

Energieeffizienz und Versorgungssicherheit mit moderner Kraft-Wärme-Kopplung

- Grundlagen der getrennten Wärmenutzung
- Projektvorstellung „Rohde AG“
- Netzersatzfunktion BHKW

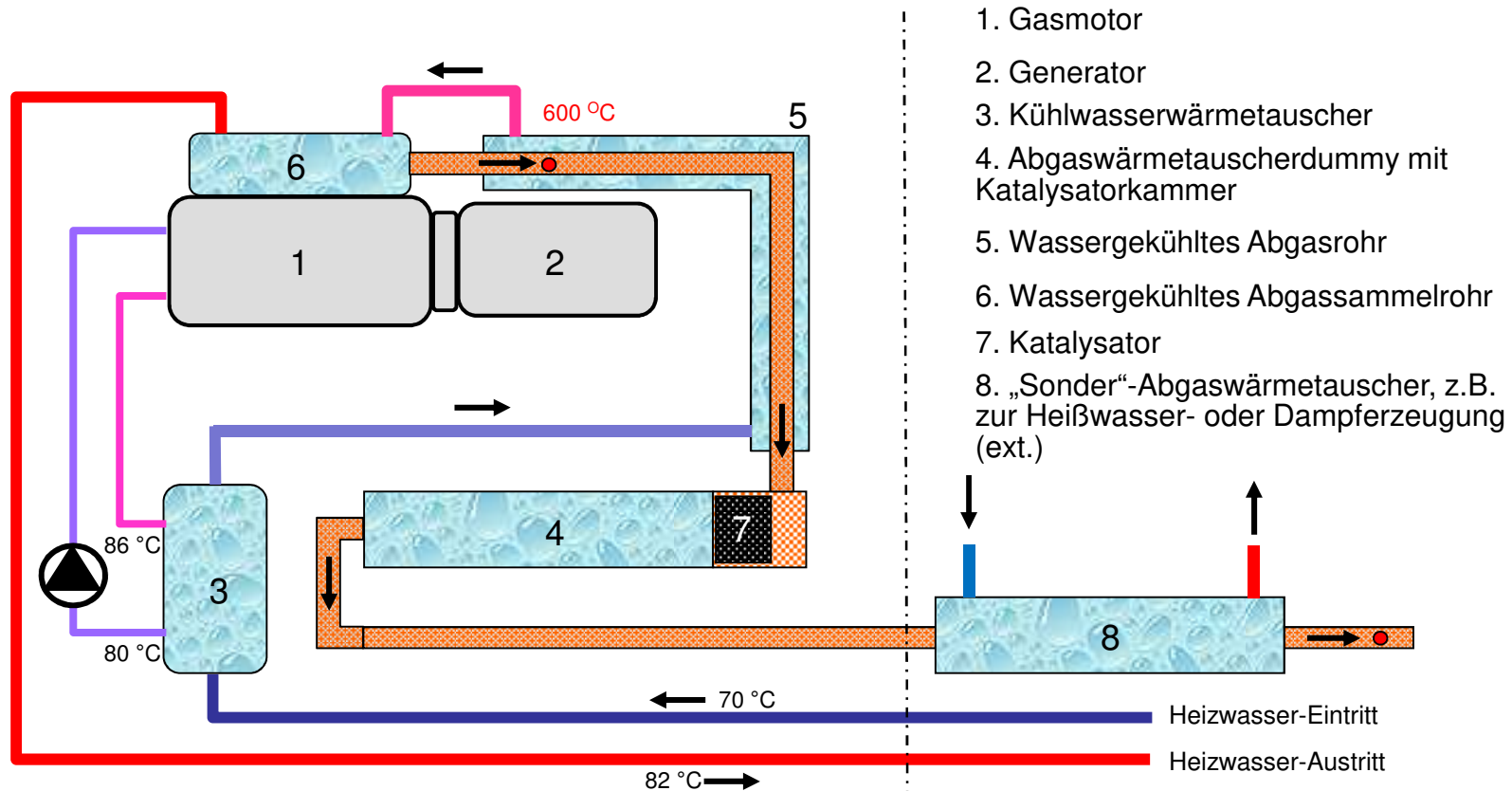


M. Sc. Melina Geißler
SOKRATHERM[®] GmbH

Grundlagen der getrennten Nutzung von Motorkühlwasser- und Abgaswärme

- Hochtemperaturwärme (z.B. Heißwasser, Thermoöl)- bzw. Dampfauskopplung nur anteilig aus dem Abgas möglich
- Voraussetzung:
 - Bedarf sollte kontinuierlich in Form von Prozesswärme/-dampf o.ä. vorhanden sein
 - Zusätzlich ganzjährige NT-Wärmesenke auf Temperaturniveau VL/RL ca. 85/70 °C
- Zusätzlicher NT-Abgaswärmetauscher nach Hochtemperaturwärmetauscher/
Dampferzeuger in vielen Fällen wirtschaftlich sinnvoll,
-> Vorteil: Flexibilität der Fahrweise

Wärmetauscherschema (getrennte Wärmenutzung)



Das Beispielprojekt Rohde AG, Nörten-Hardenberg



Oberflächenveredlung Galvanik &
Fertigung Industriegriffe

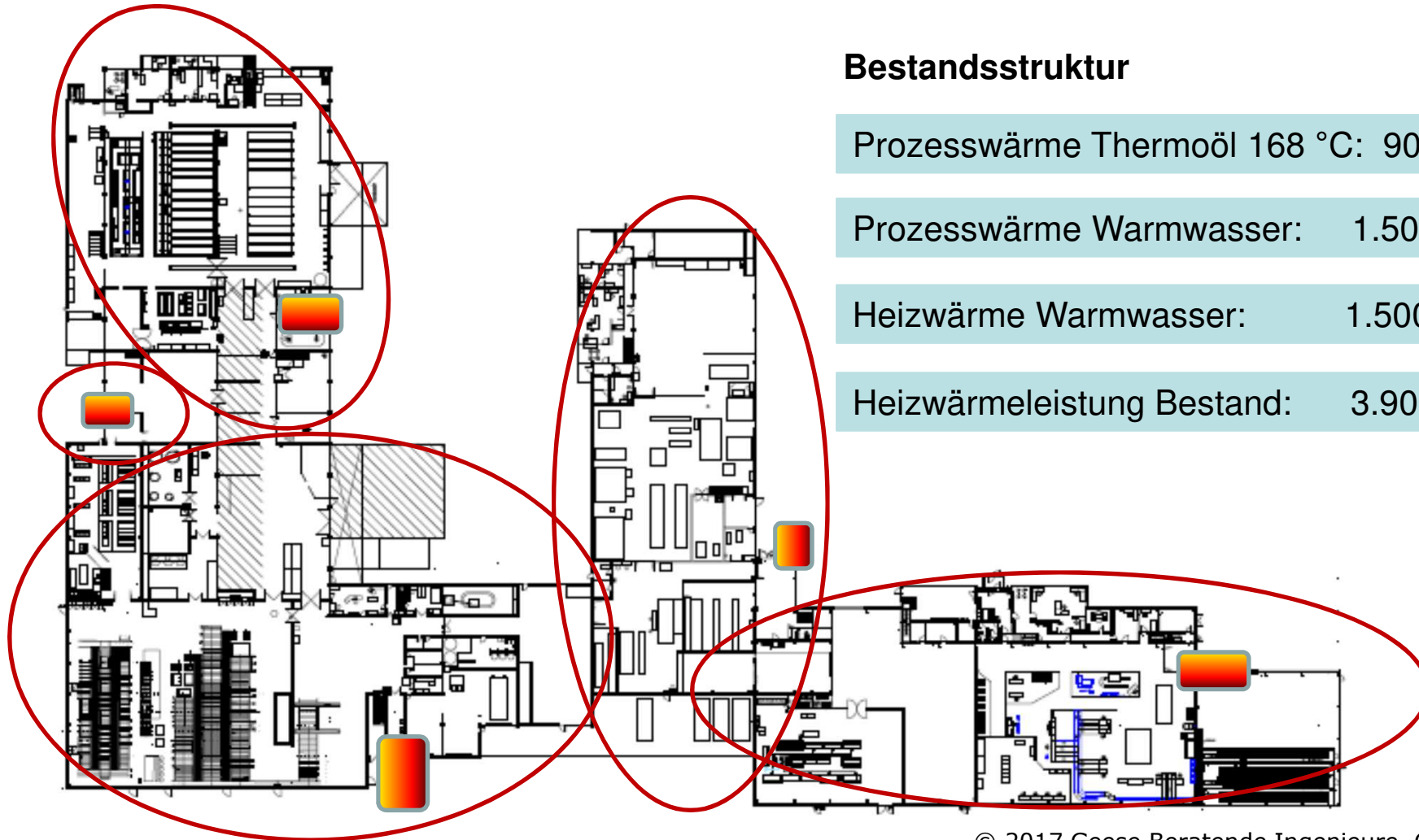
Beheizte Nutzfläche: 12.000 m²

ca. 120 Mitarbeiter

Gesamtenergiebedarf
Elektro, Heiz- & Prozesswärme:
8,5 GWh

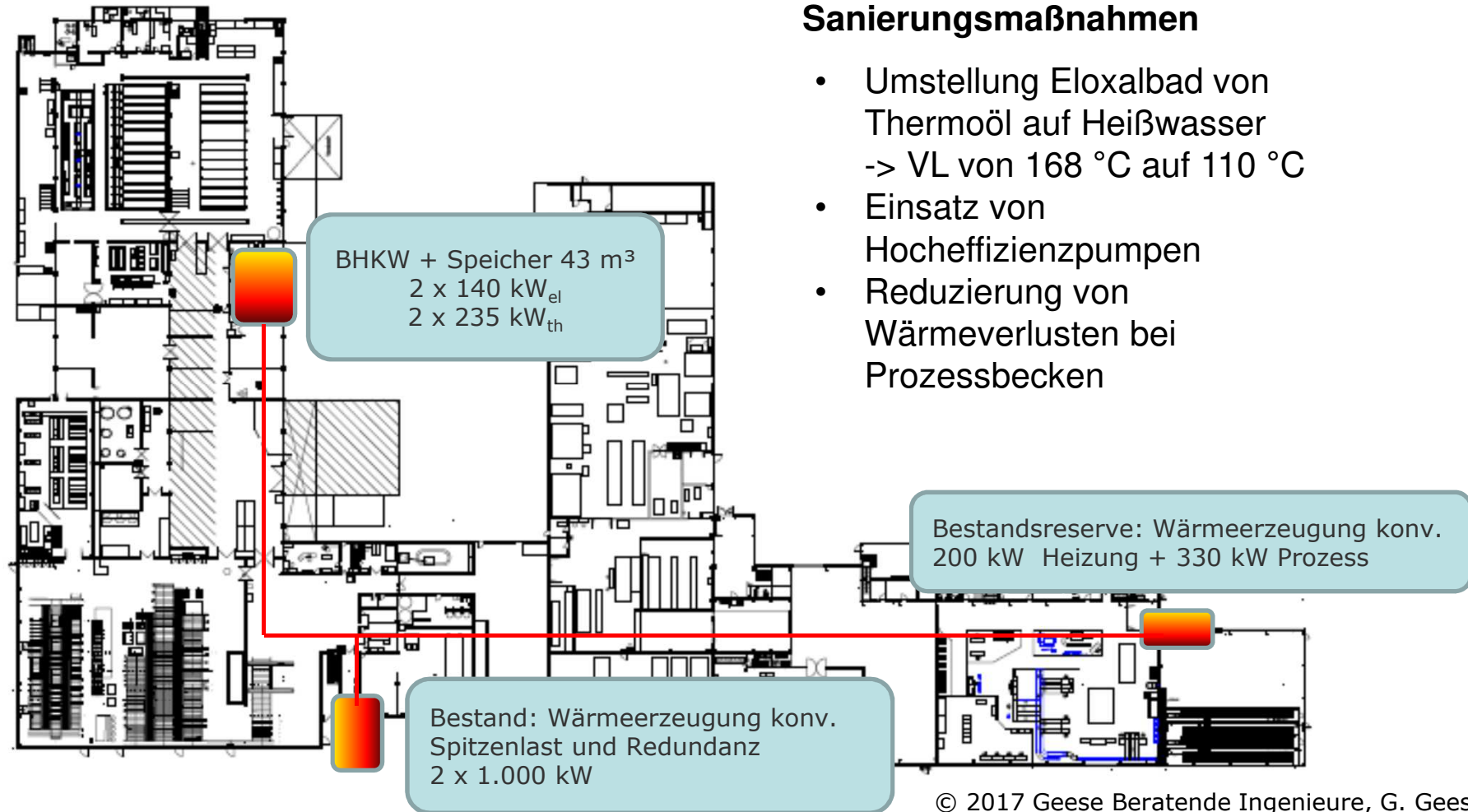
Kundenwunsch: Senkung der Energiekosten, Steigerung der Energieeffizienz

Zusätzliche Aufgabenstellung: Automatischer Netzersatzbetrieb



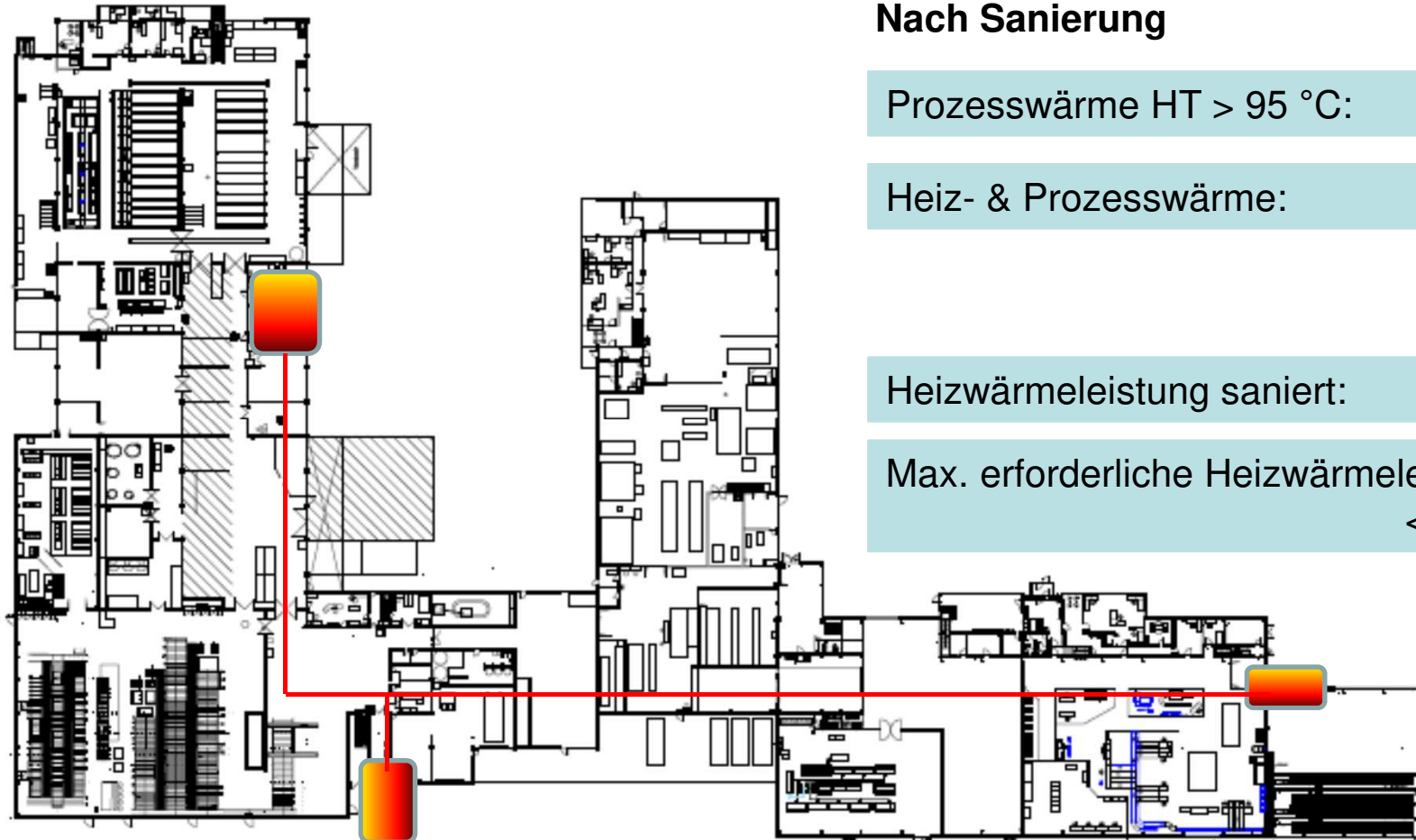
Bestandsstruktur

Prozesswärme Thermoöl 168 °C:	900 kW
Prozesswärme Warmwasser:	1.500 kW
Heizwärme Warmwasser:	1.500 kW
Heizwärmeleistung Bestand:	3.900 kW



Sanierungsmaßnahmen

- Umstellung Eloxalbad von Thermoöl auf Heißwasser -> VL von 168 °C auf 110 °C
- Einsatz von Hocheffizienzpumpen
- Reduzierung von Wärmeverlusten bei Prozessbecken



Nach Sanierung

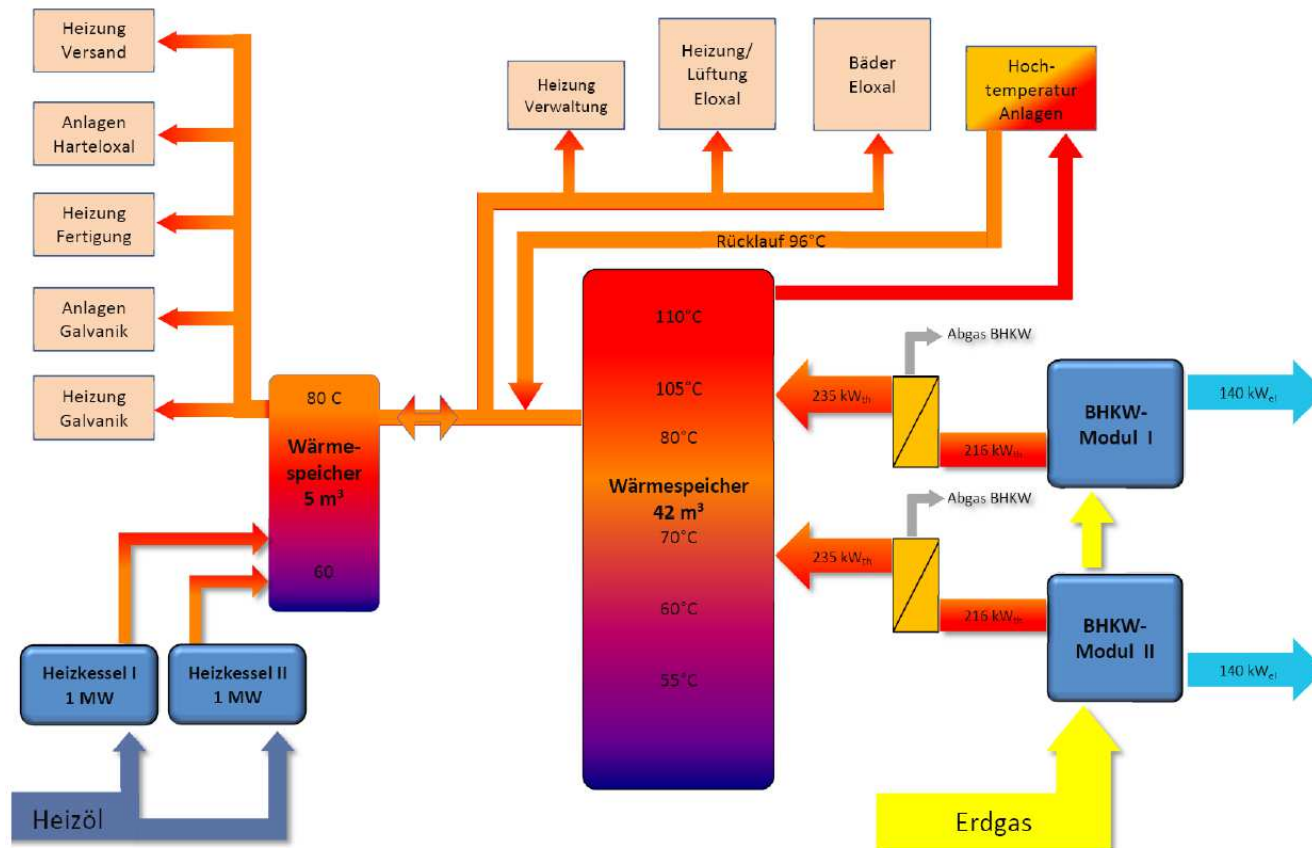
Prozesswärme HT > 95 °C: 150 kW

Heiz- & Prozesswärme: 2.900 kW

Heizwärmeleistung saniert: 3.000 kW

Max. erforderliche Heizwärmeleistung:
< 2.000 kW

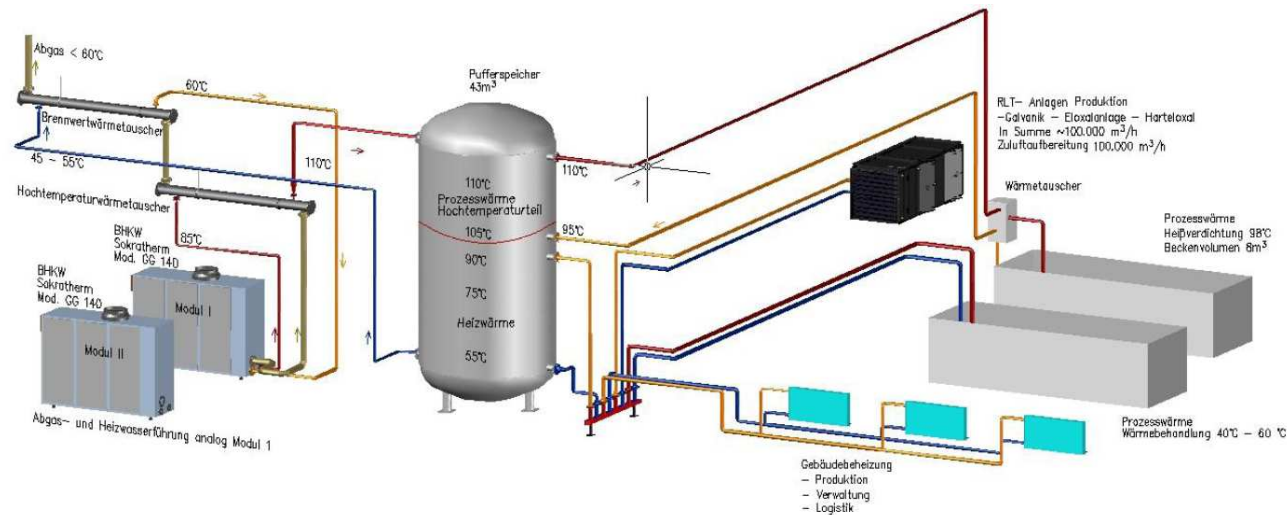
Systembild Wärmeversorgung/Wärmefluss:





Betriebserfahrungen BHKW/Ergebnisse:

- Laufzeit je BHKW-Modul: > 7.000 Bh/a.
- Eigenstromproduktion: 2.000.000 kWh/a, damit wird der produktionsbedingte Strombedarf zu 55 % gedeckt.
- Reduzierung der Energiekostenaufwendungen um 45 % gegenüber der Altbestandssituation.
- Primärenergieeinsparung von 22 % gegenüber konventionellen Systemen mit zentraler Stromerzeugung im bundesweiten Kraftwerksmix.



Netzersatzfunktion BHKW

- a. *Netzersatzbetrieb ohne besondere Anforderungen*
 - "einfache" Batterieanlage, um auch ohne Netz einen Start zu ermöglichen
 - Netzersatzversorgung für untergeordnete Verbraucher z.B. in Industrieliegenschaften

- b. *Netzersatzbetrieb nach VDE 0100 Teil 718 (Vorgängerrichtlinie VDE 0108)*
 - überwachte Batterieanlage mit Einzelzellen, analogen Anzeigen und weiteren internen Überwachungen
 - Anforderungen an Netzersatzversorgung in öffentlichen Räumen
 - Gesamtkonzept mit TÜV bzw. Versicherer abstimmbare, ggf. zusätzliche Maßnahmen

- c. *Einsatz in Krankenhäusern nach VDE 0100 Teil 710*
 - Keine Stromversorgung von OP-Räumen, lebenserhaltenden Maßnahmen und anderen intensivmedizinischen Bereichen

BHKW Erfordernisse

- Batteriestartanlage und Ladegerät
- ggf. Zusatzausstattung BHKW-Schaltanlage
- Notkühleinrichtung

Bauseitige Erfordernisse

- Lastmanagement mit max. Stoßaufschaltungen

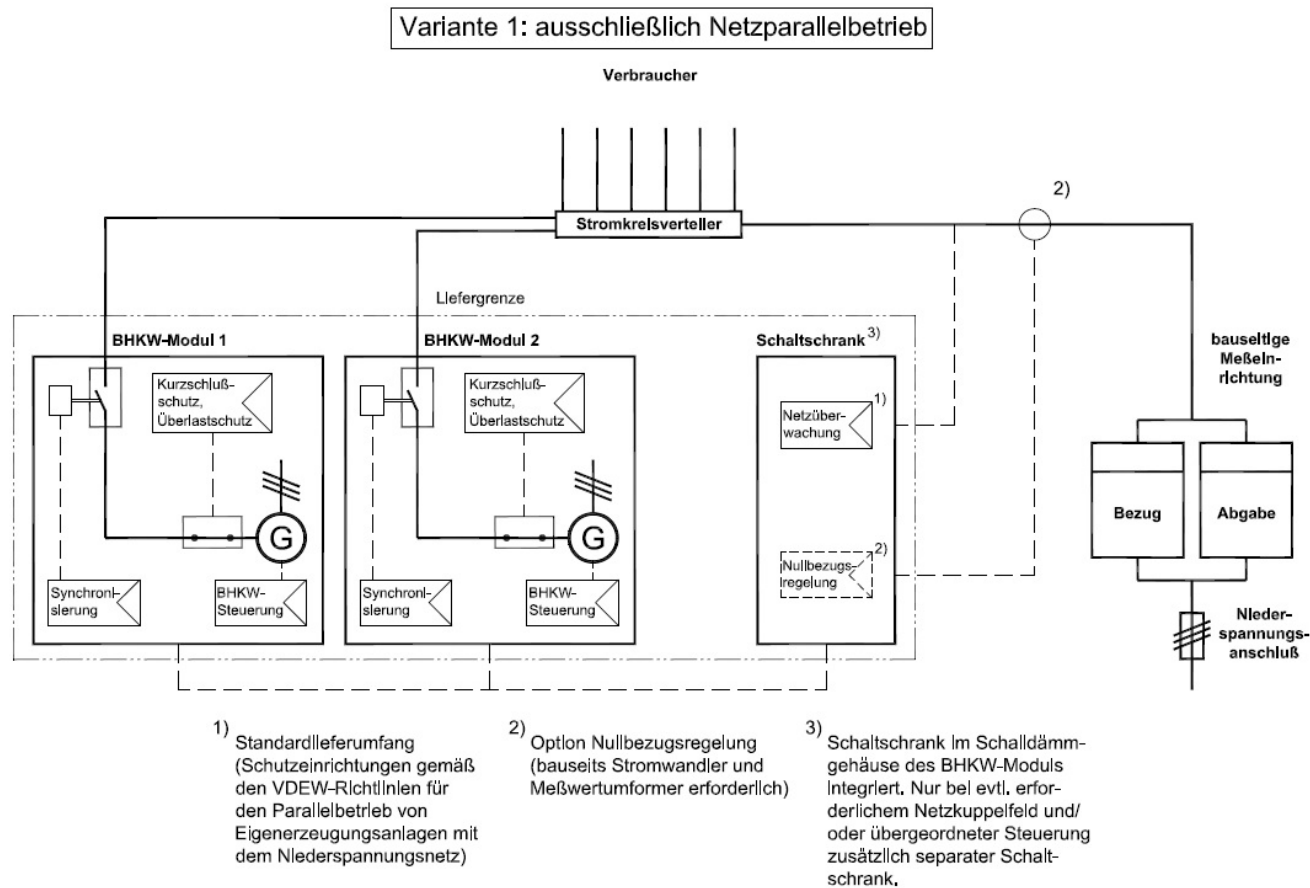
BHKW mit Saugmotoren

Grundstufe	Stufe 2	Stufe 3
50%	30%	20%

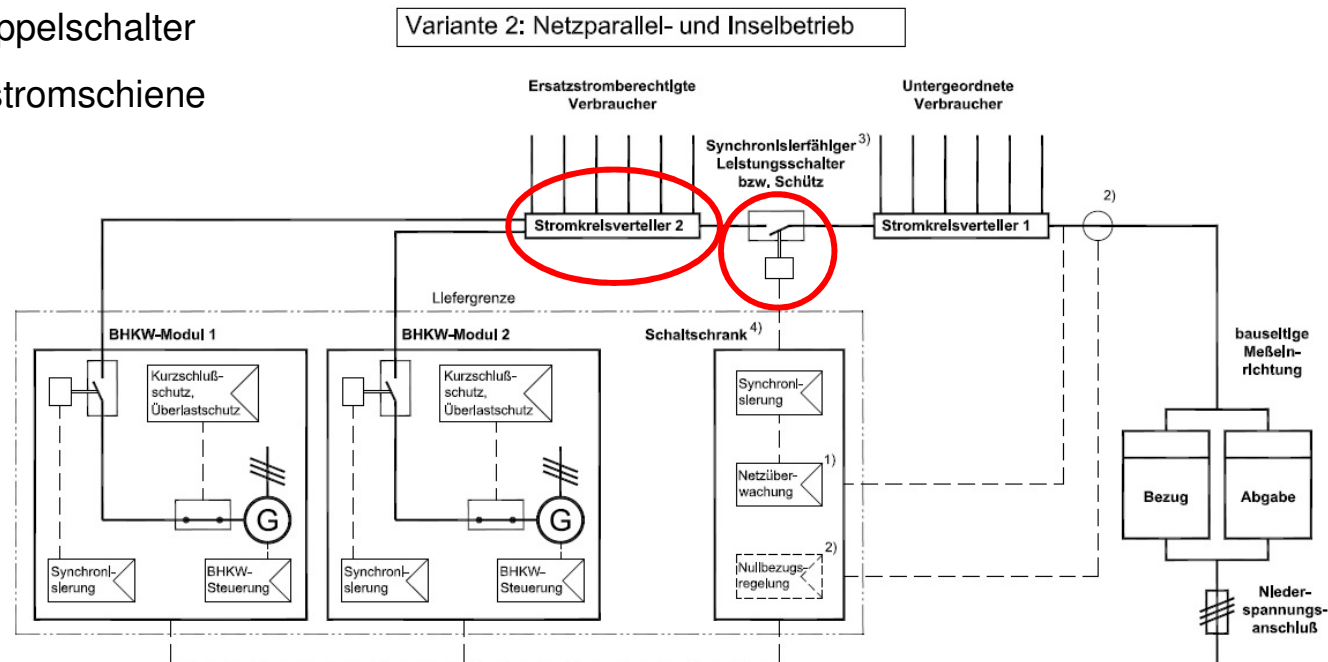
BHKW mit Turbomotoren

Grundstufe	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5
30%	30%	20%	10%	10%

Die erste Laststufe wird innerhalb von max. 15 s nach einem Netzausfall vom BHKW übernommen. Die weiteren Stufen können bauseits im Abstand von jeweils 3 s bis zur Nennlast zugeschaltet werden.



- Netzkuppelschalter
- Ersatzstromschiene



1) Standardlieferumfang (Schutzeinrichtungen gemäß den VDEW-Richtlinien für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz)

2) Option Nullbezugsregelung (bauseits Stromwandler und Meßwertumformer erforderlich)
 3) Bauseits Lastabwurf (für den Ersatzstrombetrieb erforderlich)

4) Schaltschrank im Schalldämmgehäuse des BHKW-Moduls integriert, Nur bei evtl. erforderlichem Netzkuppelfeld und/oder übergeordneter Steuerung zusätzlich separater Schaltschrank.

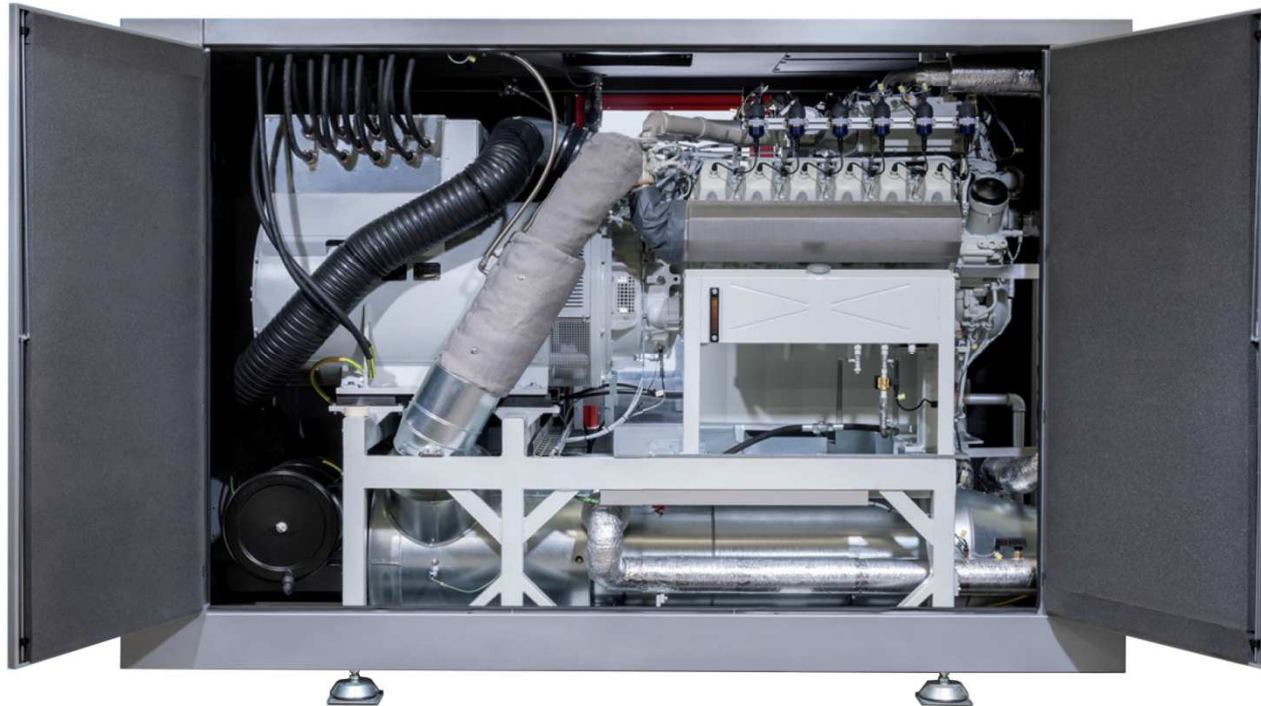
Fall A – Netzersatzfall im BHKW-Betrieb

- BHKW-Steuerung öffnet den NKU-Schalter
- Sind bei Mehrmodulanlage nicht alle BHKW-Module im Betrieb, müssen bauseitig untergeordnete Verbraucher solange abgeschaltet werden (Lastabwurf), bis die zur Versorgung der gesamten Ersatzstromschiene erforderliche BHKW-Leistung zur Verfügung steht
- verbliebenen ersatzstromberechtigten Verbraucher werden unterbrechungsfrei weiterversorgt

Fall B – Netzersatzfall bei BHKW-Stillstand

- BHKW-Steuerung öffnet den NKU-Schalter
- Ist die Verbraucherlast größer als in der Grundstufe der Lastaufschaltung zulässig, müssen bauseitig entsprechende Verbraucher solange von der Ersatzstromschiene (SV) getrennt werden, bis die zur Versorgung der gesamten Ersatzstromschiene erforderliche BHKW-Leistung zur Verfügung
- (Übergeordnete) BHKW-Steuerung startet das/die BHKW-Modul(e)
- Das BHKW-Modul, welches als erstes Leistung abgibt, wird von der BHKW-Steuerung auf Ersatzstromschiene aufgeschaltet
- Weitere BHKW-Module werden von der (übergeordneten) BHKW-Steuerung zur Ersatzstromschiene synchronisiert und zugeschaltet
- Weitere ersatzstromberechtigte Verbraucher werden (bauseitig) stufenweise bis zur Nennlast aufgeschaltet

Für weitere Fragen sind wir offen!



© 06.06.2018
M. Sc. Melina Geißler
SOKRATHERM[®] GmbH