



Grüne Prozesswärme – So gelingt der Umstieg in der Produktion

Lars Manja, MVV Enamic GmbH

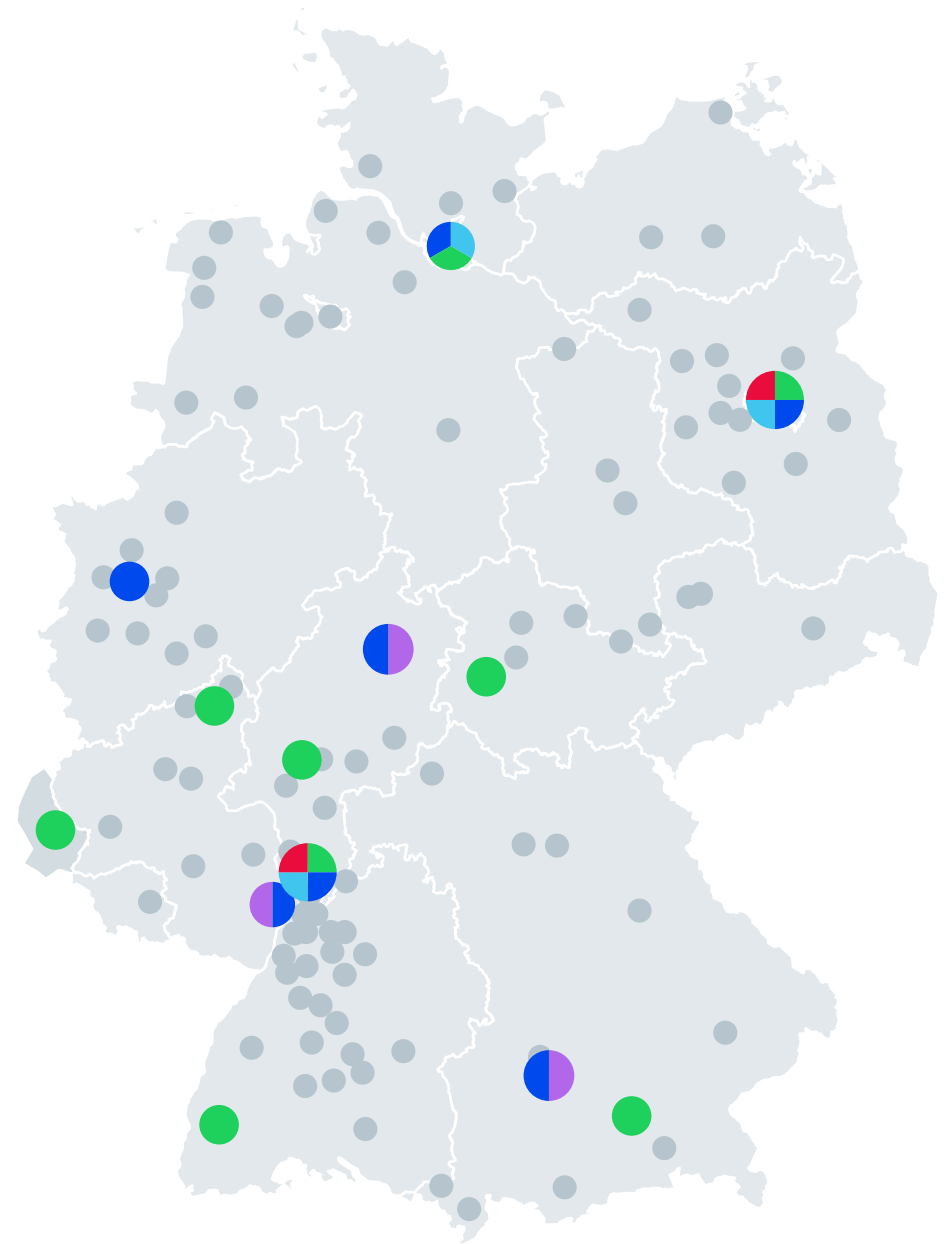
Wir begeistern
mit Energie.

MVV Enamic GmbH

Deutschlandweit für Sie aktiv

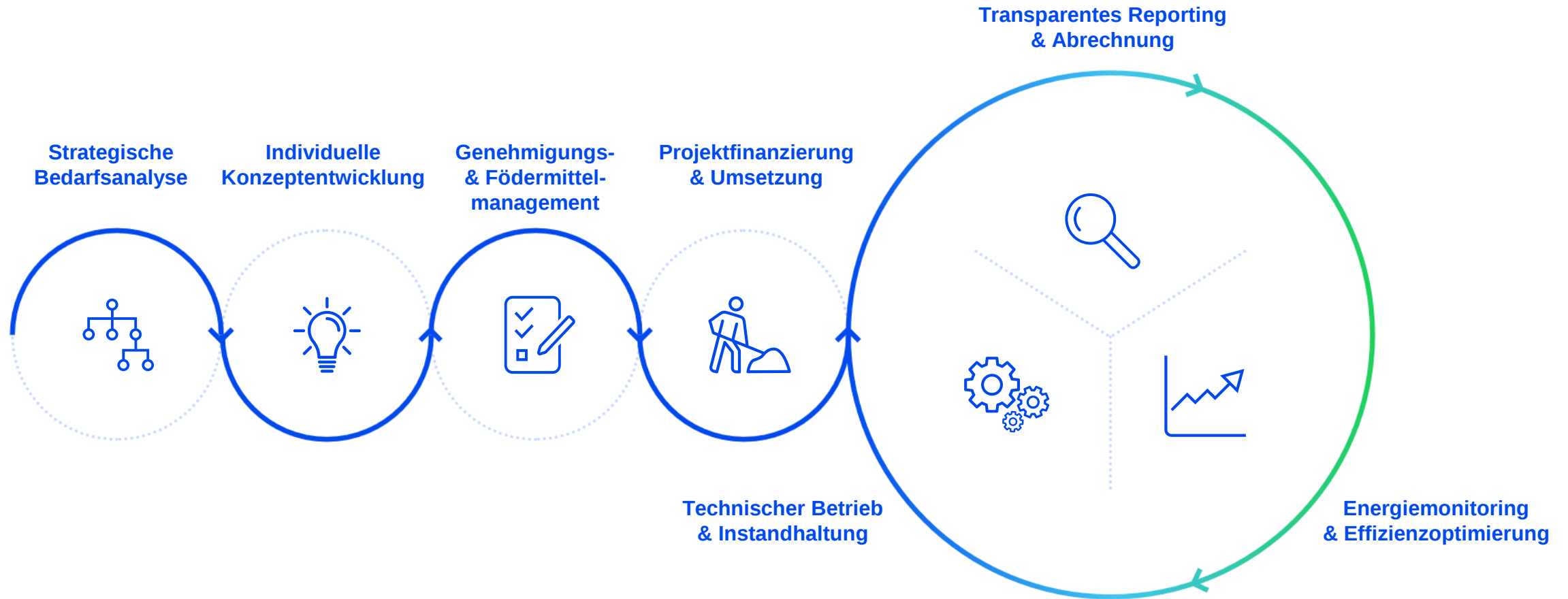
- B2B-Lösungseinheit der **MVV Energie AG**
- Experte für Energiedienstleistungen **seit über 25 Jahren**
- **Über 50 Ingenieure und Betriebsführer**
- **3 Betriebsmannschaften** in den Industrieparks
- Über **1000 realisierte Kundenanlagen**
- Von **50 kW** bis **30 MW**

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| ● Industriepark | ● Vertrieb |
| ● Service und Betriebsführung | ● Lösungshaus-Partner |
| ● Planung und Bau (Engineering) | ● Kundenanlagen |



Energiepartnerschaft für die Industrie – mit MVV Enamic GmbH

Full-Service. Maßgeschneidert – von der Idee bis zum Betrieb.



Umfrage



Warum grüne Prozesswärme in der Produktion?



CO₂-Emissionen senken

Industrie ist großer Verursacher, Klimaziele erfordern Umdenken



Regulatorik & Klimaziele

Gesetzliche Vorgaben, CO₂-Bepreisung, Förderprogramme



Investition in die Zukunft

Nachhaltigkeit sichert Wettbewerbsfähigkeit und Marktposition



Kosten sparen durch Energieeffizienz

Weniger Energieverbrauch, geringere Betriebskosten



Wettbewerbsfähigkeit sichern

Resilienz gegenüber Energiepreisen, Innovationsvorsprung



Übersicht: Lösungsansätze für grüne Prozesswärme



Holzartige Biomasse

- Landschaftspflegematerial
- Altholz A I - A IV
- Waldrestholz



Biogene Reststoffe

- Kakaoschalen
- Haferschalen
- Treber/Trester
- Nussschalen



Elektrifizierte Lösungen

- (Hochtemperatur-) Wärmepumpe
- Elektroden-Heizkessel
- Direkt-Elektrifizierung



Alternative Brennstoffe

- Wasserstoff
- Biogas / Biomethan
- HVO

Ausgangslage & Herausforderungen

Wärmepumpen in der Industrie

Technische Herausforderungen

- Hohe Prozesstemperaturen
- Integration in bestehende Prozesse
- Engpass beim Netzanschluss
- Platzbedarf
- Verfügbarkeit von Alternativen

Wirtschaftliche Herausforderungen

- Hohe Investitionskosten in neue Technologien
- Unsicherheit bei Energiepreisen
- Business Case nicht langfristig planbar
- Investition in Produktionsanlagen oftmals attraktiver

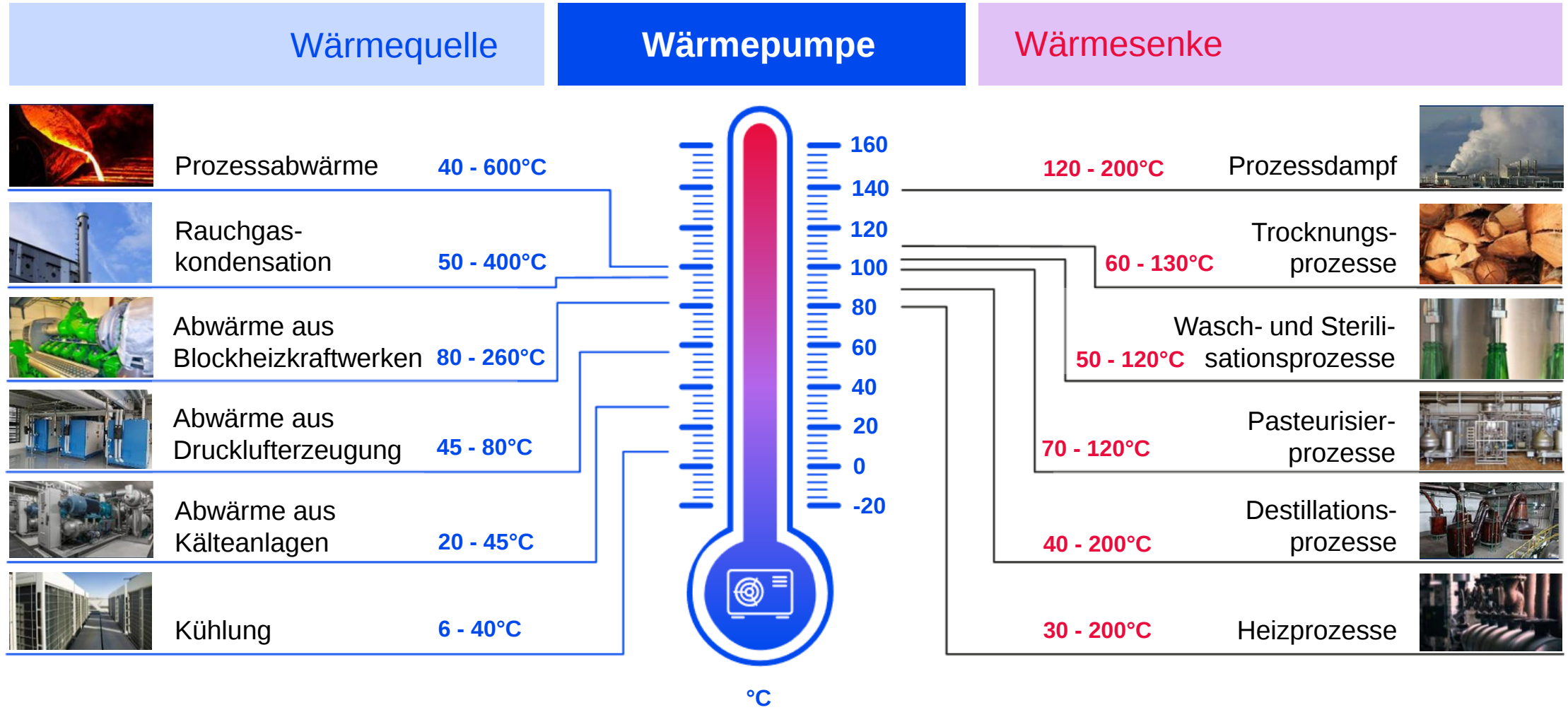
Organisatorische Herausforderungen

- Hohe Belastung durch Bürokratie
- Kaum Zeit für neue Projekte
- Angespannte Auftragslage



Nutzen Sie bisher unerschlossenes Potential

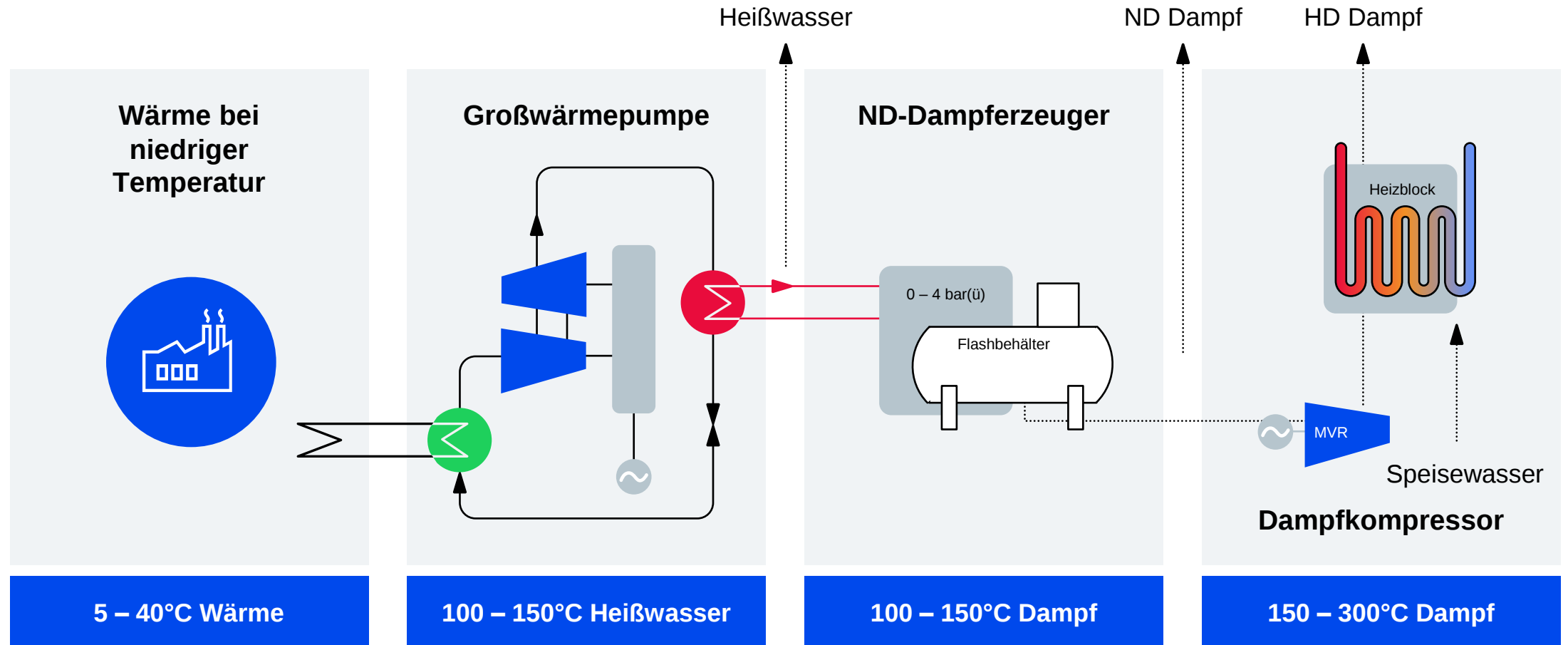
Anhebung von Rest- oder Abwärme auf ein nutzbares Niveau



Quelle: Studie „Hochtemperatur-Wärmepumpe“ Arthur D. Little 2021, im Auftrag der MVV Energie AG

Kombinationsmöglichkeiten für höchste Temperaturen

Wärmepumpe mit Dampfverdichtung

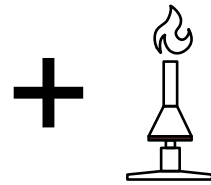


Abwärmenutzung der Kälteanlage

Die Abwärme der Kälteanlage kann über die Integration einer Add-on Wärmepumpe nutzbar gemacht werden. Dadurch erhöht sich die Effizienz des gesamten Systems und der Energieverbrauch wird reduziert.

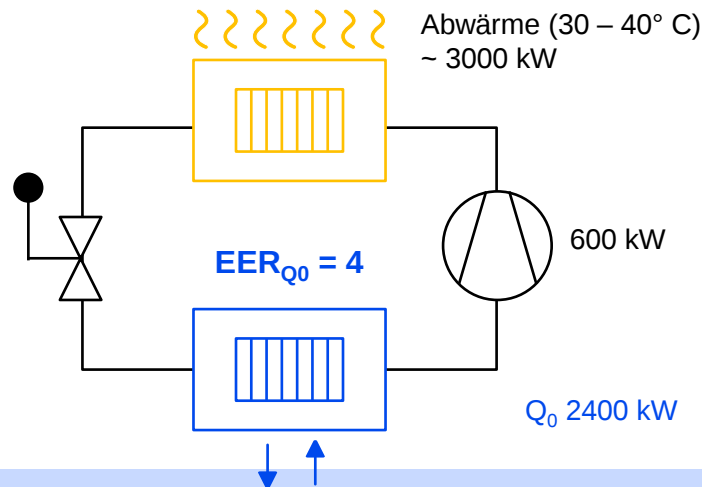
Einsatzbereiche sind insbesondere Molkereien, Brauereien und allgemein die Lebensmittelindustrie.

Status Quo Abwärmeverlust



Wärmeerzeugung mit
Verdampfer (Fossil):

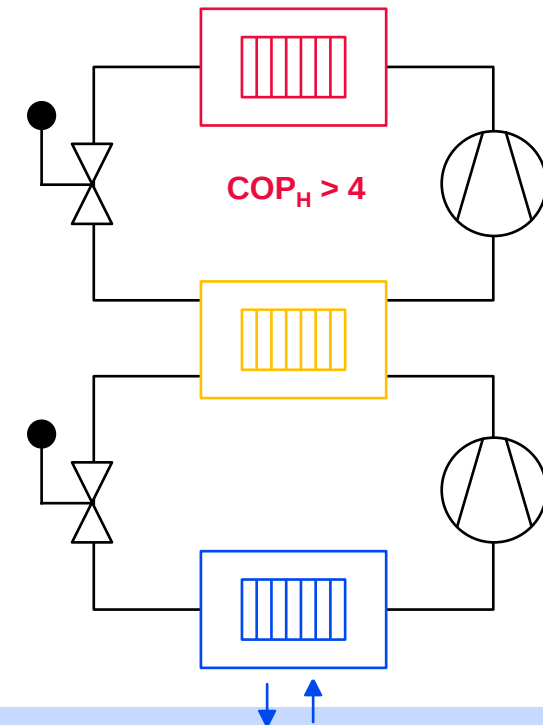
Wirkungsgrad $\eta = 0,8 - 0,9$



Add-on Wärmepumpe Abwärmenutzung



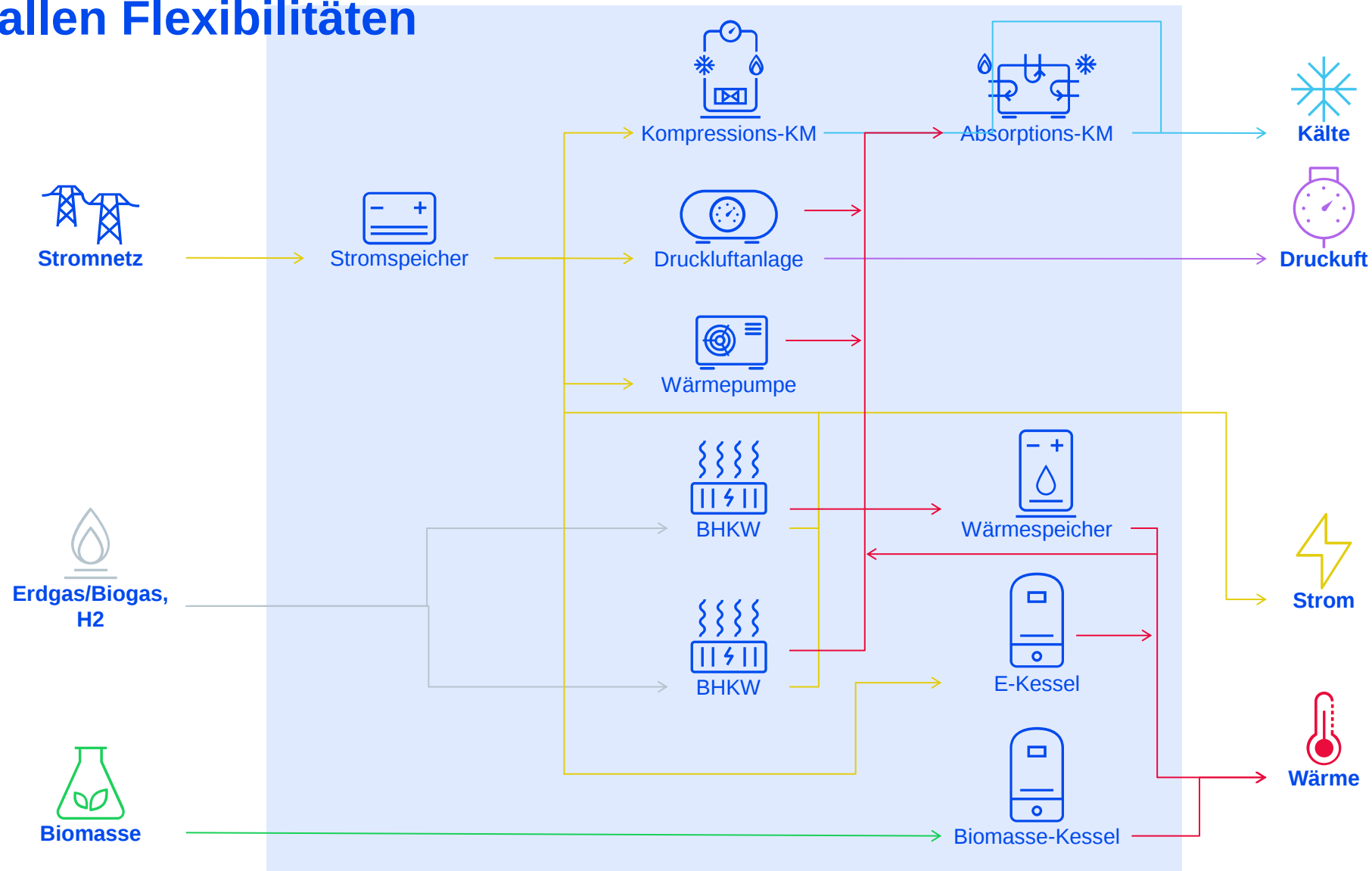
Wärmesenke



Wärmequelle



Erneuerung der industriellen Energieversorgung mit allen Flexibilitäten



Flexible Anlagen



Umfrage



Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung

Potentialanalyse & Konzept

Ermittlung des Wärmebedarfs

- Vorhandene Daten und Lastgänge + bei Bedarf Messungen durchführen
- Dezierte Ermittlung der Prozesstemperaturen / Dampfparameter
- Zukünftige Entwicklungen berücksichtigen



Identifikation von Wärmequellen

- Durchführung von Messungen
- Lokalisierung und Bewertung von Quellen und Senken
- Erschließungsaufwand abschätzen



Machbarkeitsprüfung

- Zielsetzung: Kostenreduktion oder CO2-Reduktion
- Auswahl von geeigneten Technologien
- Prüfung Fördermittel
- Wirtschaftlichkeitsanalyse



Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung

Lokalisierung und Bewertung von Wärmequellen und -senken



1. Schritt

Lokalisierung möglicher Wärmequellen (rot) und Wärmesenken (blau)



2. Schritt

Die Größe der Punkte zeigt an, wie lohnend eine Wärmequelle beziehungsweise -senke ist.

Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung

Umsetzung & Betrieb

Simulation & Dimensionierung

- Digitale Simulation von Prozess & Energiesystem
- Analyse verschiedener Szenarien und Technologien



Integration in bestehende Prozesse

- Vermeidung von Auswirkungen auf Produkt und Prozess
- Auswahl und Auslegung von Wärmetauschern und Rohrleitungen
- Minimale Stillstandzeiten



Monitoring & Regelung

- Echtzeit-Daten für Effizienz und Betriebssicherheit
- Automatisierte Optimierung
- Predictive Maintenance



Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung

weitere Erfolgsfaktoren

Ganzheitliche Betrachtung

Wärme, Kälte, Strom
und Prozesse
gemeinsam denken



Fördermittel frühzeitig sichern

BAFA, KfW, EU-
Fördermittel oder
regionale
Programme



Wahl des richtigen Partners

Erfahrung mit
Industrieprozessen
und
Energiesystemen



Kommunikation & Akzeptanz

Frühzeitige
Einbindung von
Produktion, Technik
und Management
durch Stakeholder-
Management



Vielen Dank!

Lars Manja
Key Account Manager

lars.manja@mvv.de
+49 621 290 2973
+49 151 742 034 94

MVV Enamic GmbH
Luisenring 49
68159 Mannheim



Backup



Fazit: Grüne Prozesswärme wirtschaftlich umsetzen

Energiepreise

Absolute Höhe + Differenz Strom / Gas

Einflussfaktoren

EEX, Stromsteuer, Netzentgelte, CO2-Preis

Netzanschluss

Freie Netzkapazitäten

CAPEX

- Kosten für neue Assets und Integration
- Förderung z.B. nach BAFA Modul 4

OPEX

- Betrieb mit eigenem oder Fremdpersonal
- Instandhaltung
- Energiekosten

Know-how

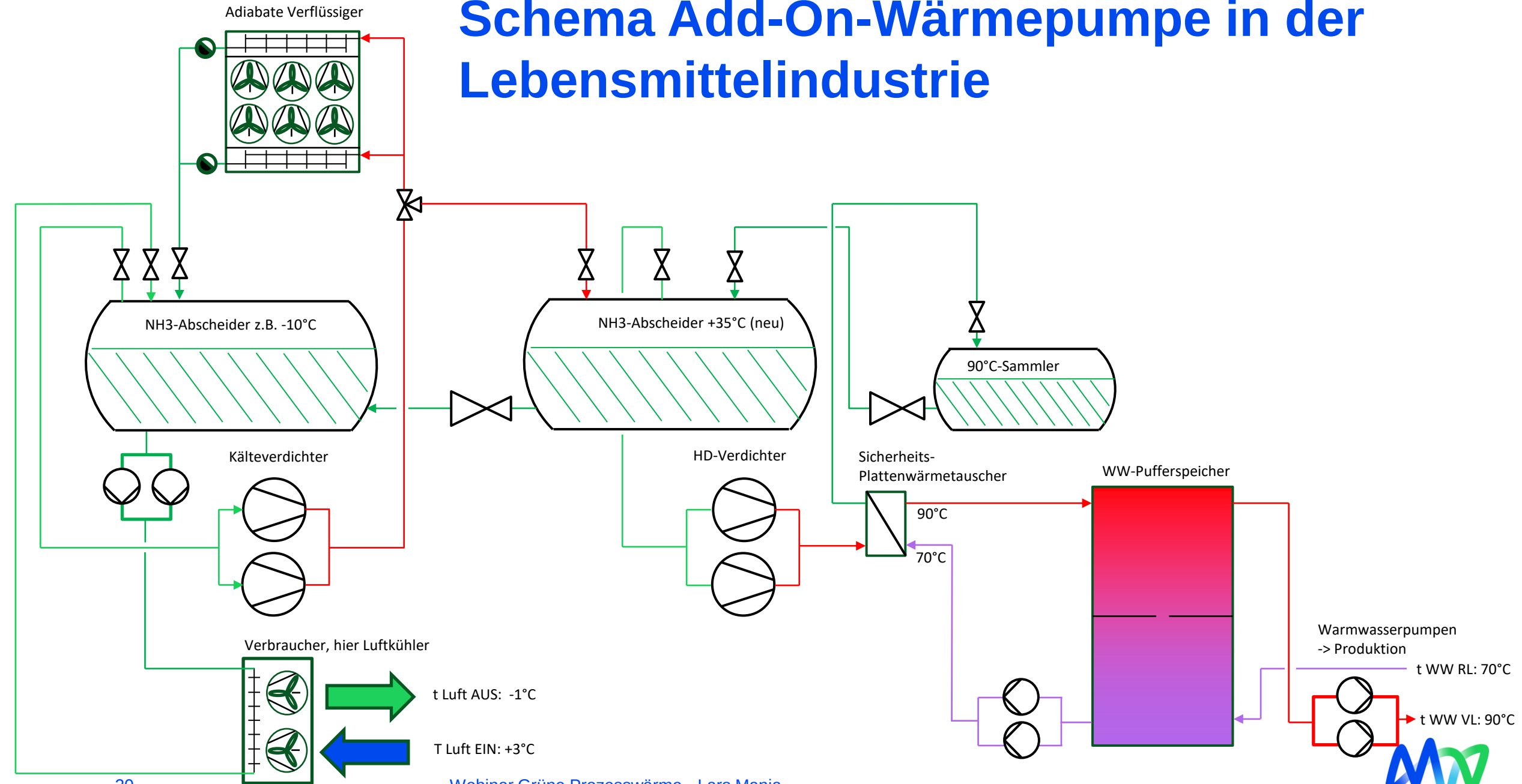
- Auslegung
- Planung
- Betrieb
- Wartung
- Kontinuierliche Verbesserung

Wärmequelle und Wärmesenke

- Höhe des Temperaturhubs / Höhe COP
- Absolute Temperatur der Wärmesenke
- Qualität und Quantität der Wärmequelle
- Auskopplung der Abwärme aus Prozess

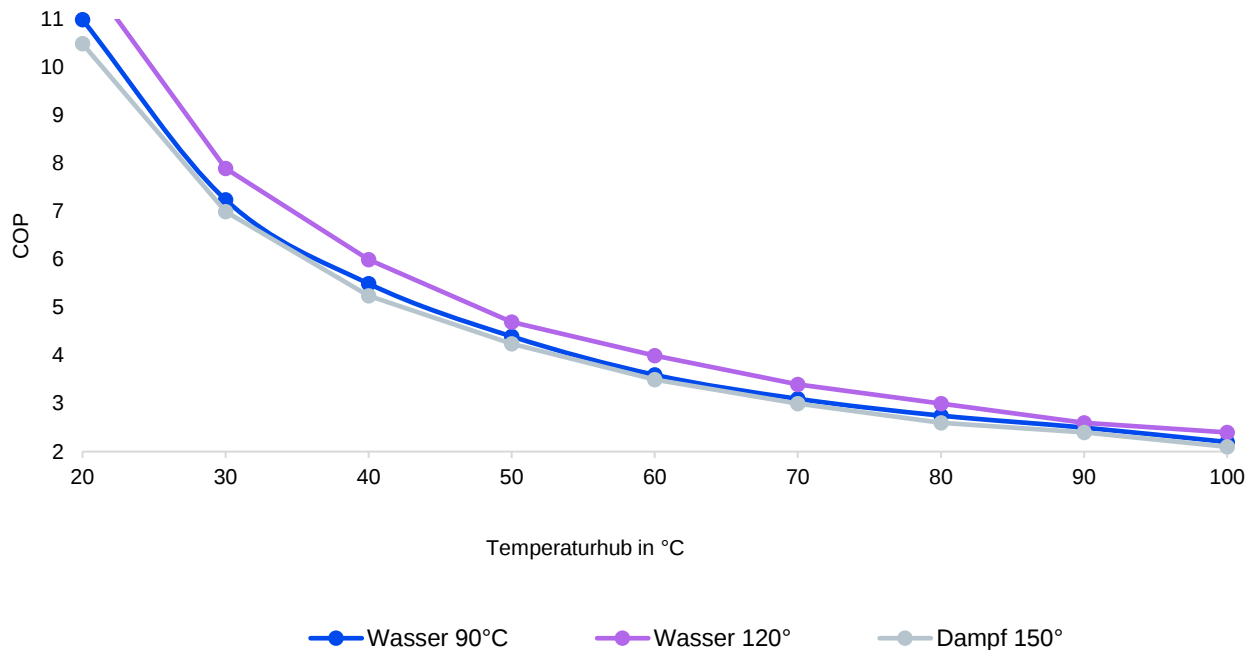


Schema Add-On-Wärmepumpe in der Lebensmittelindustrie



Einfluss des Temperaturhubes auf den COP

Geschätzter COP von Wärmepumpen



$\text{COP ideal} = \frac{\text{Ausgangstemperatur Quelle [K]}}{\text{Temperaturhub}}$
 $\text{COP} = \text{COP ideal} \cdot \text{Gütegrad (0,5 – 0,7)}$

- Die bei weitem **wichtigste Einflussgröße** für den COP einer Wärmepumpe ist der **Temperaturhub** (Ausgangstemperatur Senke – Ausgangstemperatur Quelle)
- Die **Wärmelieferungstemperatur** und der **Wärmeträger** (Heizwasser, Dampf, Thermoöl, Heißluft, usw.) haben einen **relativ geringen Einfluss**
- Gütegrad der Wärmepumpe ist **thermodynamisch begrenzt**
- Großer Hebel liegt in der **optimalen Erschließung der Wärmequellen**
- Reduktion der Prozesstemperaturen **erhöht** den COP



Biomasse

thermische Nutzung von Holz und Reststoffen

Langjährige Planungs- und Betriebserfahrung

Wir planen, bauen und betreiben Anlagen von 500 kW bis 20 MW – und das seit mehr als 25 Jahren

Kosteneffizienz

Durch den Einkauf großer Mengen erreichen wir Preisvorteile für den Kunden.

Gesetzliche Konformität

Wir erfüllen und managen alle gesetzlichen Anforderungen und sind stets auf dem neuesten Stand.



Know-how im allen Betriebsfragen

Professionelle Wartung und Instandhaltung entlasten das Personal des Kunden und erhöhen Verfügbarkeit sowie Lebensdauer der Anlage.

Brennstofflogistik

Unser breites Lieferantennetzwerk sichert die kontinuierliche Versorgung in hoher Qualität.



Nutzung von biogenen Reststoffen

Biomasse zur Dampferzeugung bei ofi

ofi gehört in den Bereichen Kakao, Kaffee, Molkereiprodukte, Nüsse und Gewürze zu den weltweit führenden Unternehmen.

Unsere Aufgaben

- ✓ **Planung, Errichtung und Finanzierung** einer innovativen Biomasse-Kesselanlage (5,6 MW) zur Verbrennung der bei ofi anfallenden Kakaoschalen
- ✓ **Redundanz** mit Erdgaskessel (7 MW)
- ✓ **Zuverlässige Lieferung** von Prozessdampf
- ✓ **Betrieb** und Energiemanagement über 16 Jahre Vertragslaufzeit

Mehrwert für den Kunden

- ✓ **Jährliche CO₂-Einsparung** ca. 8.000 t und **Erdgas-einsparung** von 90 %
- ✓ **Max. Unabhängigkeit** von volatilen Energiemärkten
- ✓ **Versorgungssicherheit** und **Planbarkeit** der Energiekosten
- ✓ **Förderung** von 45 % aus dem EEW-Programm
- ✓ **Auslagerung** der Dampfversorgung an MVV



Projekt Rubinmühle

Haferschalenverbrennung zur Versorgung mit grünem Dampf

Rubin Mühle ist ein Familienunternehmen in der 14. Generation, das Flocken, Flakes und Extrudate aus Bio-Getreide herstellt.

Unsere Aufgaben

- ✓ **Planung, Errichtung und Finanzierung** einer innovativen Biomasse-Kesselanlage (5 t/h) zur Verbrennung der bei Rubinmühle anfallenden Haferschalen
- ✓ **Redundanz** mit bestehendem Erdgaskessel (5 t/h)
- ✓ **Zuverlässige Lieferung** von Prozessdampf
- ✓ **Betrieb** und Energiemanagement über 16 Jahre Vertragslaufzeit
- ✓ **Inbetriebnahme** April 2027

Mehrwert für den Kunden

- ✓ **Jährliche CO₂-Einsparung** ca. 4.800 t/a und **Erdgaseinsparung** von rund 24 GWh/a
- ✓ **Max. Unabhängigkeit** von volatilen Energiemärkten
- ✓ **Versorgungssicherheit und Planbarkeit** der Energiekosten
- ✓ **Förderung** von 20 % aus dem EEW-Programm
- ✓ **Fortführung der seit 17 Jahren zuverlässigen Dampfversorgung**

