

Innovation

Gas-Absorptionswärmepumpe

Dipl.-Ing. Harald Dummer
Robur GmbH, Friedrichshafen

Wer ist ROBUR ?

Gegründet 1956

2 Werke in Zingonia (BG)
Produktionsfläche 28.000 m²

Ca. 350 Angestellte

Forschung & Entwicklungsbudget
über 8 % des Umsatzes

Weltweite Marktpräsenz



ROBUR's MISSION

Robur widmet sich der Forschung, Entwicklung und Verbreitung von zuverlässiger, umweltfreundlicher und energiesparender Technik, durch verantwortungsbewusstes Handeln seiner Mitarbeiter und Partner.

Evolution - Brennwerttechnik

GAS-ABSORPTIONSWÄRMEPUMPEN



GAHP-AR



**GAHP-WS
GAHP-GS**



GAHP-A

GRUNDLAGEN

EINTEILUNG VON KÄLTEMASCHINEN

Kompression:

elektromotorisch

verbrennungsmotorisch

Absorption:

Ammoniak / Wasser

Lithiumbromid / Wasser

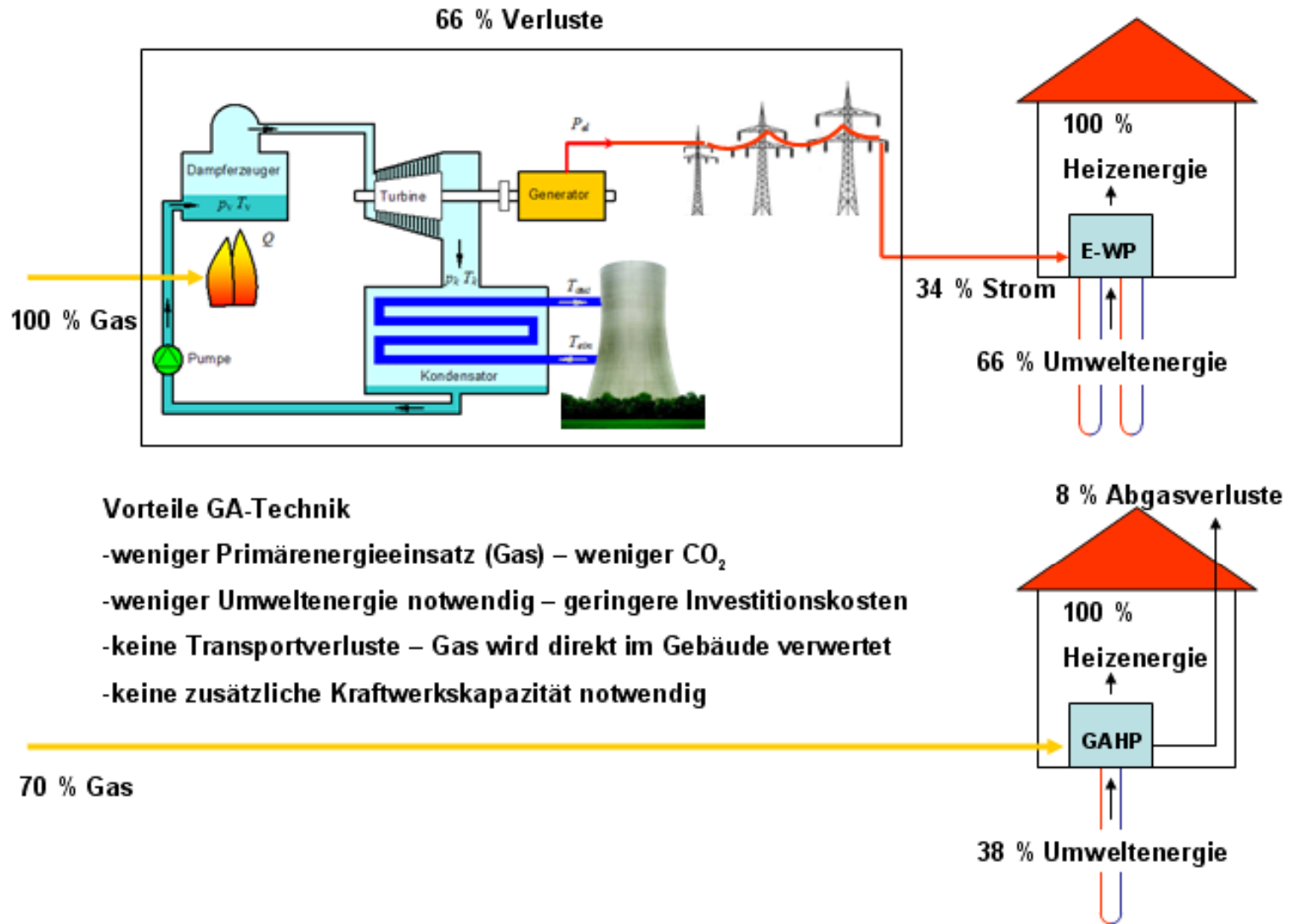


Gaswärmepumpen

Adsorption

Sonderformen

PRIMÄRENERGIEEINSATZ



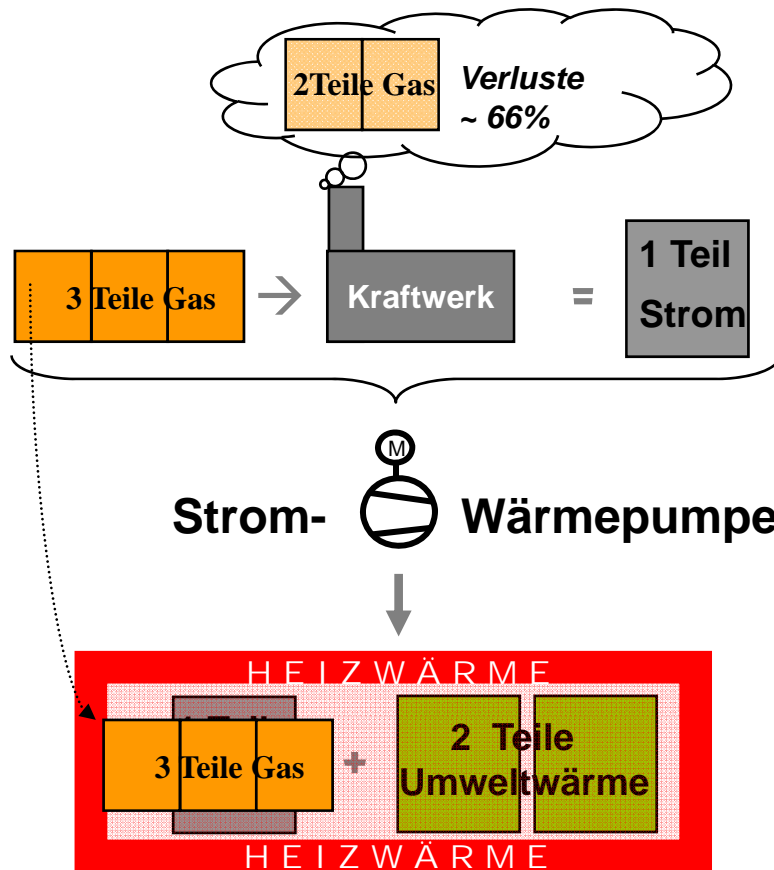
Vorteile GA-Technik

- weniger Primärenergieeinsatz (Gas) – weniger CO₂
- weniger Umweltenergie notwendig – geringere Investitionskosten
- keine Transportverluste – Gas wird direkt im Gebäude verwertet
- keine zusätzliche Kraftwerkskapazität notwendig

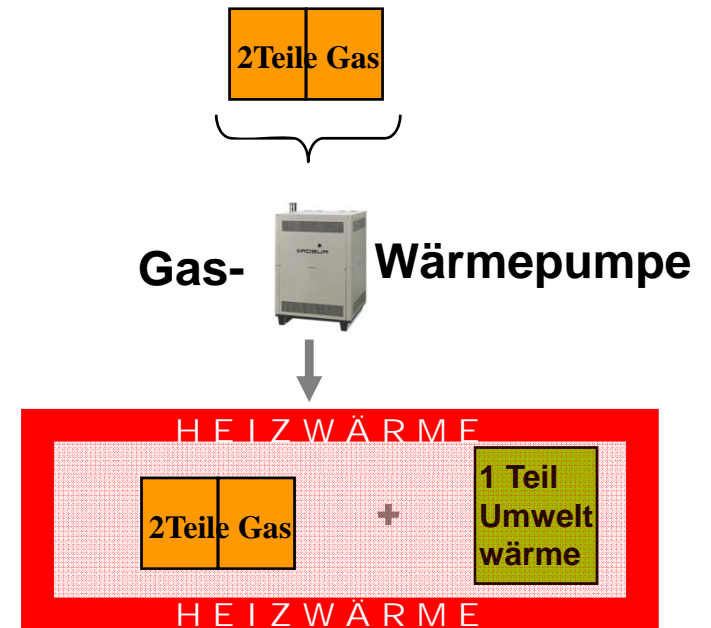
70 % Gas

PRIMÄRENERGIEEINSATZ

Wärmepumpe mit Elektroantrieb



Gaswärmepumpe



UMWELTENERGIE

Geothermieanlagen

Drastische Einsparung an der Wärmequelle beim Invest (bis zu 60% weniger Sondenlänge)

Drastische Einsparung an Hilfsenergie – Umwälzpumpe
Strömungsmaschinen: $\frac{1}{2}$ Durchsatz = $\frac{1}{4}$ Druckverlust
= $\frac{1}{8}$ Leistungsaufnahme

Kleineres Sondenfeld / Erdkollektor → Realisierung auch bei dichter Bebauung und kleinem Grundstück möglich

Im Wasserschutzgebiet: mit normalem Bohraufwand (wie bei EWP) kann mit der Robur Wärmepumpe das Sondenfeld mit reinem Wasser betrieben werden. Weiterer Vorteil dabei: nochmalige Reduzierung des Druckverlustes und damit Einsparung an Hilfsenergie

UMWELTENERGIE

Brunnenanlagen

Kleine Einsparung beim Brunnenbau (Invest)

Drastische Einsparung an Hilfsenergie – Umwälzpumpe und Brunnenpumpe. Strömungsmaschinen: $\frac{1}{2}$ Durchsatz
= $\frac{1}{4}$ Druckverlust = $\frac{1}{8}$ Leistungsaufnahme

Realisierung auch bei leistungsschwachen Brunnen möglich

UMWELTENERGIE

Luft

Reduzierter Luftbedarf – ca. 50% weniger als EWP

Weniger Luft = reduzierte Schallemissionen

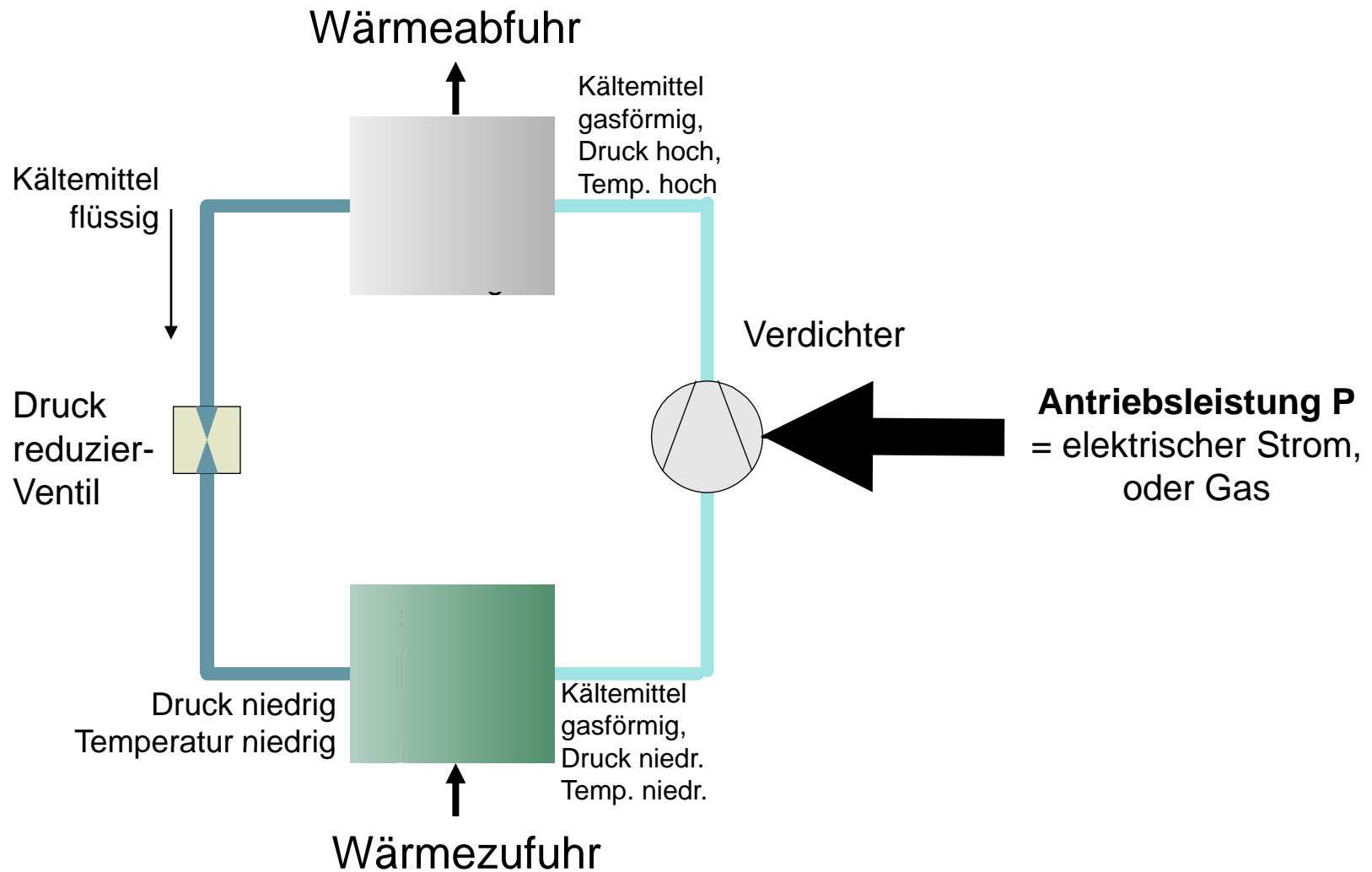
Drastische Einsparung an Hilfsenergie – Ventilator

Strömungsmaschinen: $\frac{1}{2}$ Durchsatz = $\frac{1}{4}$ Druckverlust
= $\frac{1}{8}$ Leistungsaufnahme

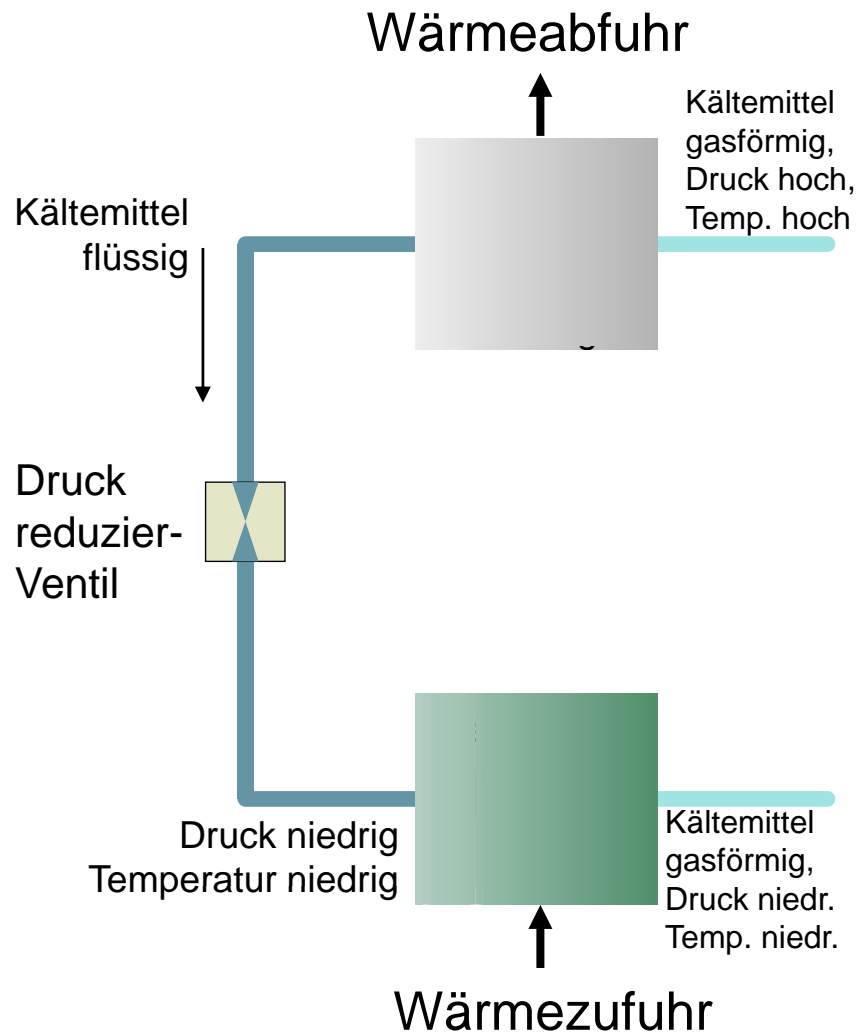
Sonstige Wärmequellen

Bei Begrenzter Menge an Energie → macht die Robur Wärmepumpe doppelt so viel Wärme aus der gleichen Menge Abwärme (Bsp: Abwasserwärmenutzung)

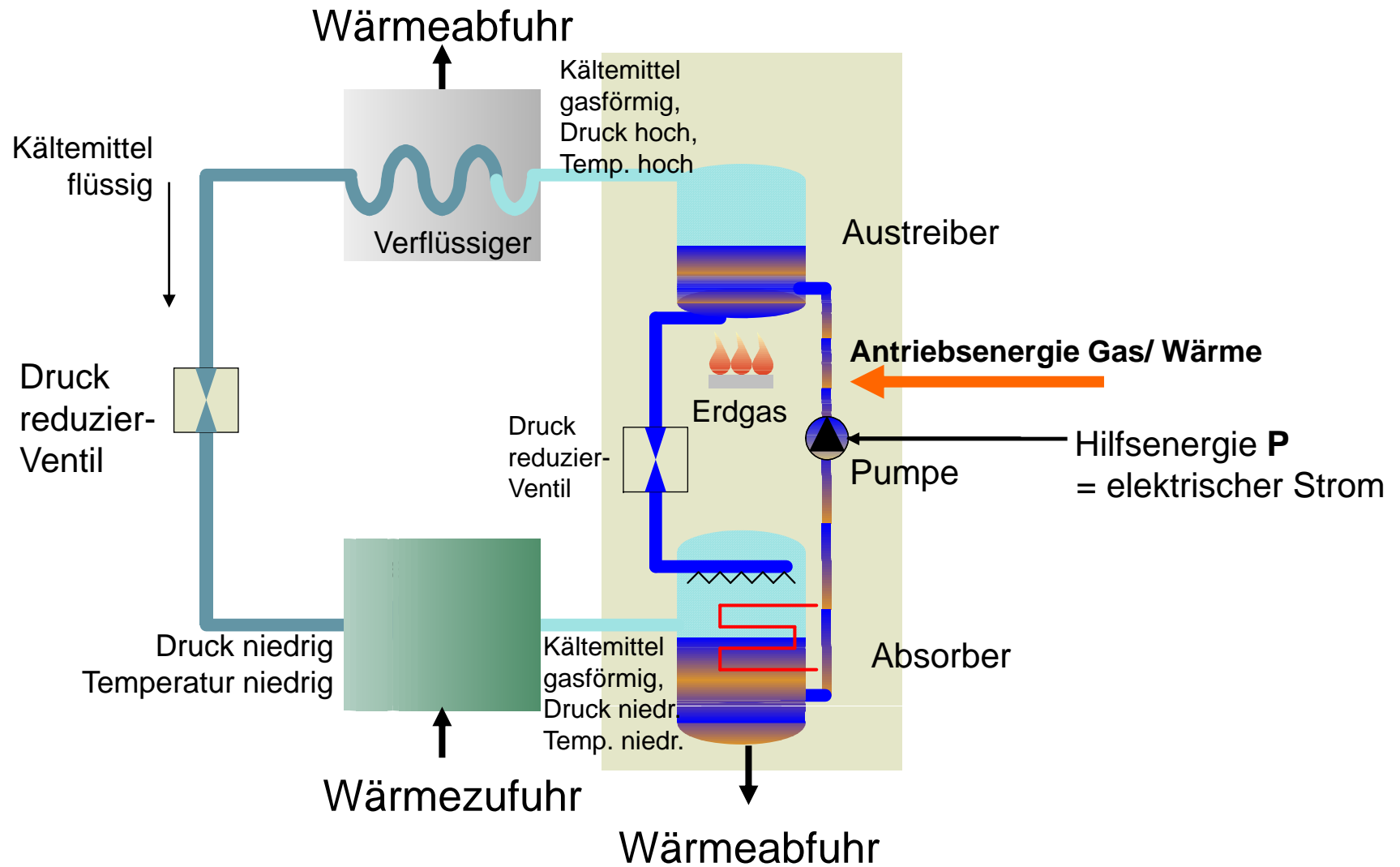
KOMPRESSIONSKÄLTEPROZESS



KOMPRESSIONSKÄLTEPROZESS



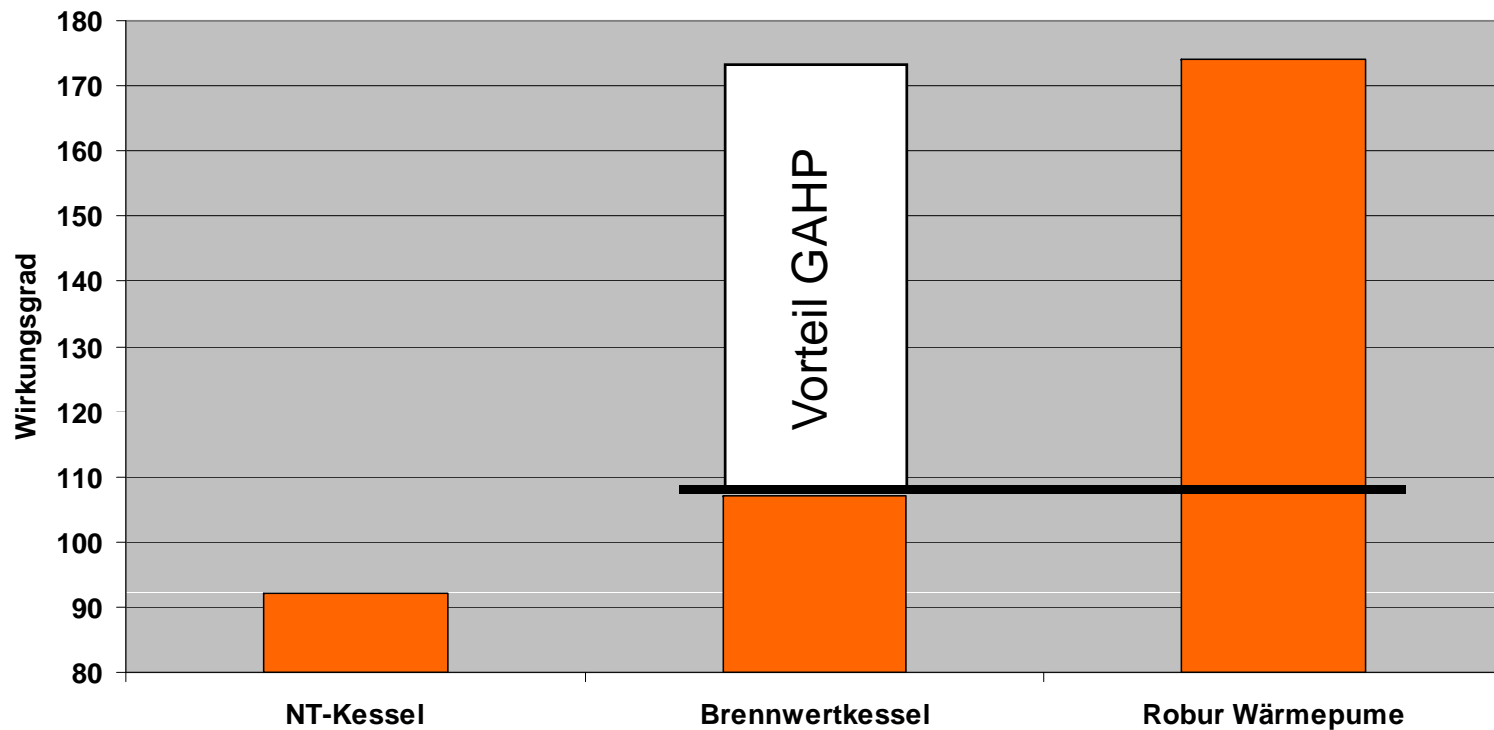
ABSORPTIONSKÄLTEPROZESS



GRUNDLAGEN

GAHP im Vergleich zu konventionellen Kesseln

EFFIZIENZSTEIGERUNG VON ÜBER 60 Prozentpunkten gegenüber
Brennwertkesseln möglich



GRUNDLAGEN

GAHP im Vergleich zu konventionellen Wärmepumpen - EWP

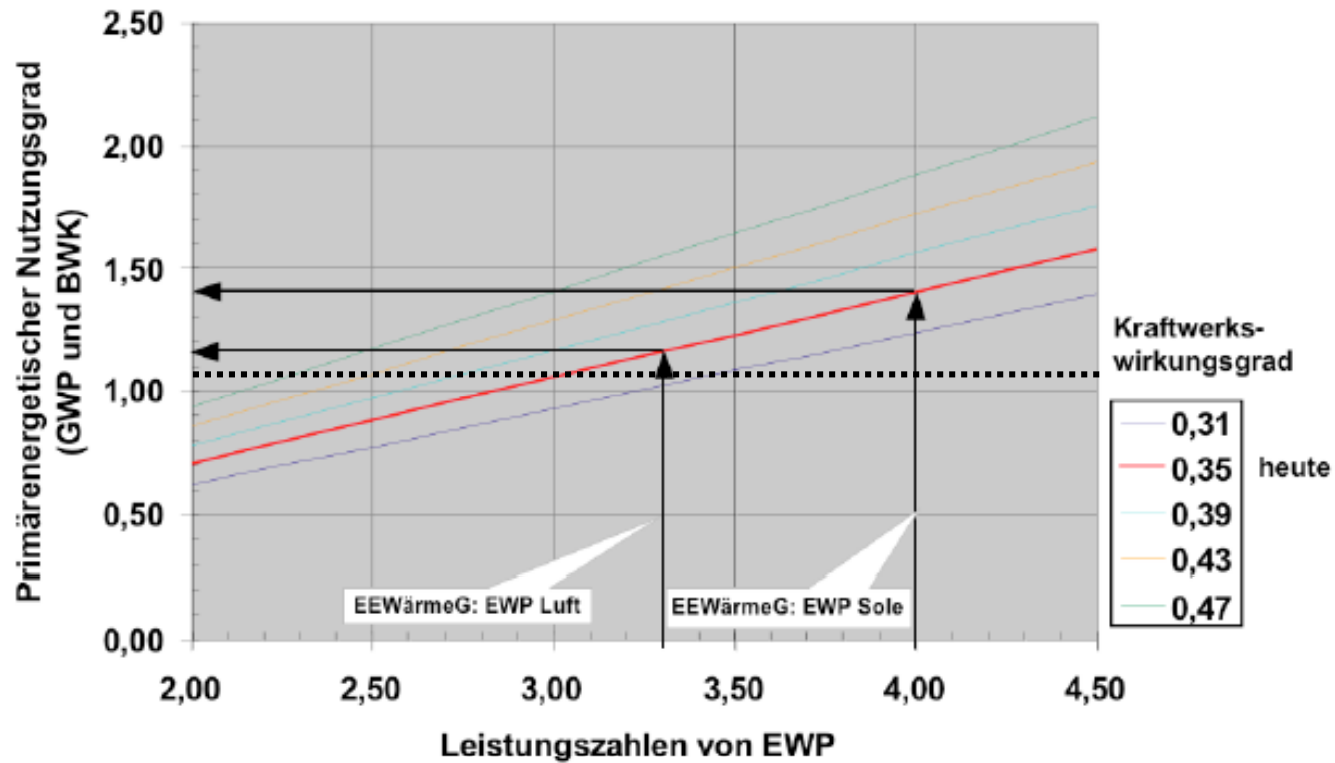
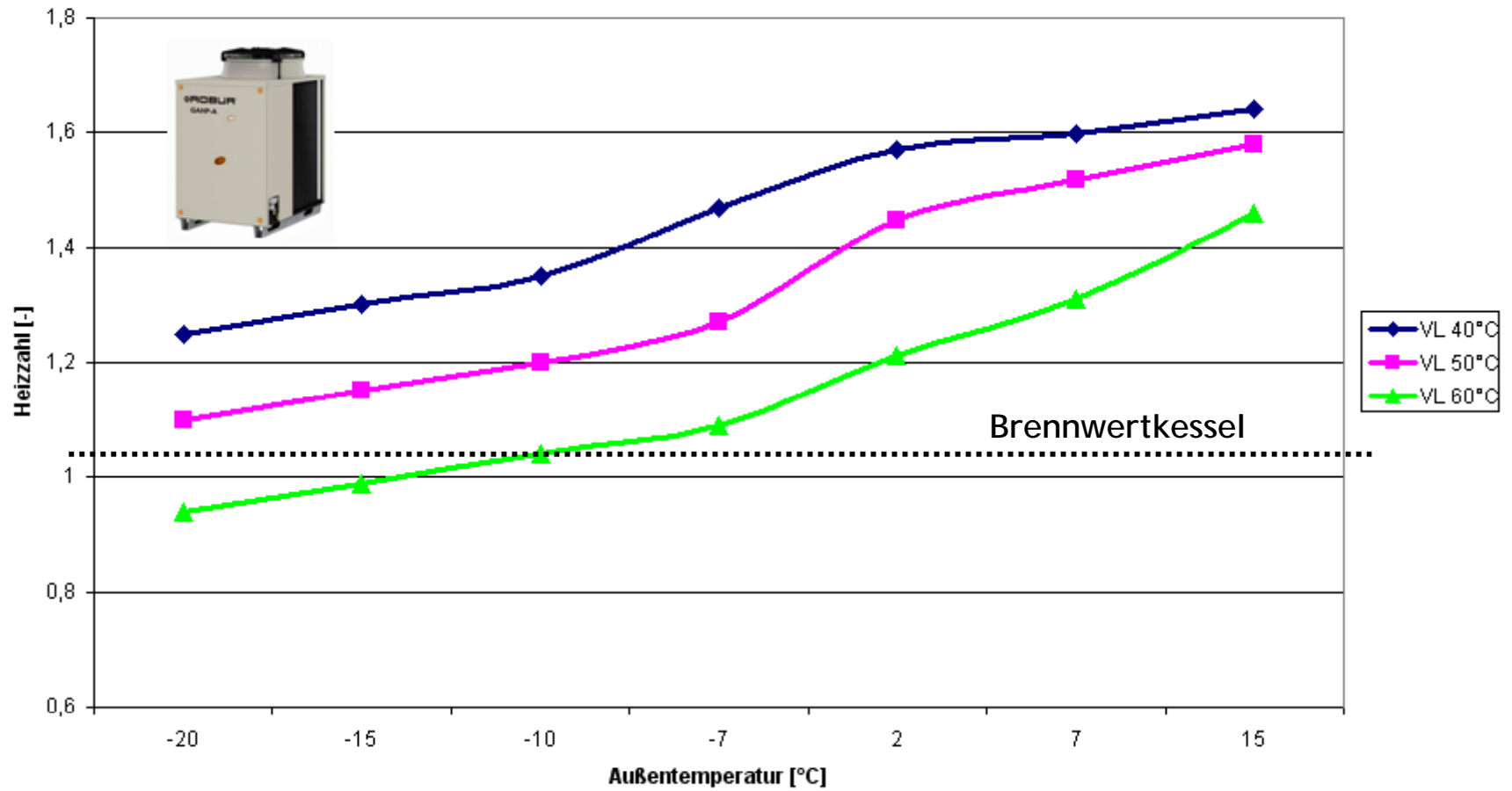


Abb. 1-6 Umrechnungsdiagramm für Leistungszahlen (Elektro-WP) und primärenergetischem Nutzungsgrad als Funktion des Kraftwerkswirkungsgrades

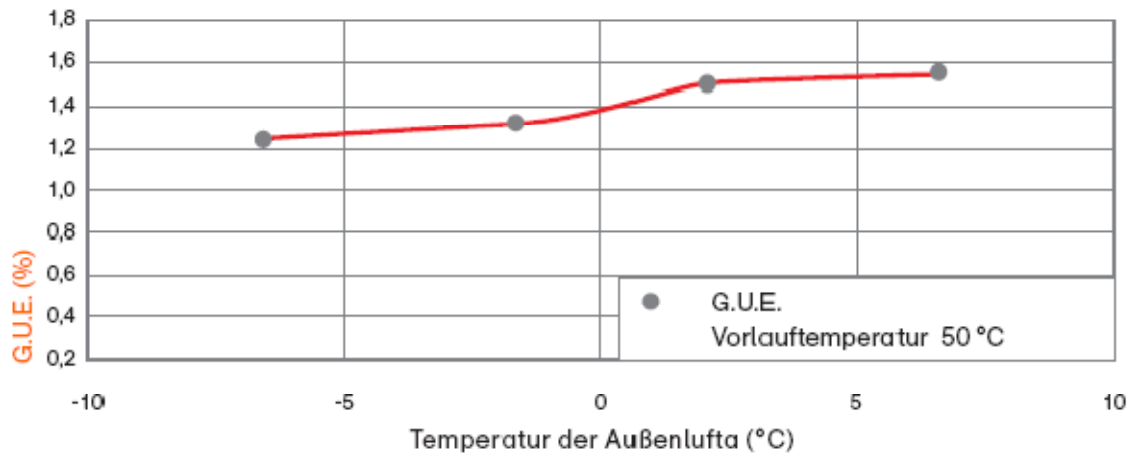
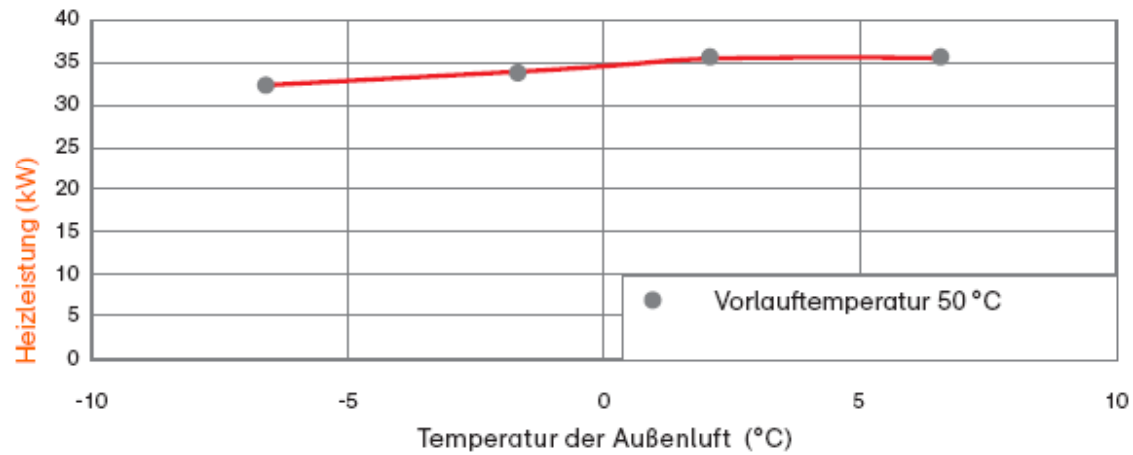
Quelle: Ruhrgas 2008

Effizienz GAHP-A HT



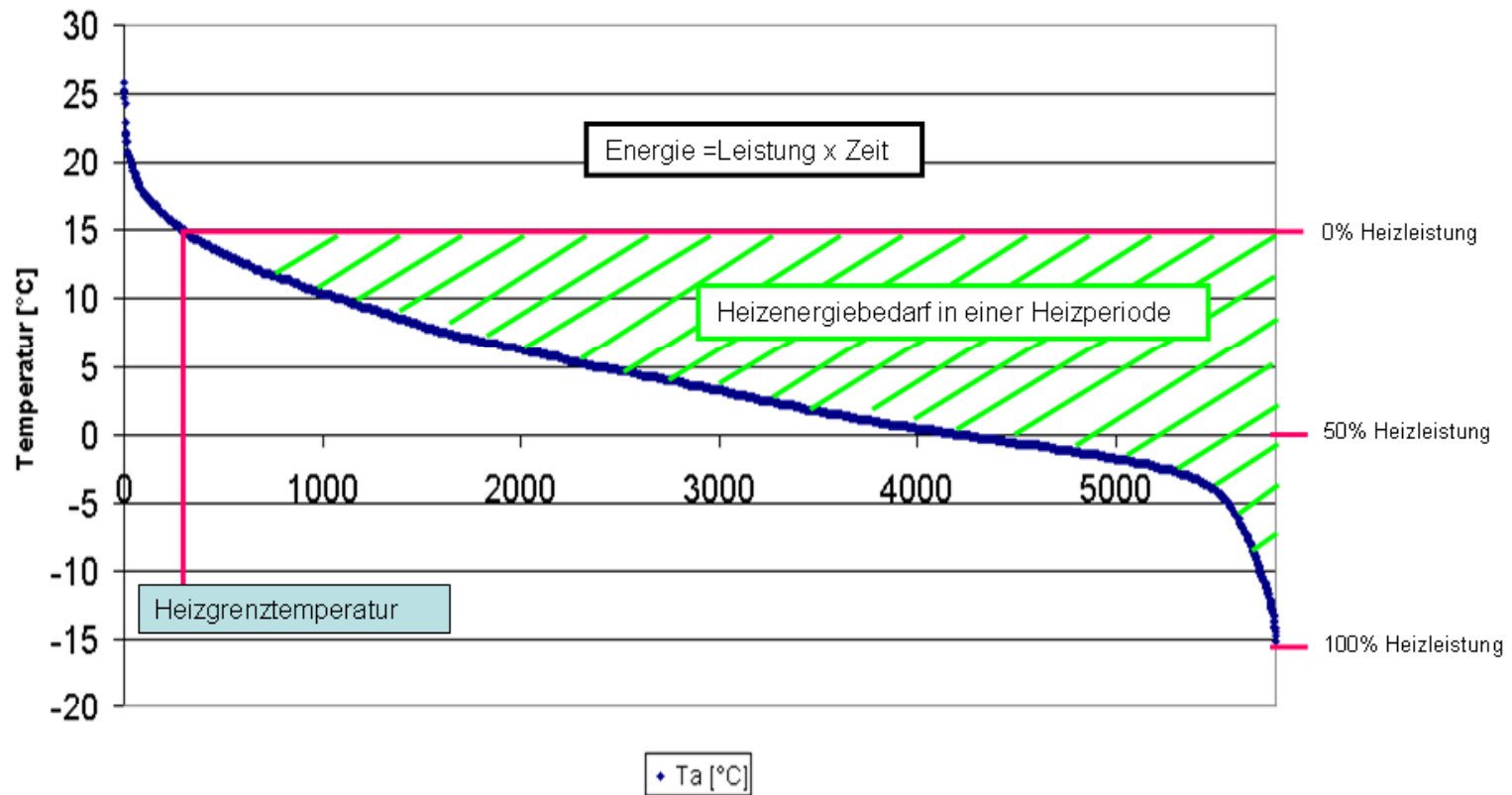
GAHP-A

Testergebnisse des VDE und des DVGW

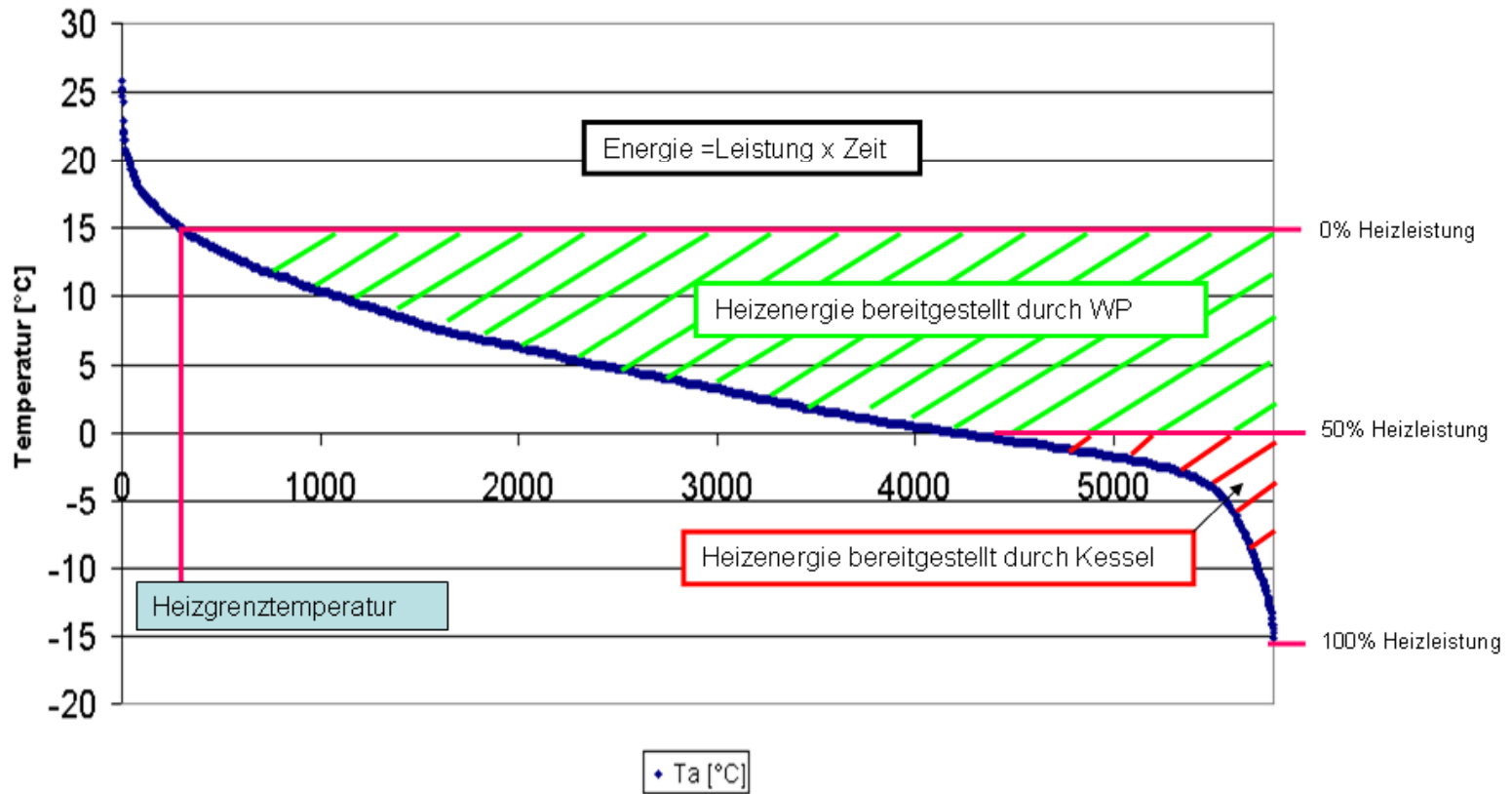


Temperaturhäufigkeit während der Heizperiode

Auswertung Heidenheim Anfang September bis Ende April



Beispielauslegung: 50% WP ; 50% Kessel



GRUNDLAGEN

VORTEILE DER ABSORPTIONSTECHNIK

- ❑ **Sehr hohe Effizienz / Nutzungsgrad**
- ❑ **Kälte und Wärme gleichzeitig nutzbar (237%)**
- ❑ **Kältekreis mit NH₃ / H₂O (technisch/ökologisch)**
- ❑ **großer Einsatzbereich von -12°C bis 65°C (80°C)**
- ❑ **Nutzung regenerativer Energien (Umweltwärme) durch Einsatz von Gas (Primärenergie)**
- ❑ **Technik seit Jahrzehnten im Einsatz (Einstein)**

GRUNDLAGEN

VORTEILE GEGENÜBER E-WÄRMEPUMPEN

- ❑ **Heizen und Kühlen (teilw. auch bei E-Wärmep.)**
- ❑ **Kaum bewegliche Teile, kaum Verschleiß**
- ❑ **Kältemittel umweltneutral (Salmiakgeist)**
- ❑ **Volle Leistung über die gesamte Lebensdauer**
- ❑ **Geringere Investition / Folgeinvestition**

GRUNDLAGEN

VORTEILE GEGENÜBER E-WÄRMEPUMPEN

- ❑ **Kälte auch bei ausgelasteter Elektrokapazität**
- ❑ **Stromkapazitäten werden für Produktion frei (Industrie)**
- ❑ **Verringerung des CO₂-Ausstosses**
- ❑ **Geringere Betriebskosten (Gaswärmepumpen Tarif?)**
- ❑ **Entlastung des Stromnetzes von Spitzen (Sommer)**

GAHP-WS

Gas- Absorptionswärmepumpe Wasser/ Wasser für

- gleichzeitige Produktion von warmem und kaltem Wasser
- Heizanwendungen mit Brunnenwasser / Abwärme als Wärmequelle



Temperaturbereich max.
Heizungsseitig: 65°C / 55°C

Kälteseitig: 6°C / 3°C

Leistungsbereich

Heizleistung ab 43,9 kW

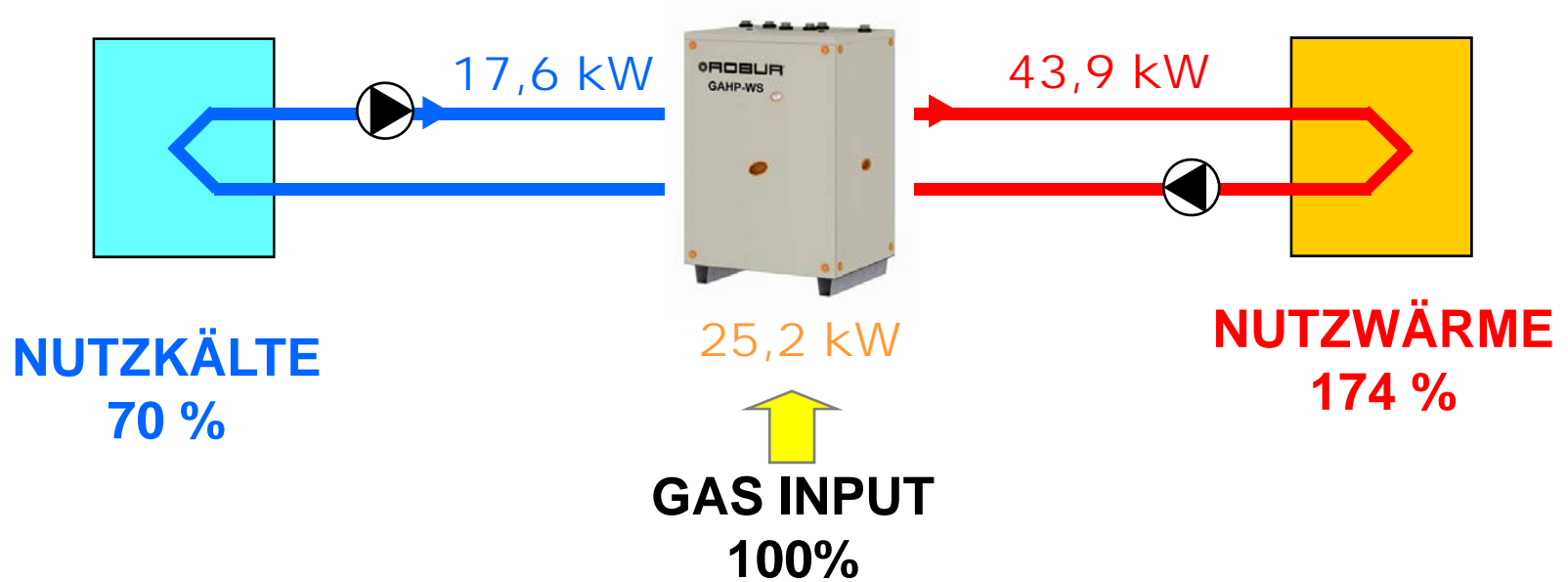
Kälteleistung ab 17,6 kW

Hauptanwendungen

- Beheizung von Gebäuden mit allen Arten von Heizflächen / Klimaanlage
- Kühlung von Prozessen

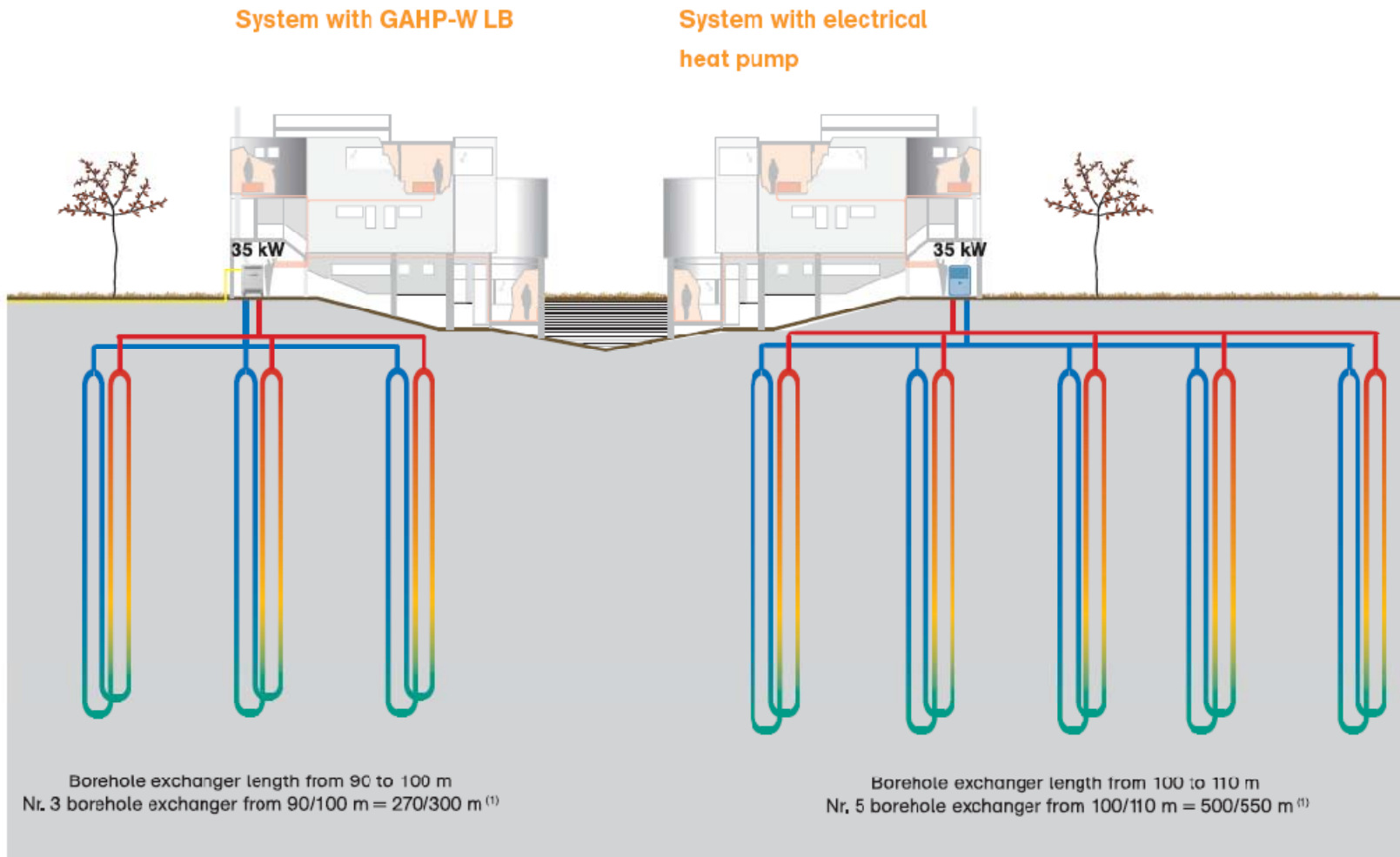
GAHP-WS

Besonders effizient: Kälte und Wärme simultan nutzen



Gesamteffizienz bei Nutzung
von Kälte und Wärme = 244 %

GAS-ABSORPTIONSTECHNIK



GAHP-A

Gas- Absorptionswärmepumpe Luft/ Wasser für
- Heizanwendungen mit Umgebungsluft als Wärmequelle



Temperaturbereich max.
Heizungsseitig: 65°C / 55°C (HT- Version)
55°C / 45°C (LT- Version)

Leistungsbereich
Heizleistung ab 35,4 kW

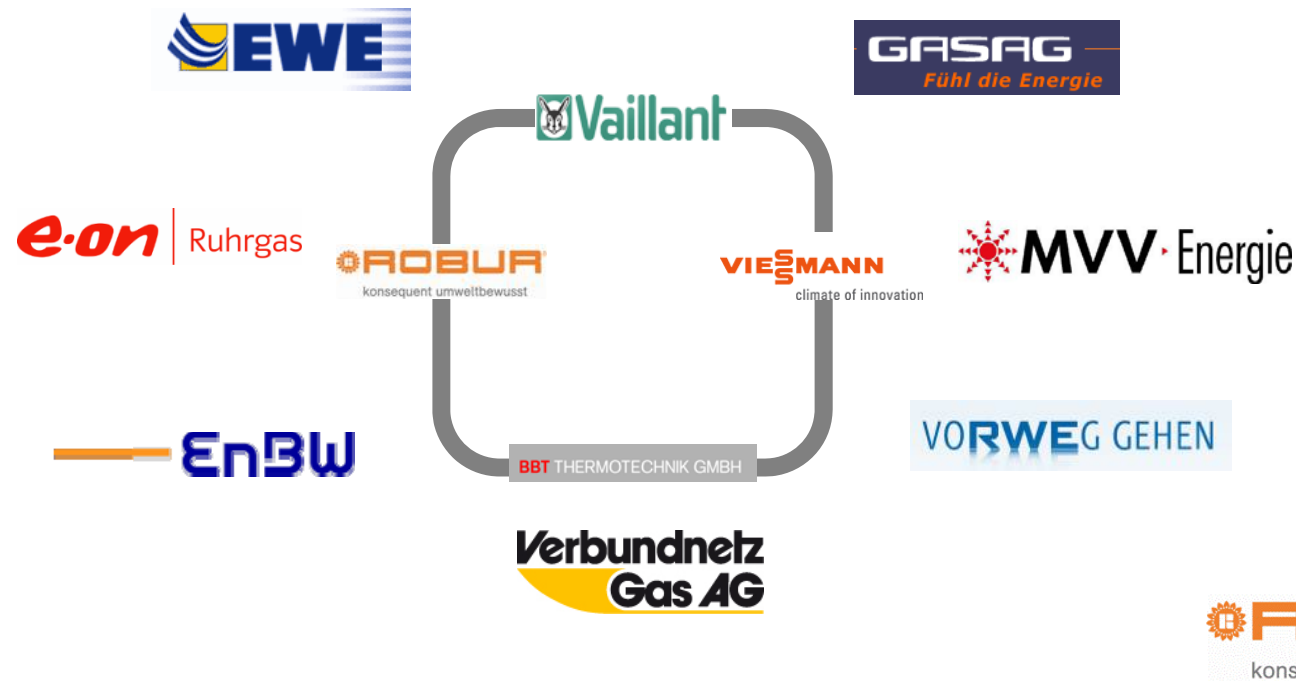
Hauptanwendungen
- Beheizung von Gebäuden mit allen Arten von
Heizflächen / Klimaanlage

Weitere Aktivitäten

Robur GmbH – Mitglied der IGWP

Die Initiative Gaswärmepumpe (IGWP) wurde im Frühjahr 2008 von E.ON Ruhrgas in Kooperation mit weiteren Gasversorgern, sowie den Geräteherstellern BBT, Vaillant und Viessmann gegründet. Robur GmbH wurde ebenfalls in die IGWP aufgenommen.

IGWP setzt sich in erster Linie für die Entwicklung des deutschen Marktes ein.



The value of Robur products

Eco Boiler study - project of European Directive:

Label classes (efficiency limits and typical examples)			
Class	Limit	Examples	
A+++	>120%	Vertical el. GSHP	Best Gas Abs. HP
A++	>104%	Gas-fired Abs. HP	Hor. El. GSHP
A+	>88%	Best condens+ solar	Vent. Air HP
A	>80%	Best condens	Outside Air HP
B	>72%	Avg. Condens	Outside Air HP
C	>64%	Best LT	Low Condens
D	>56%	Avg. LT	Best atmo. + solar
E	>48%	Low-end LT	Best atmo.
F	>40%	Avg. atmospheric	Electric res. + solar
G	≤40%	Low-end atmospheric	Electric resistance

V I E L E N D A N K !