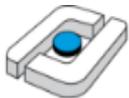


Smart Heat: Energetischer Verbund als Strategie der Wärmewende

8. Norddeutsche Geothermietagung 7. Oktober 2015

Prof. Dr.-Ing. Matthias Reckzügel
- Innovative Energiesysteme -
Wiss. Leiter Kompetenzzentrum Energie



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



kompetenz
zentrum energie
Kooperation der Hochschule und
Stadtwerke Osnabrück



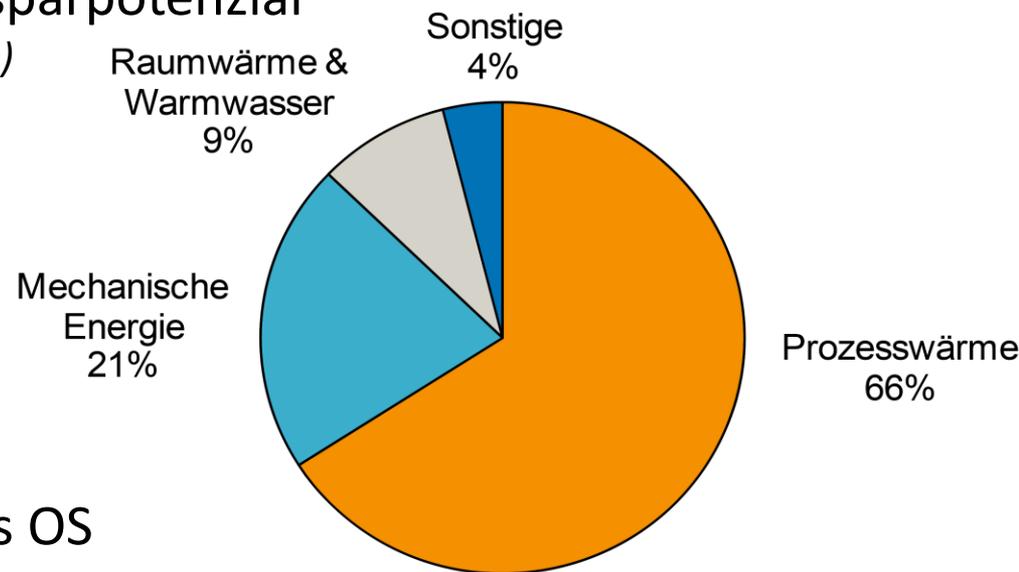
Projekt - Übersicht

- Erfassung und Planung:
 - ReWIn - Strukturkonzeption zur Abwärmenutzung (2014)
 - PlnA - Planungsportal Industrielle Abwärme (2014 – 2016)
 - EN – Technische und wirtschaftliche Machbarkeit Energetischer Nachbarschaften (2014 – 2015)
 - GreenEnergy-Park (2015)
- Technische Umsetzung:
 - Wärmeübertrager zur Abwärmenutzung (2011 – 2015)
 - Wärmenutzung (2015)
- Einbindung von Unternehmen:
 - ENO (seit 2014)



Industrieller Energiebedarf

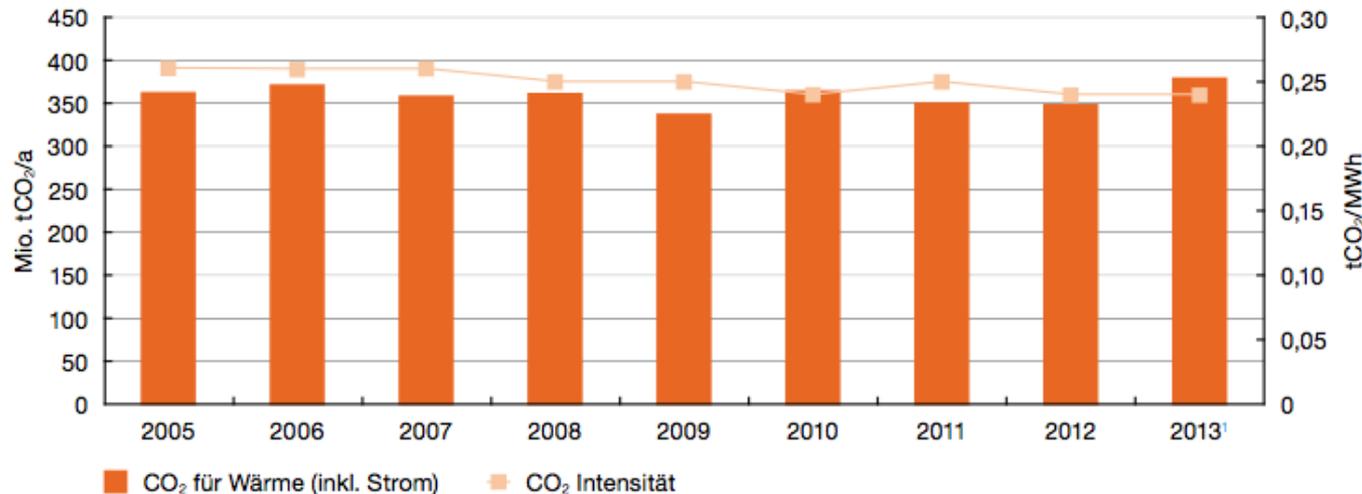
- Wärme ist die wichtigste industrielle Prozessenergie!
- 125 TWh ungenutzte Abwärme über 60°C in Deutschland (*dena, ifeu*)
- Dadurch ca. 5 Milliarden € Einsparpotenzial
(*bei Brennstoffkosten 4 ct/kWh nach dena*)
- Rendite auf Investitionen in Abwärmenutzung:
i.d.Regel >10% (*nach dena 12/2014*)
- ca. 3.500 GWh/a industrieller Endenergiebedarf im Landkreis OS
(*LSN 2012*)



Endenergiebedarf der deutschen Industrie nach Anwendungen 2011 (*Hirzel 2013*)



Wärmebedingte CO₂-Emissionen ...



... konnten in den letzten Jahren nicht reduziert werden

Die CO₂-Intensität ist seit Jahren nahezu konstant geblieben

- ca. **1.500 TWh** entfielen 2013 auf den Wärmebereich
 - -> **50% des Endenergieverbrauchs** in Deutschland
 - -> **45 %** der energiebedingten CO₂-Emissionen

Aus: Breisig, V. et al: Energiewende-Outlook: Kurzstudie Wärme, PwC AG, Januar 2015

Herausforderungen

- Reduzierung des Wärmebedarfs

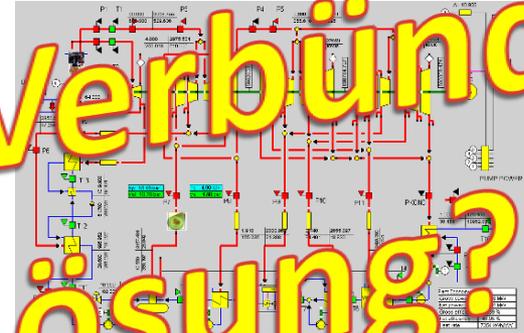


Prozesswärme

Heizwärme

Energetische Verbünde
als Teil der Lösung?

- Verbesserung der Effizienz:
 - Effizienz bei der Bereitstellung
(Reduzierung des Primärenergieverbrauchs)
 - Effizienz bei der Nutzung
- Rückgewinnung
- Fuel Switch

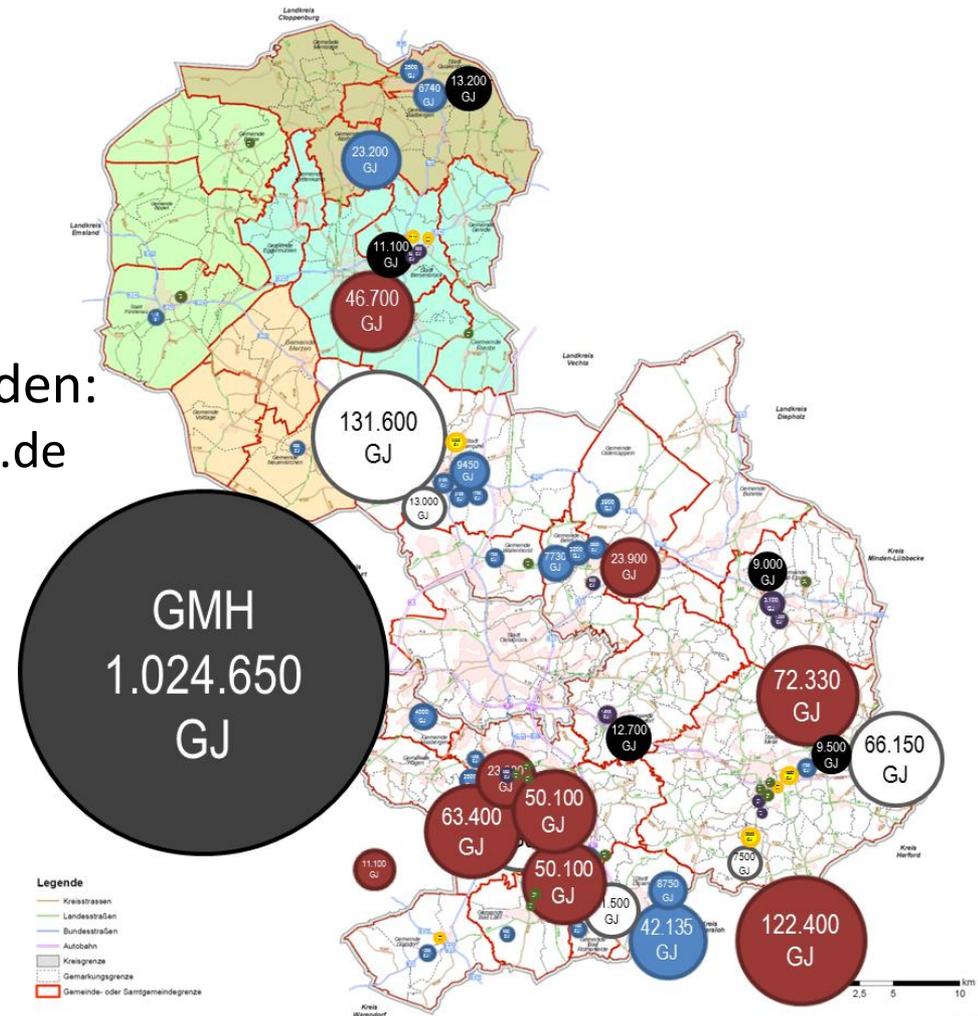




ReWIn: Theor. Abwärmepot. der Branchen

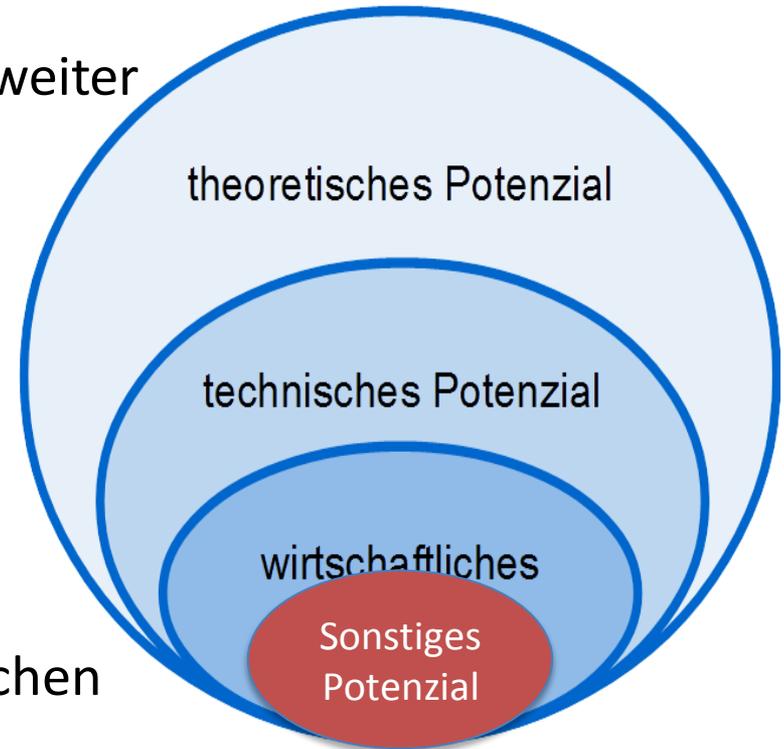
- für alle acht untersuchten Branchen (ab best. Größe)
- ReWIn- Studie zum Herunterladen:
www.kompetenzzentrum-energie.de

- WZ 10 Nahrungsmitteln
- WZ 17 Papier
- WZ 22 Kunststoffwaren
- WZ 23 Ziegel, Keramik
- WZ 24-1 Metallerzeugung
- WZ 24-2 GMH
- WZ 25 Metallerzeugnisse
- WZ 28 Maschinenbau



Real nutzbare Abwärmepotenziale

- **Theoretisch** (*thermodynamisch*)
kann ein Teil der Prozessabwärme weiter genutzt werden
- **Technisch** ist nur ein Teil davon umsetzbar
- **Wirtschaftlich** ist oft nur ein Bruchteil darstellbar
- Real umsetzbares Potenzial liegt nach einer Studie oft nur bei **4-26%** des technisch Möglichen
(nach Studie Steiermark, TU Graz)

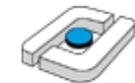


- Damit real umsetzbares Einsparpotenzial LK Osnabrück:
maximal 23-150 GWh/a bzw. 1 bis 6 Mio. €/a
(bei Brennstoffkosten 4 ct/kWh nach dena)



PIInA: Planungsportal Industr. Abwärme

- Basis: Strukturkonzept
Regionales Wärmekataster Industrie ReWIn
- Umsetzung des Konzeptes und Aufbau
bis 4/2016
- Ziel:
Internetbasiertes Planungsportal
und Wärmedatenbank



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

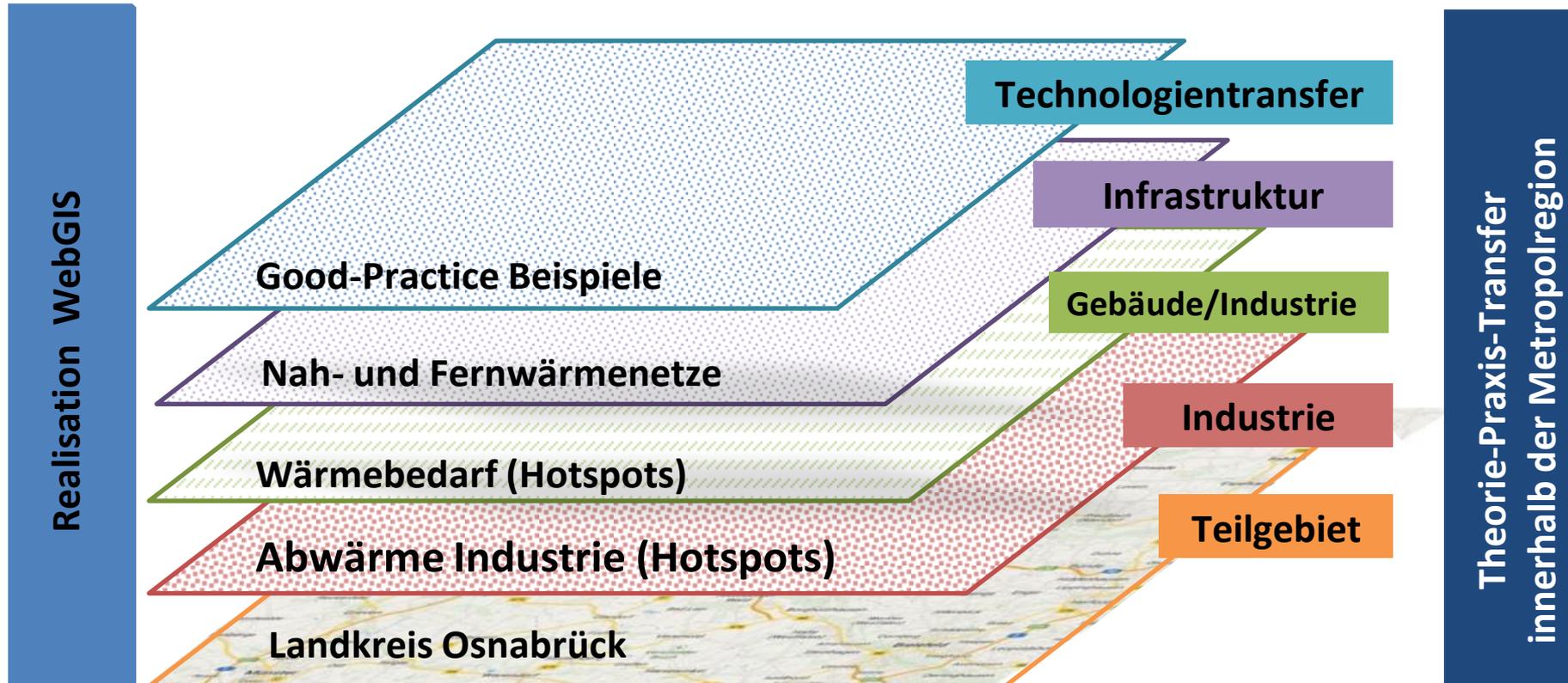


Gefördert von:





PIA: Elemente des PIA-Portals





Mehrwert für die Unternehmen im Landkreis

- Kostenlose energetische Datenaufnahme und Analyse
- Gratis Kurzbewertung Abwärmepotenzial
- Aufnahme in die PlnA-Datenbank der WIGOS
- Potenzielle Angebote für Abwärmekooperationen
- Steigerung der Energieeffizienz mit Kostenersparnis
- Gewinne durch Wärmeverkauf





Kurzbewertung Abwärmepotenzial

- Kennwerte der Branche aus Literatur
- Einordnung der Kenndaten aus der Erhebung
- Kurzanalyse der theoretisch Abwärmepotenzials
- 2016 Übergabe des gesamten Projektes PInA an die WIGOS

PinA – Planungsportal Industrielle Abwärme
Wärteeffizienz Messtechnik zu Vötsch, Bombli und Co. KG
Dammleiner Weg 5
49179 Venne

PinA
Planungsportal
Industrielle Abwärme

27. Februar 2015

Kurzanalyse Abwärmepotenzial

So schätzen wir zurzeit das Umsetzungspotenzial für Abwärmenutzung in Ihrem Unternehmen ein:

jährl. Gesamtenergiebedarf	für Wärme	ca. XX.XXX MWh	Heizung, Prozesswärme
	für Strom	ca. X.XXX MWh	Verwaltung, Produktion
Abschätzung, jährlich theoretisches Abwärmepotenzial		ca. X.XXX MWh/a	bei XX° Prozessabgas
theor. Energiekostengegenwert ¹		ca. XXX.XXX €/a	
Nutzungsmöglichkeiten		intern: Temperierung Rohstoff	
		extern: Nahwärmeversorgung	
Abwärmeanteil an Energiebedarf		6%	Lebensmittelindustrie
Branchentypischer Schnitt		ca. XX%	
Ihr Abwärmeanteil		sehr gut	
Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit			

Diese unverbindliche Kurzbewertung wurde aufgrund der Datenerhebung in Ihrem Betrieb vorgenommen. Im Rahmen des PinA-Projektes werden auch die Daten aus Ihrem Betrieb weiter bearbeitet und finden im Falle Ihrer Einwilligung Eingang in das internetbasierte Planungsportal. So schaffen wir zusammen eine Voraussetzung, um effiziente und umweltschonende Abwärmekooperationen zu ermöglichen.

WigOS
Hochschule Osnabrück

Zum Hintergrund der Bewertung
LÄNDKREIS OSNABRÜCK

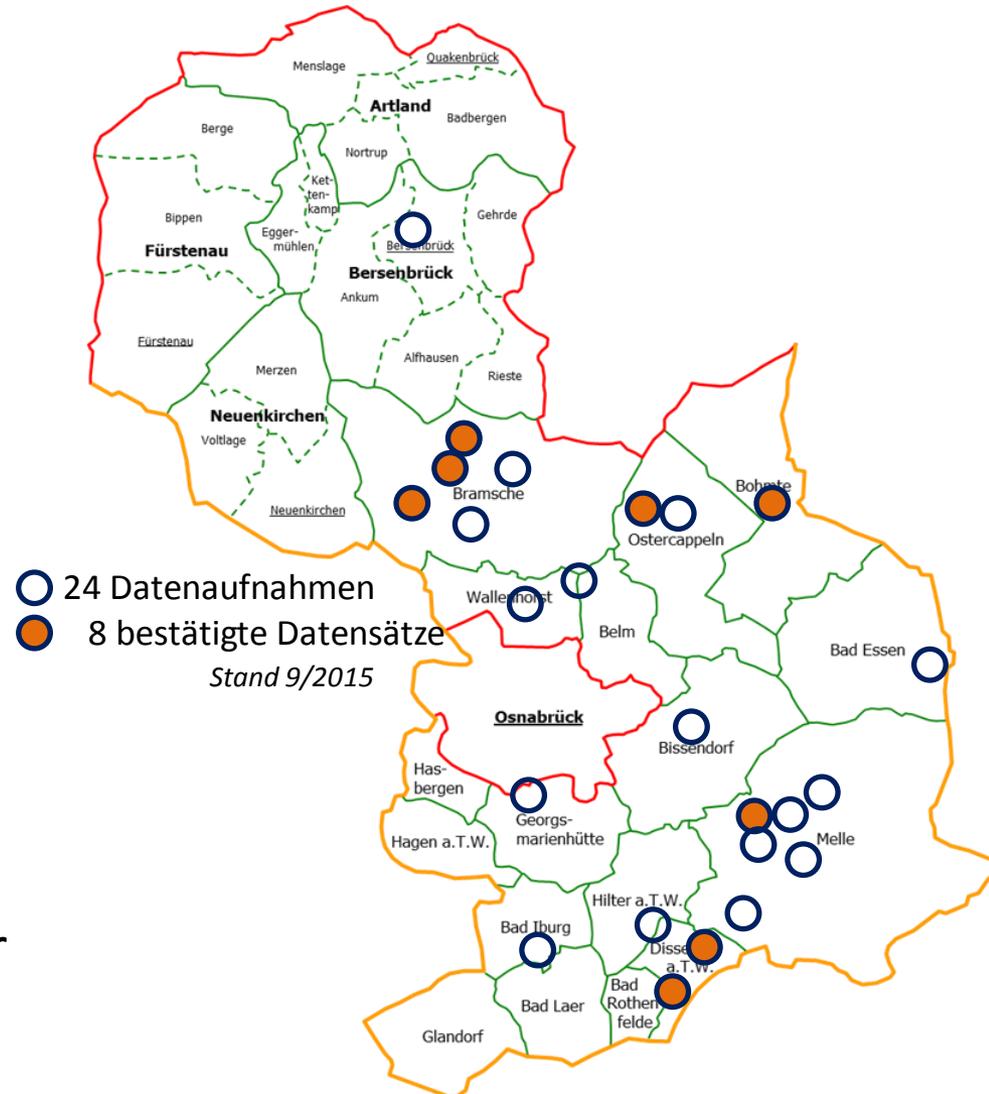
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Geleitet von:
NORTHWEST REGION
NORDWEST

PinA - Kurzbewertung Abwärmepotenzial

PI nA: Zwischenfazit Datenerhebung

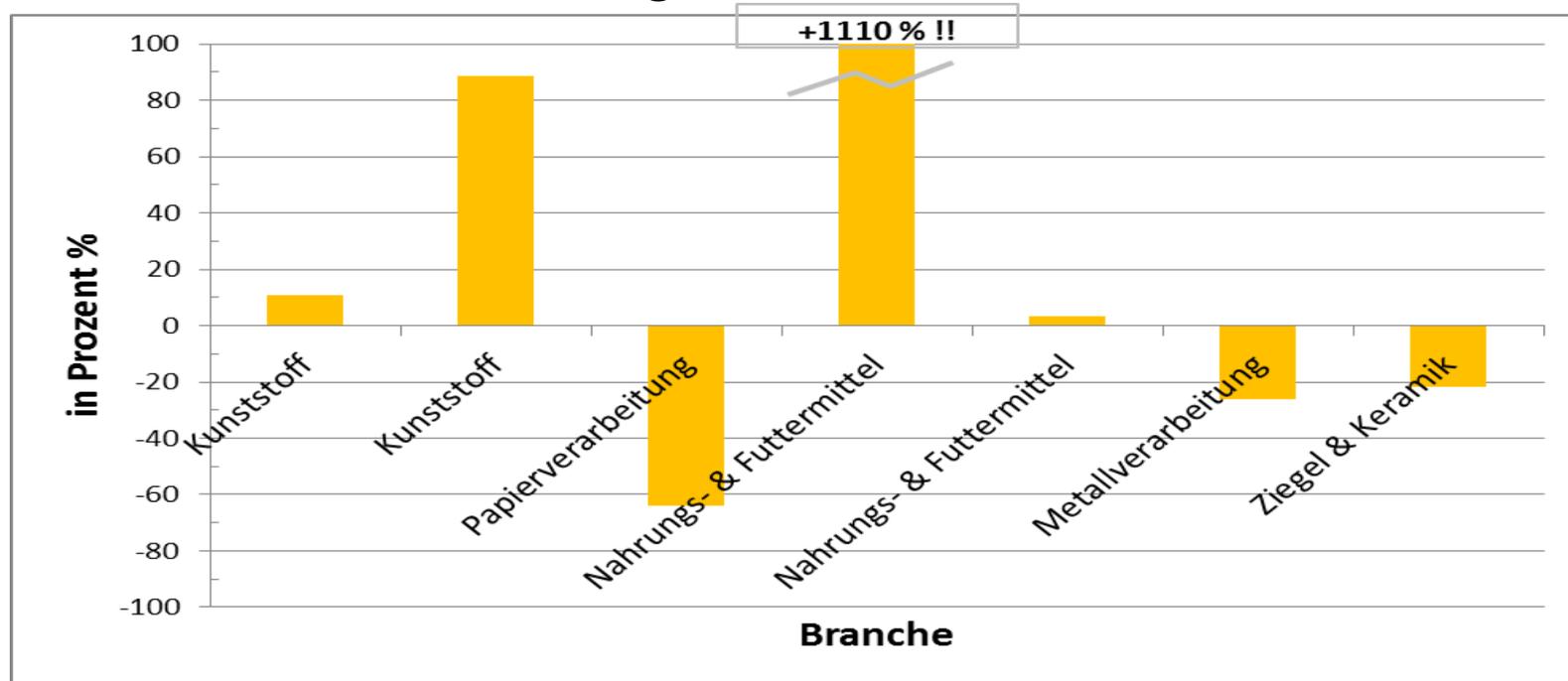
- 300 Unternehmen werden im ersten Durchgang vom Wirtschaftsförderer WIGOS aktiv angesprochen.
- Resonanz:
In Teilen sehr gut,
Daten-Akquise wird aber
zunehmend schwieriger.
- 24 Unternehmensbesuche
- Rücksendung und Freigabe der
ergänzten Daten oft verzögert.



PIInA: Erster Vergleich zu ReWIn

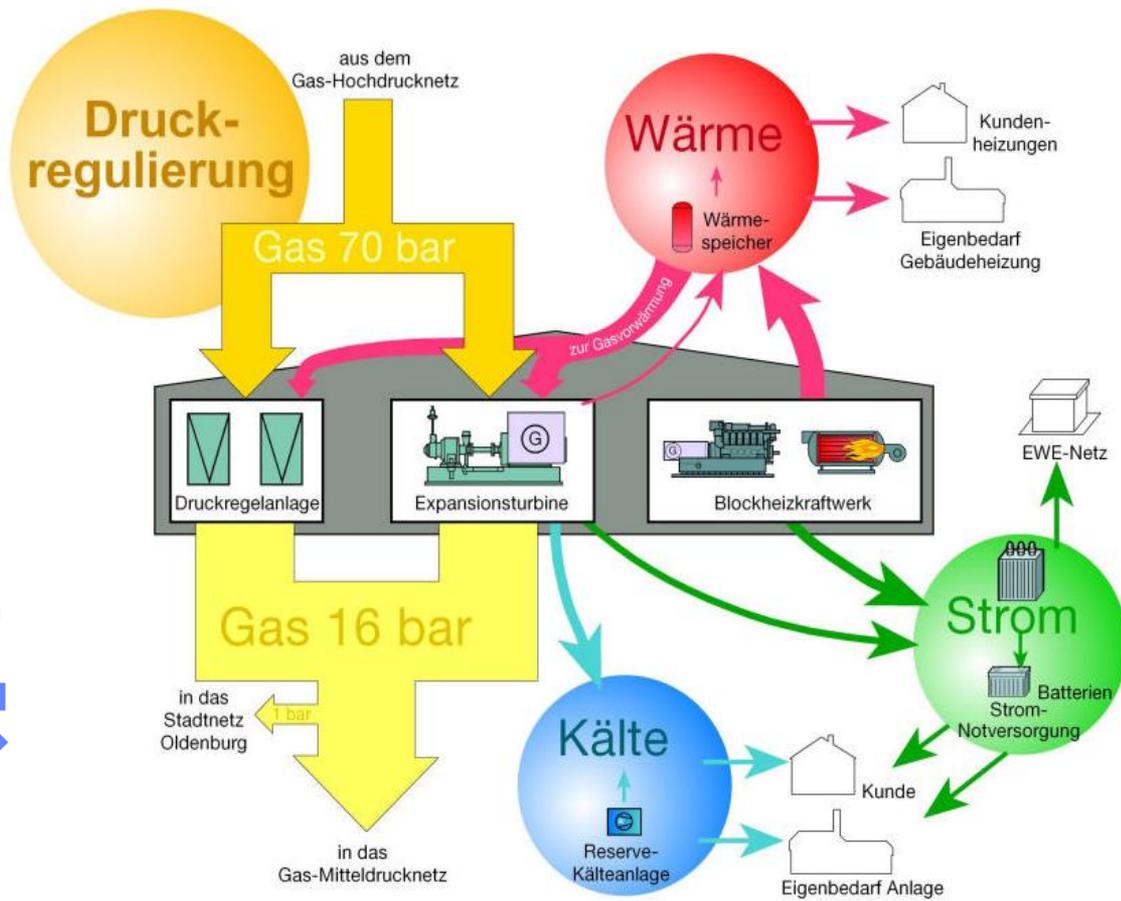
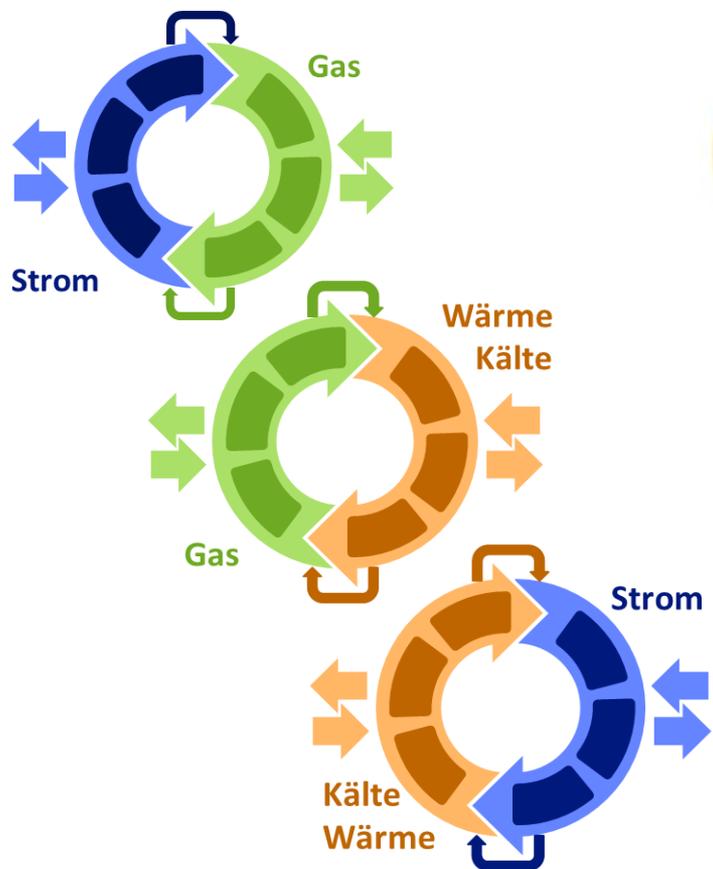
Datenabschätzung

- Abweichung des für PIInA erhobenen Energiebedarfs (2015) zur ReWIn Prognose für sieben Einzelbetriebe (nach LSN 2012)
- Oft sind Werte vergleichbar, es gibt aber auch große Differenzen!
-> Individuelle Erhebung der Unternehmen ist sinnvoll!



Energetische Nachbarschaften

- Lokaler Hybridnetzansatz

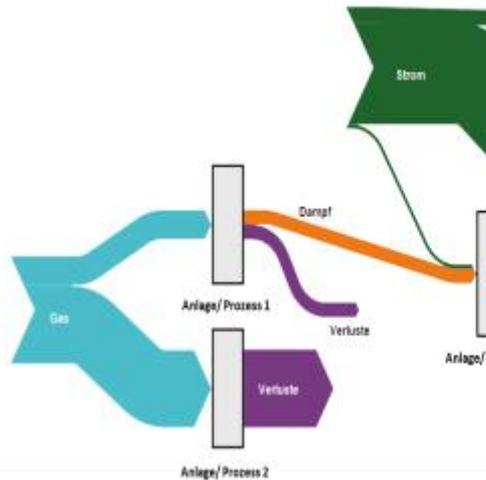


Quelle: Appelrath, Lehnhoff, Rohjans, König: *Hybridnetze für die Energiewende* – Forschungsfragen aus Sicht der IKT (acatech MATERIALIEN), München 2012.

Quelle: EWE



Prozesskopplung



Einzelprozesse



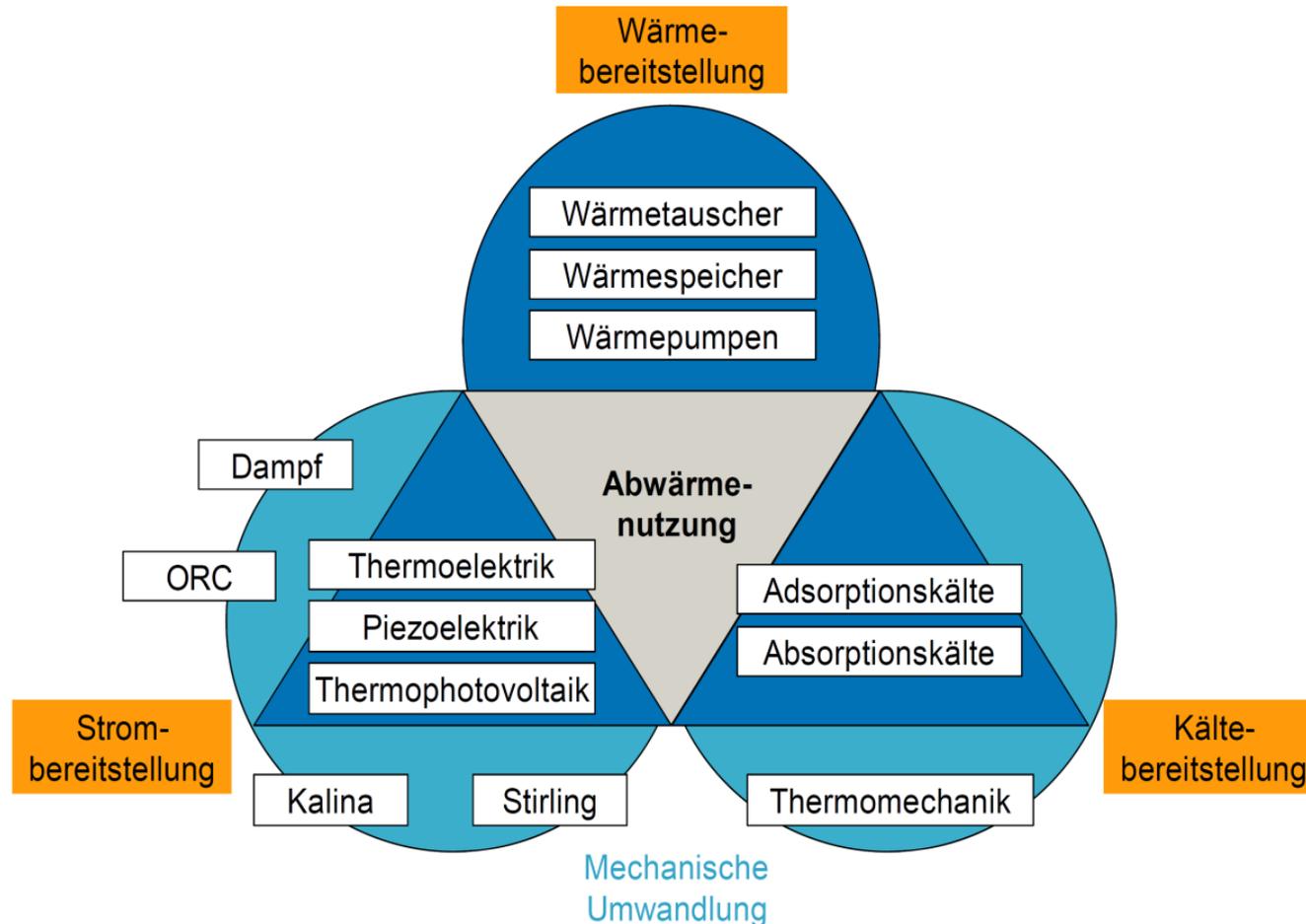
Prozesse auf Gebietsebene



Energetische Nachbarschaft:
Schnittstellen für die jeweiligen Domänen und Ebenen



Nutzungsmöglichkeiten

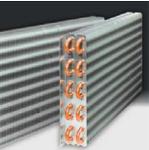


saena, „Technologie der Abwärmee-nutzung,“ Sächsische Energieagentur, Dresden, 2012



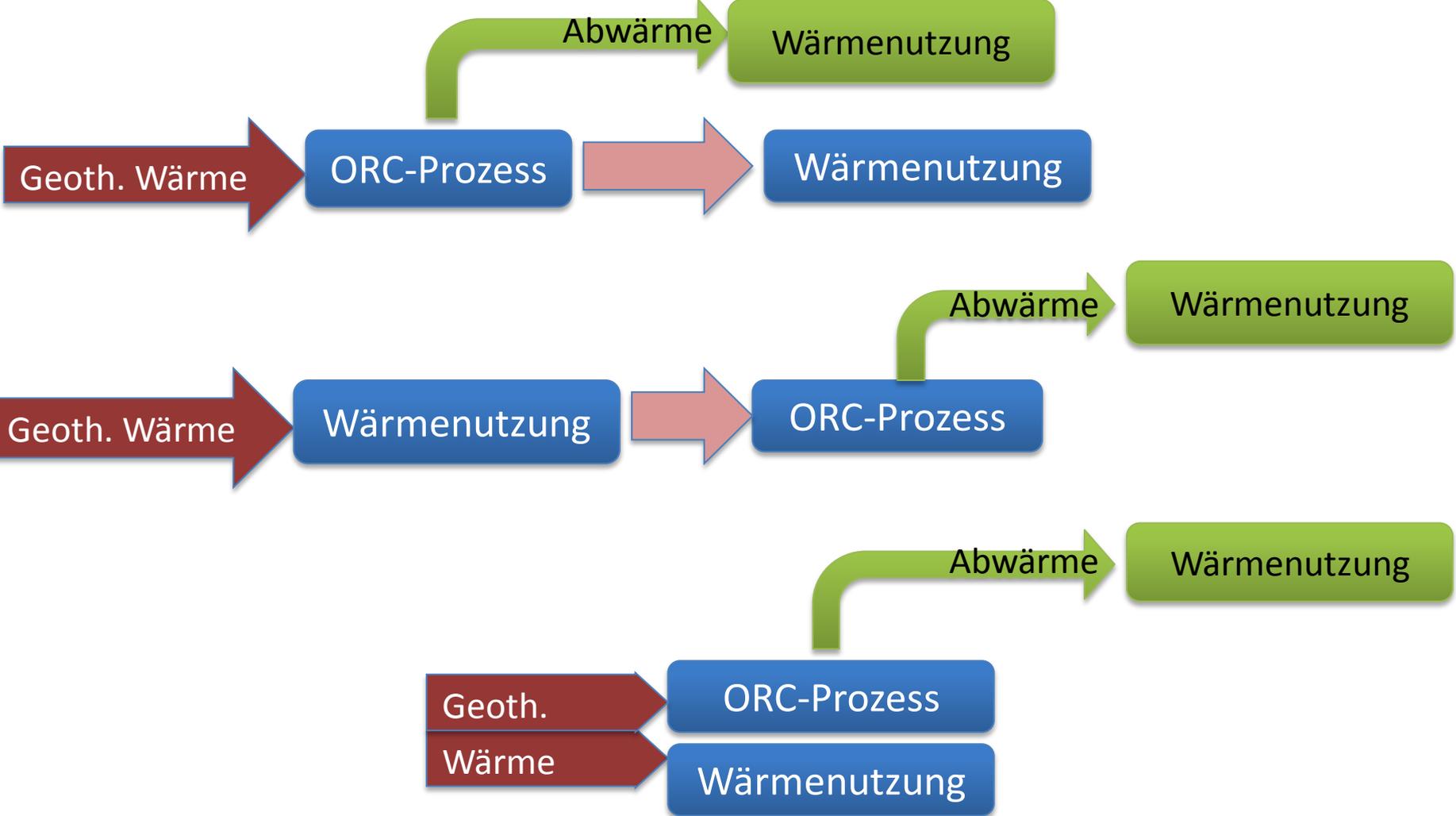
Technologiekataloge

- Wärmenutzung,
z.B. Wärmeübertrager
- vergleichbare Technik-
kataloge auch für
Wandlung in Strom oder
Kälte

Typ	Medien	Temp.	typ. Leistung	typische Anwendung	
Rotationsrad	Gas/Gas	bis 300°C	Bis 1,6 MW	Lüftung / Trocknung	
Regenerator	Gas/Gas	bis 1300°C	Bis 140 MW	Prozesswärme	
Rippenrohr	Gas/flüssig	bis 400°C	5 kW bis 1 MW	chem. Prozesse	
Lamellen	Gas/flüssig	Bis 900°C	1 bis 900 kW	Klima	
Platten	flüssig/flüssig	bis 150°C	2 kW bis 400 MW	Heizung	
Mantelrohr	flüssig/flüssig	bis 200°C	1 kW bis 3,4 MW	Kälte	

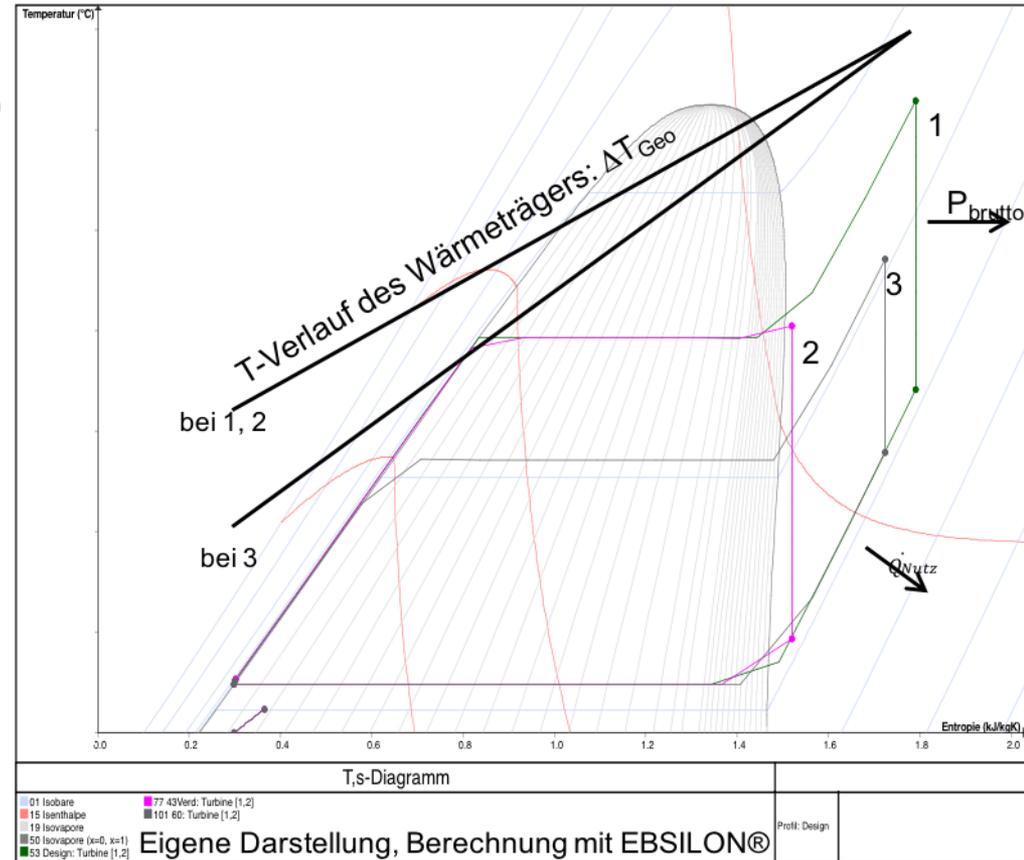
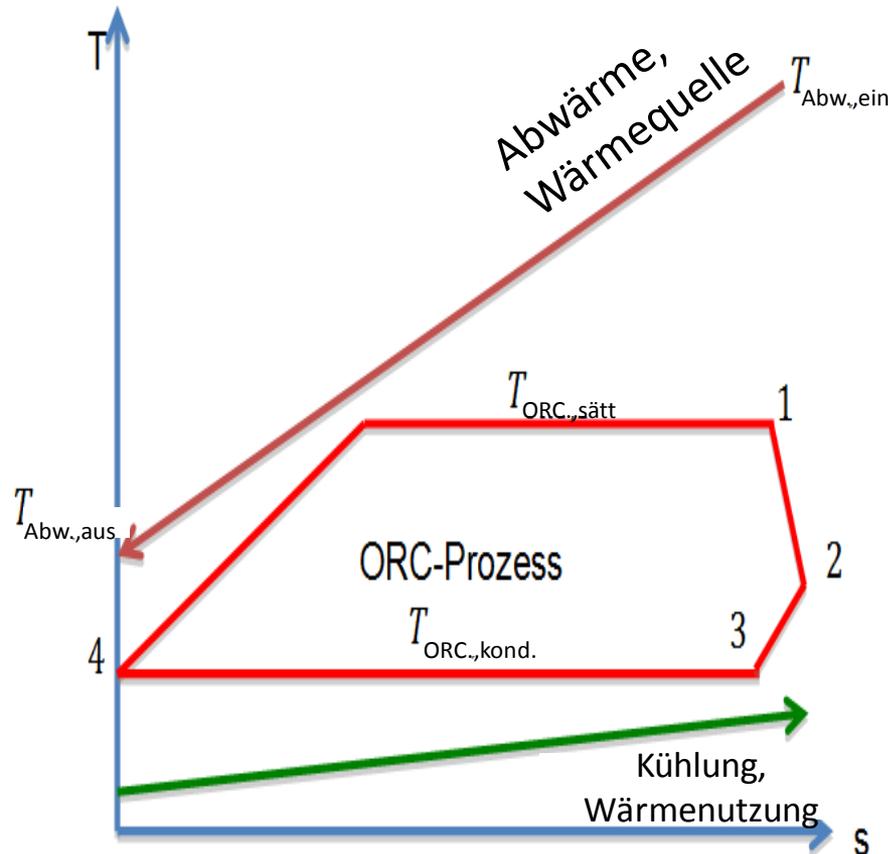


ORC – Prozess - Schaltung





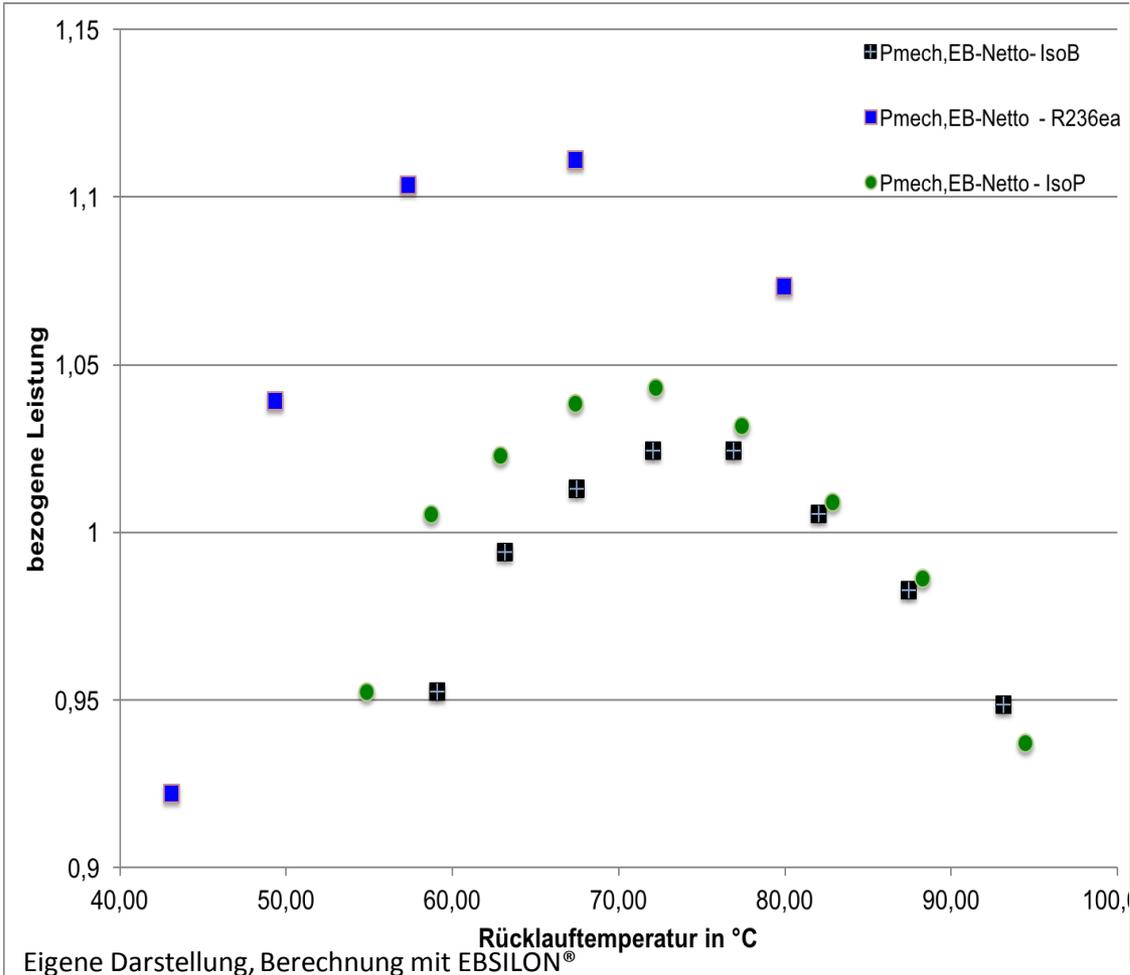
ORC-Prozess



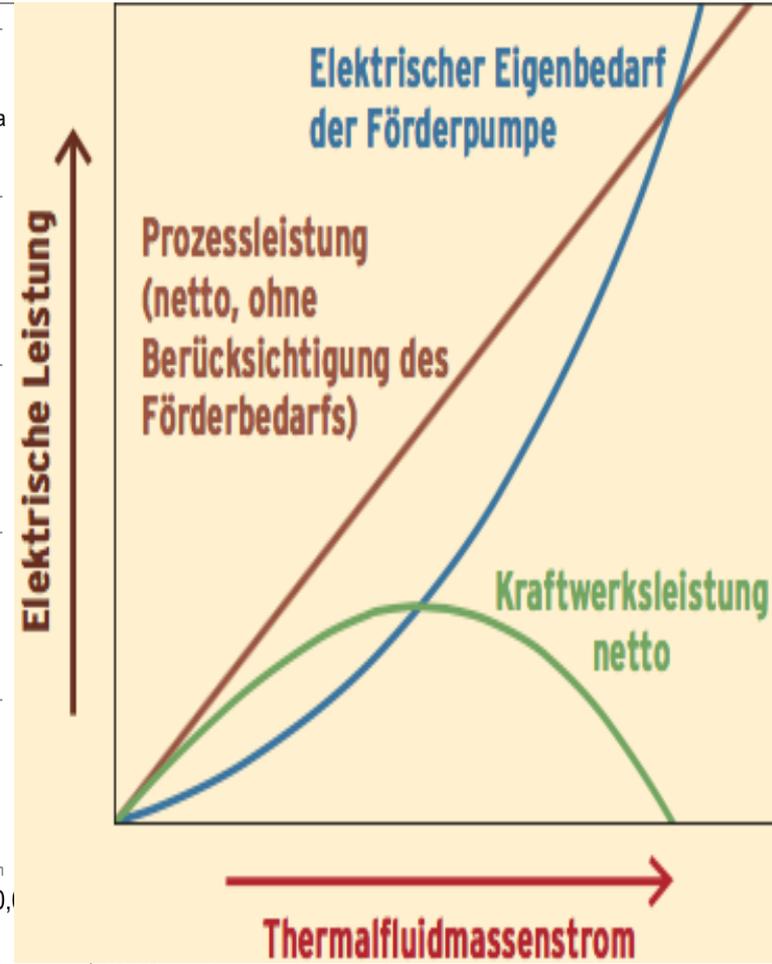
Eigene Darstellung



ORC-Leistung und Gesamtleistung



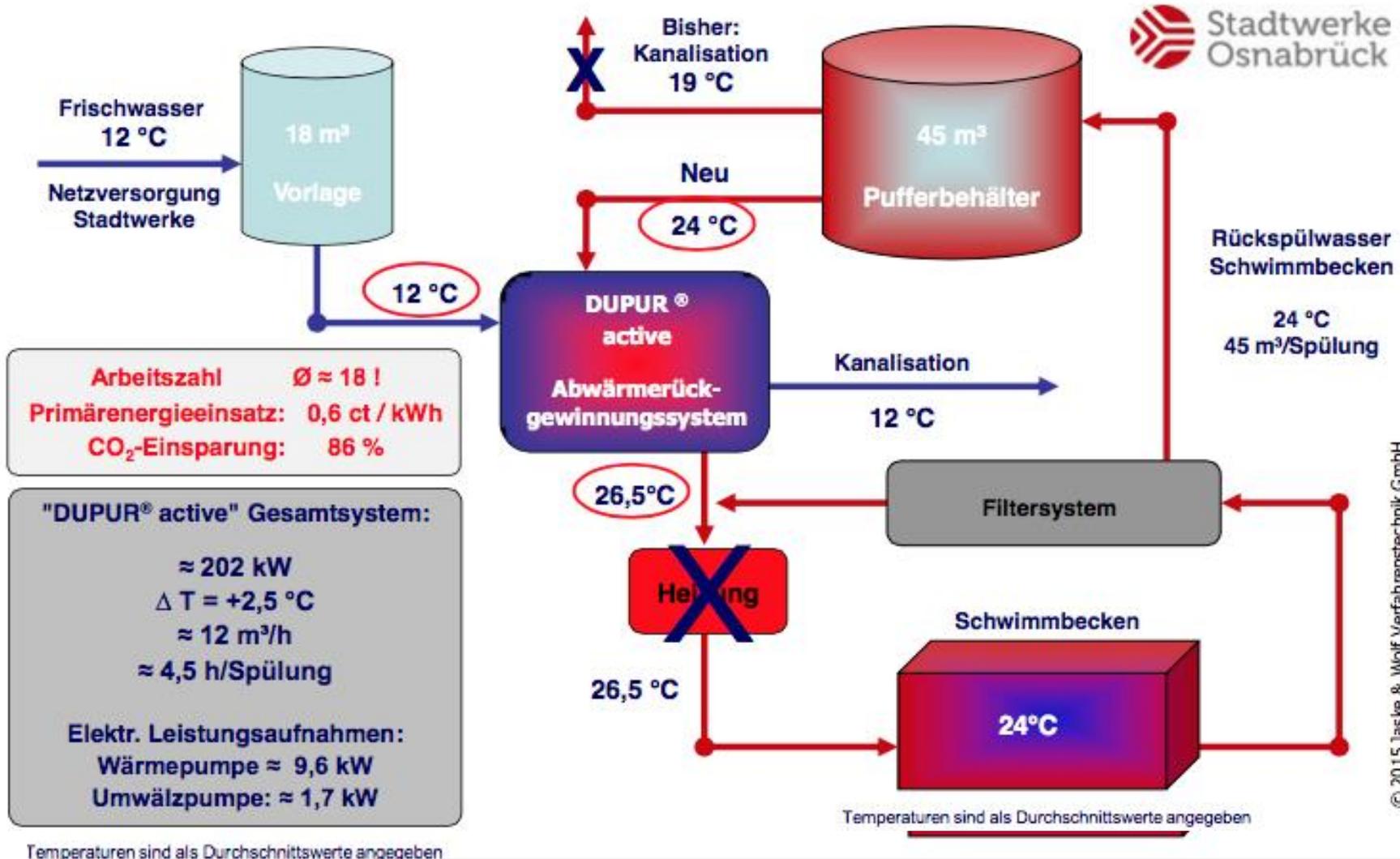
Eigene Darstellung, Berechnung mit EBSILON®



Rohloff et. al.: Geothermische Stromerzeugung, BMU, 2011.



Aktive Wärmeübertragung





ENO - Arbeitsgebiete

- **Beste verfügbare Techniken**
 - Nach Branchen
 - Nach Energieart
 - Nach Energieanwendungen und Prozessen
- **Energierrecht**
 - EEG (BesAR)
 - Energie- und Stromsteuer (Spitzenausgleich)
- **Fördermittel und -programme**
 - BAFA
 - KfW
 - Forschung & Entwicklung
- **Schulungskonzepte**
 - Beauftragte
 - Paten
 - Verantwortliche
- **DIN ISO 50001**
 - Erfahrungsaustausch
 - Audits
 - Kennzahlen
- **Projekte aus den Betrieben**
 - Umgesetzte Projekte Projektideen
 - Probleme, kritische Bereiche

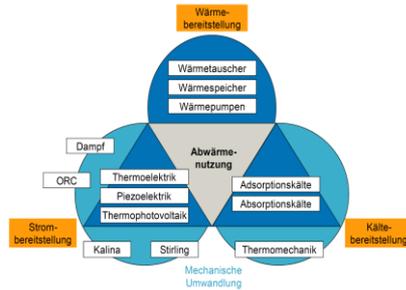
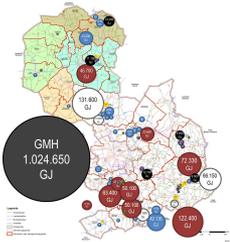


**Netzwerk energieeffizient e
Unternehmen in der Region
Osnabrück**

„Erfahrungen teilen – Ideen entwickeln“



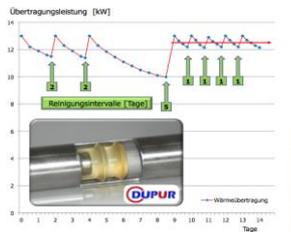
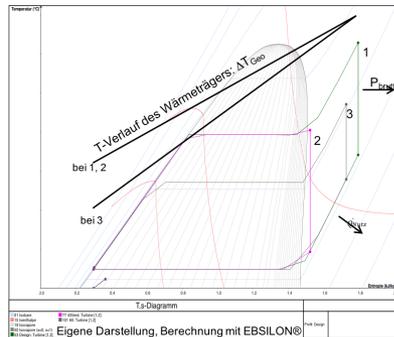
... und weiter?



Innovationsverbund zur Konzeption und Planung von Energetischen Nachbarschaften

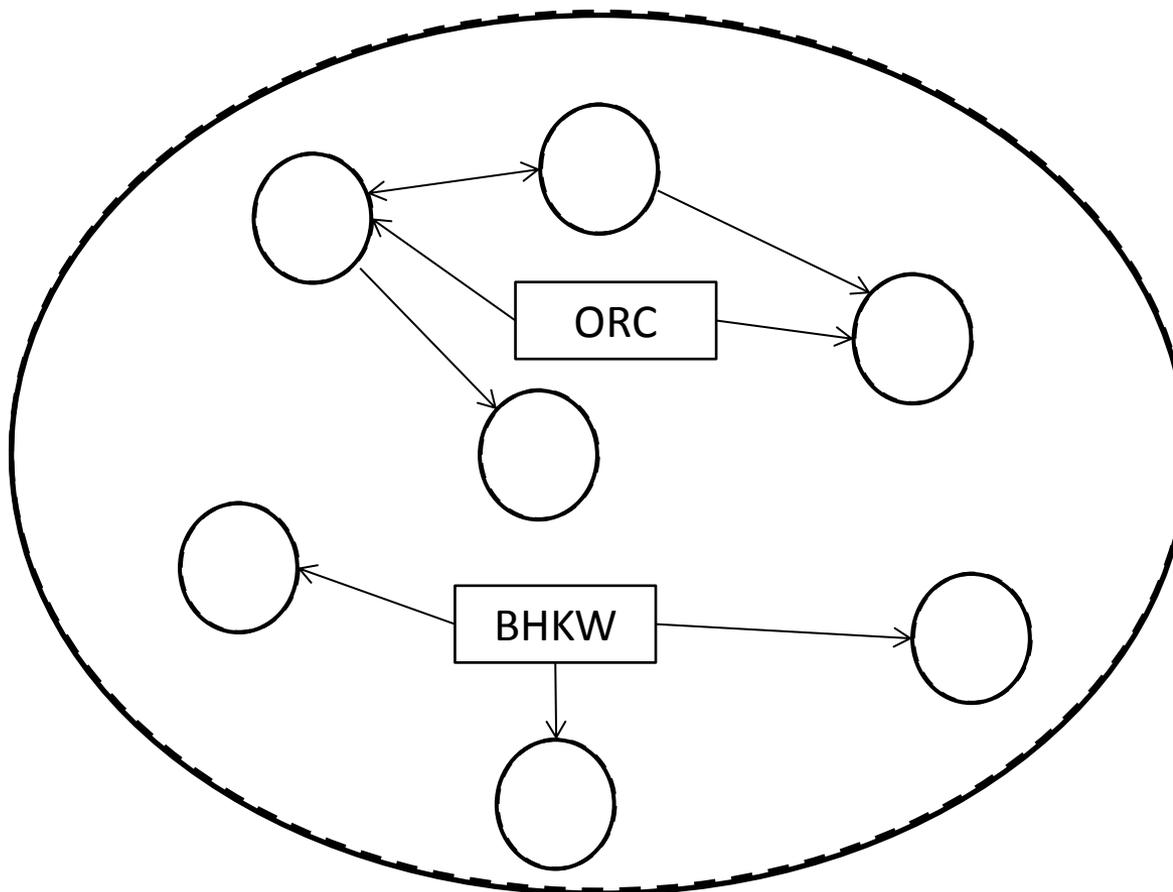
Ziel:

- Entwicklung von Methoden und Werkzeugen
- Nutzung der bisherigen Erfahrungen auf regionaler Ebene
- Umsetzung eines integrierten, anwendungsorientierten Konzeptes zur synergetischen Energienutzung der Unternehmensprozesse





Entwicklung ?





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

8. Norddeutsche Geothermietagung 7. Oktober 2015

Prof. Dr.-Ing. Matthias Reckzügel
- Innovative Energiesysteme -
Wiss. Leiter Kompetenzzentrum Energie

