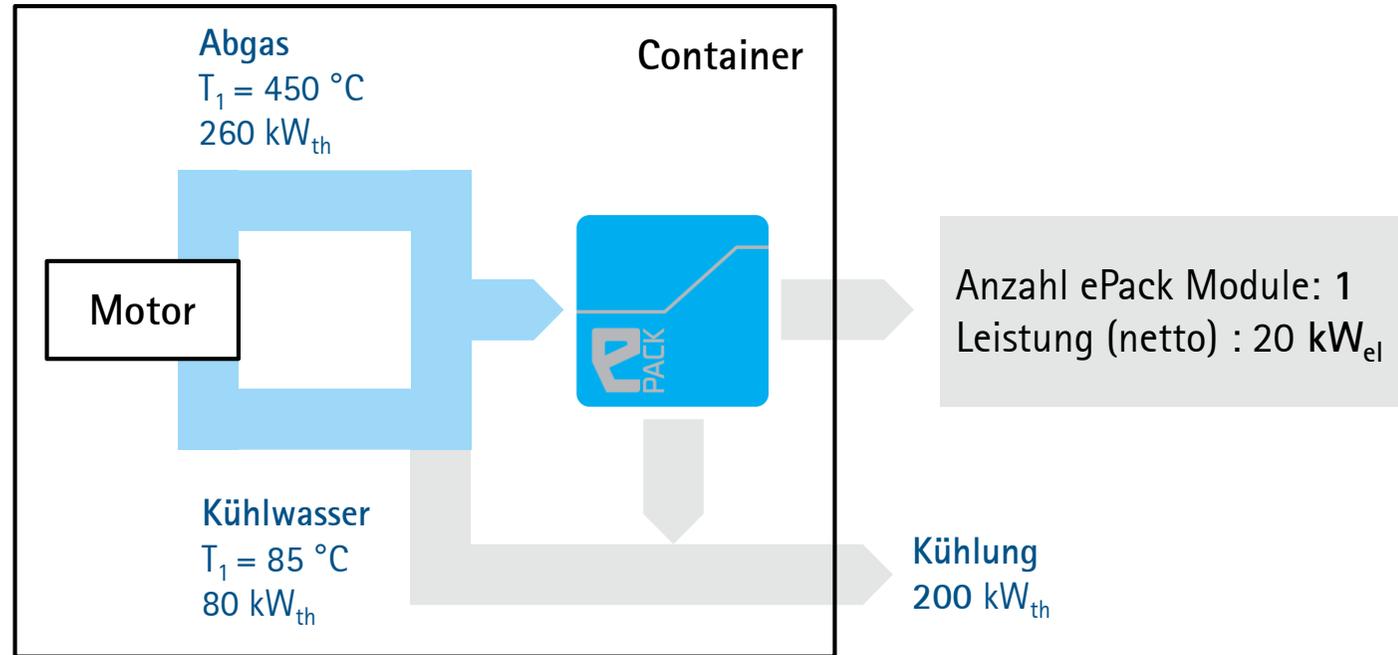
- ePack ist dynamisch und teillastfähig
- Kein Eingriff in bestehende Prozesse
- Zuverlässige, robuste Komponenten mit hoher Verfügbarkeit
- Wartungsarm
- Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen

## CASE 2: Produkt Integration – Bsp: BHKW



### Kundenvorteile:

- Unabhängig von Motorhersteller und Packager
- Modul beeinflusst nicht den Motor (kein Ausfallrisiko)
- Wärmenutzung nach ePack möglich
- Flexprämienfähig



### Wirtschaftlichkeit:

Investitionskosten	95.000 €	Strompreis	20 Ct/kWh
		ePack-Leistung	$20 \text{ kW}_{el}$
		Betriebsstunden	8 000 p.a.

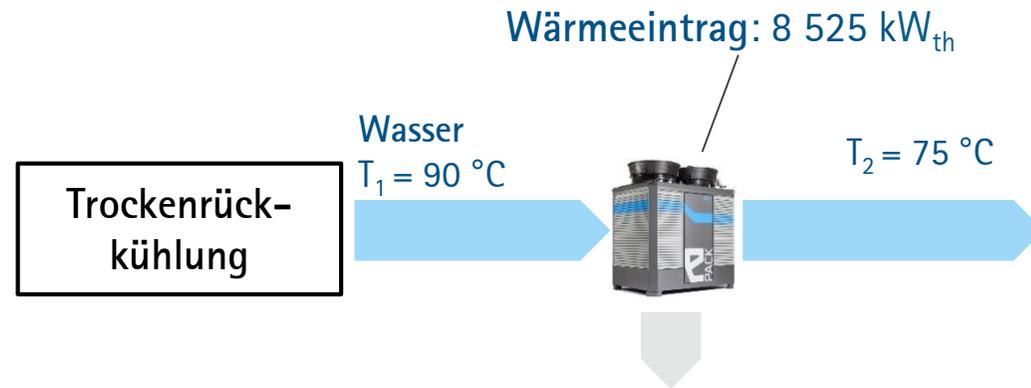


Amortisationszeit: <3 Jahre



### Kundenvorteile:

- ePack NT als stromerzeugender Kühler
- Schnelle Installation durch plug & play Lösung



ePack-Leistung (netto) + Kühleinsparung:  $\sim 400\text{ kW}_{el}$

### Wirtschaftlichkeit:

Investitionskosten inkl. KFW-Förderprogramm	1 428 000 EUR	Strompreis	10 Ct/kWh
		Eingesparte Energiemenge p.a.	3 4000 MWh <sub>el</sub>
		Eingesparte CO <sub>2</sub> p.a.	$\sim 1\,800\text{ t}$

(A) Direkt-Kauf mit KFW-Kredit

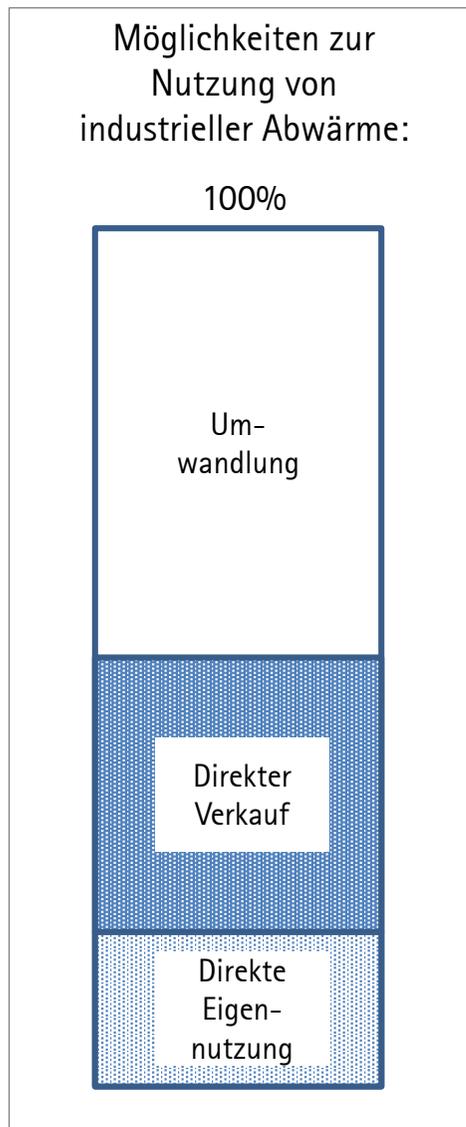
(B) Finanzierung



Amortisationszeit: ca. **4,2 Jahre**

Kosteneinsparung > 20% bei Amortisationszeit: **<2 Jahre**

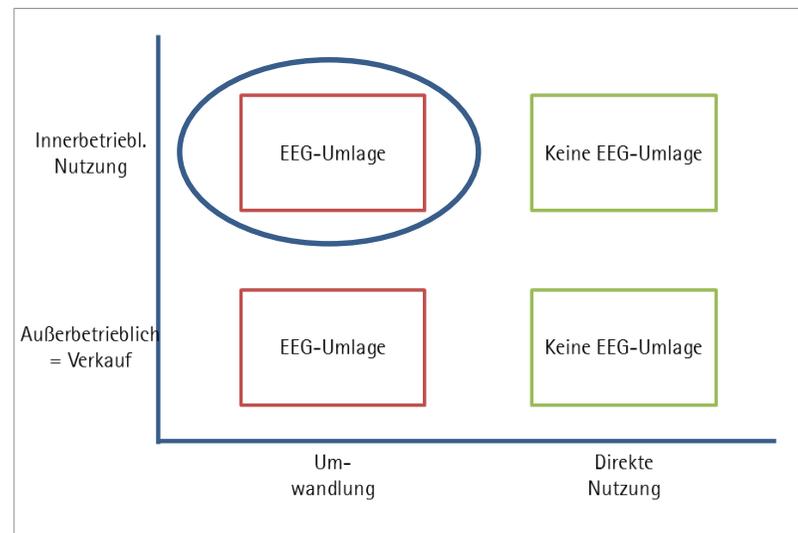
- Wer ist und was macht Orcan Energy?
- Warum Abwärmerecycling?
- Erfahrungen aus dem Markt
- Aktuelle Chancen und Hemmnisse aus Unternehmenssicht



## Abwärmeverstromung – der Enabler in der Abwärmenutzung

Ökologisch wie ökonomisch steht an erster Stelle immer die direkte Abwärmenutzung. Gleichwohl, verhindert der temporäre und lokale Zwang diese oft.

Die Abwärmeverstromung flexibilisiert und schafft sinnvolle Möglichkeiten die Energie der Abwärme tatsächlich zu nutzen.



## Bestrafung von Energieeffizienz

Die EEG-Umlage auch auf eingesparten (recycelten) Strom verzerrt den Wettbewerb der Effizienztechnologien, vgl. Bilanzielle Wirkung von LED, und verhindert Effizienzsteigerungen durch das Abwärmepotential.

## Wunsch an die Politik:

Die Gleichstellung der innerbetrieblichen Nutzung in Bezug auf die EEG-Umlage – gewandelt und direkt genutzt – ermöglicht es Abwärme tatsächlich ökologisch wie ökonomisch einzusetzen.

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Aufmerksamkeit