

Betriebliche Wärme- und Energieversorgung

Zweimoduliger BHKW-Einsatz in einem Betrieb
für Oberflächenveredelung
mit
Prozesswärmeoptimierung

13. Jahrestagung

BHKW 2015 -

Innovative Technologien und neue Rahmenbedingungen

21./22. April 2015 in Dresden Dipl.-Ing. G. Geese

Platz ist in der kleinsten Hütte

- das fertige Produkt



2 Module à 142 kW_{elt} 235 kW_{therm}

Brennwertwärmetauscher

Hochtemperaturwärmetauscher

Pufferspeicher 43 m³
oberer Bereich: Hochtemperatur 110°C

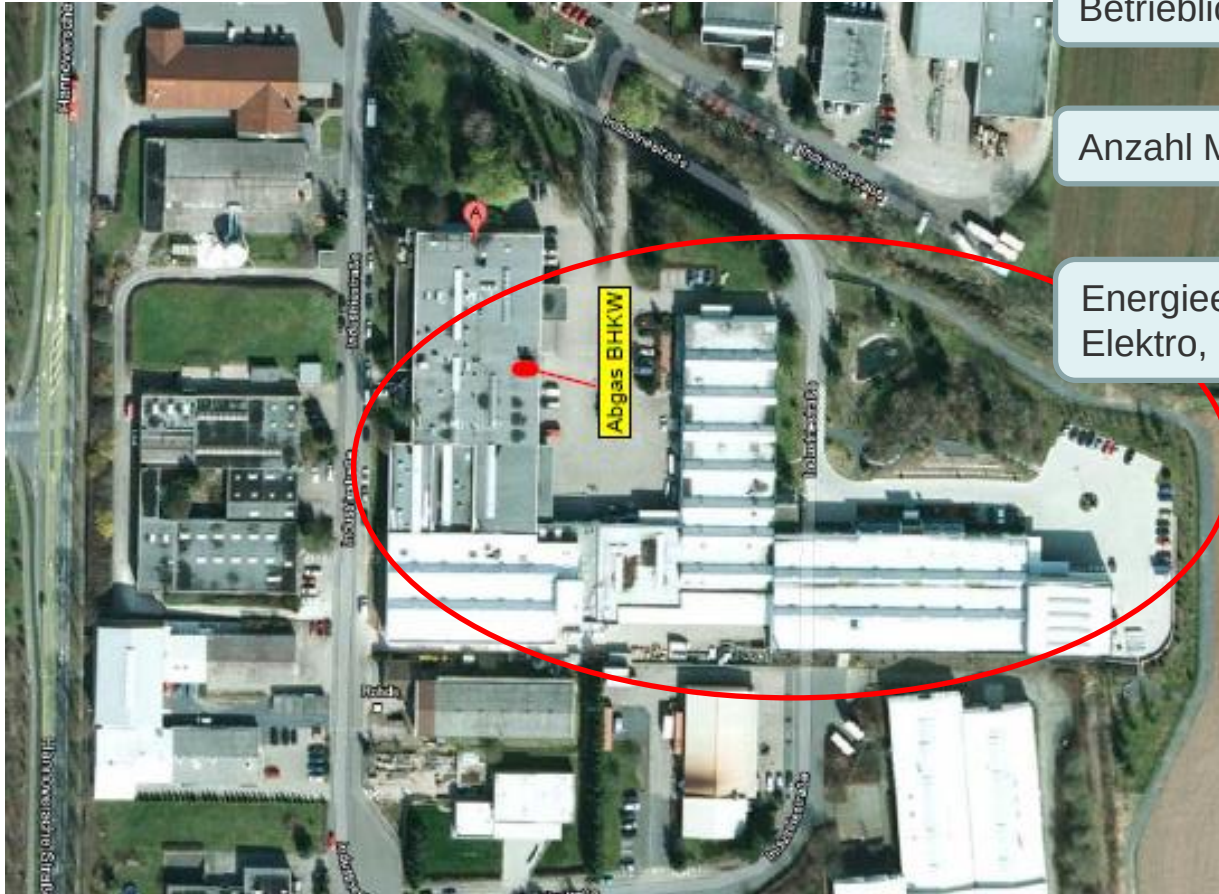
Agenda - Themen

Betriebliche Wärme- und Energieversorgung

- Ausgangssituation - Bestand und energetische Gegebenheiten
- Hemmnisse - Wandel zu Chancen
- Durchbruch - sprichwörtlich
- Umsetzung - mit systemischem Ansatz
- Effizienzerfolg - Betriebsergebnisse

Best Practice Energieeffizienz

Oberflächenveredelung Galvanik & Fertigung Industriegriffe



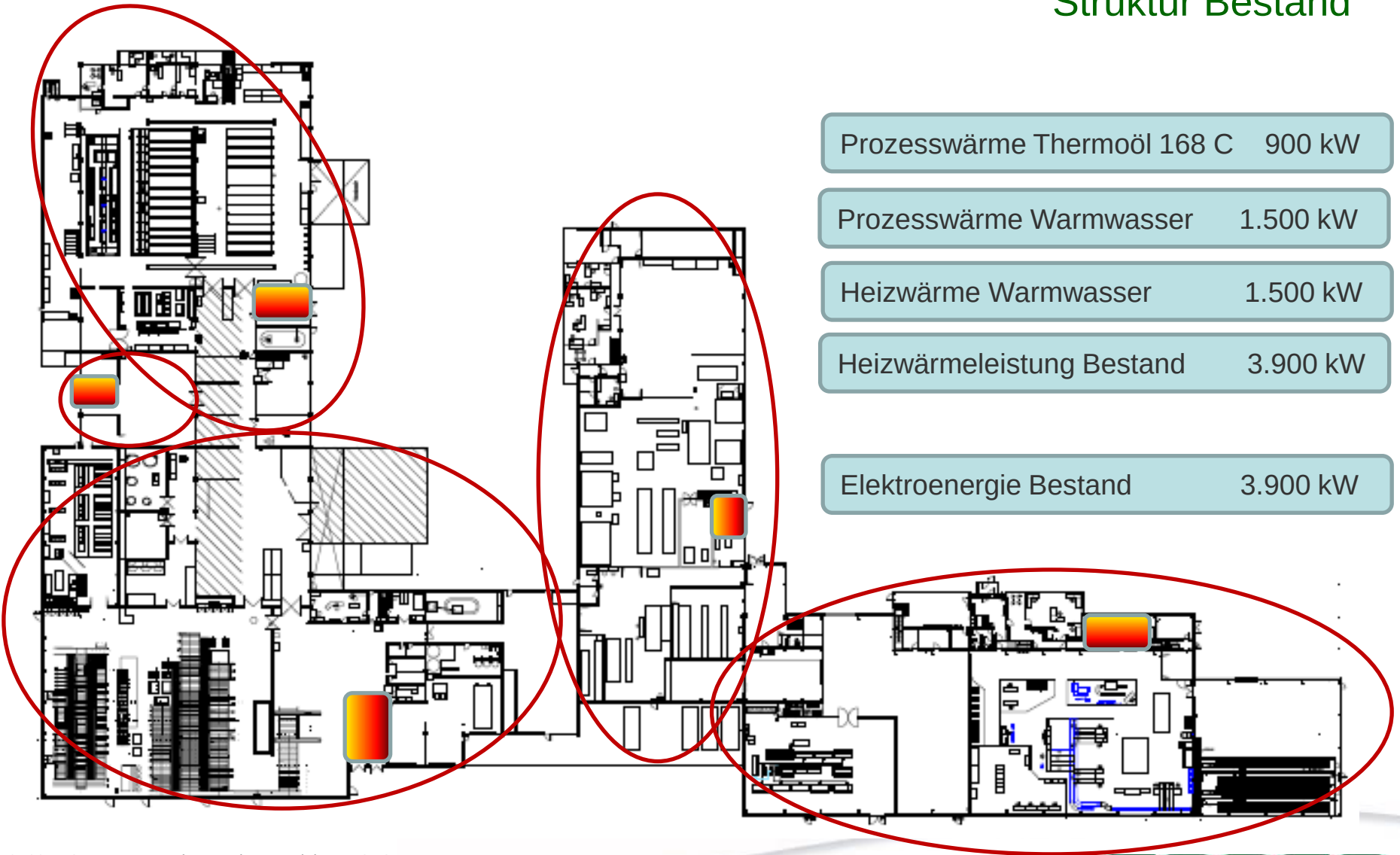
Betriebliche Nutzfläche beheizt 13.000 m²

Anzahl Mitarbeiter ca. 120

Energieeinsatz gesamt
Elektro, Heiz- & Prozesswärme 9 GWh

Energieversorgung Heiz- und Prozesswärme / Elektro

Struktur Bestand



Thermoölanlage Prozesswärme

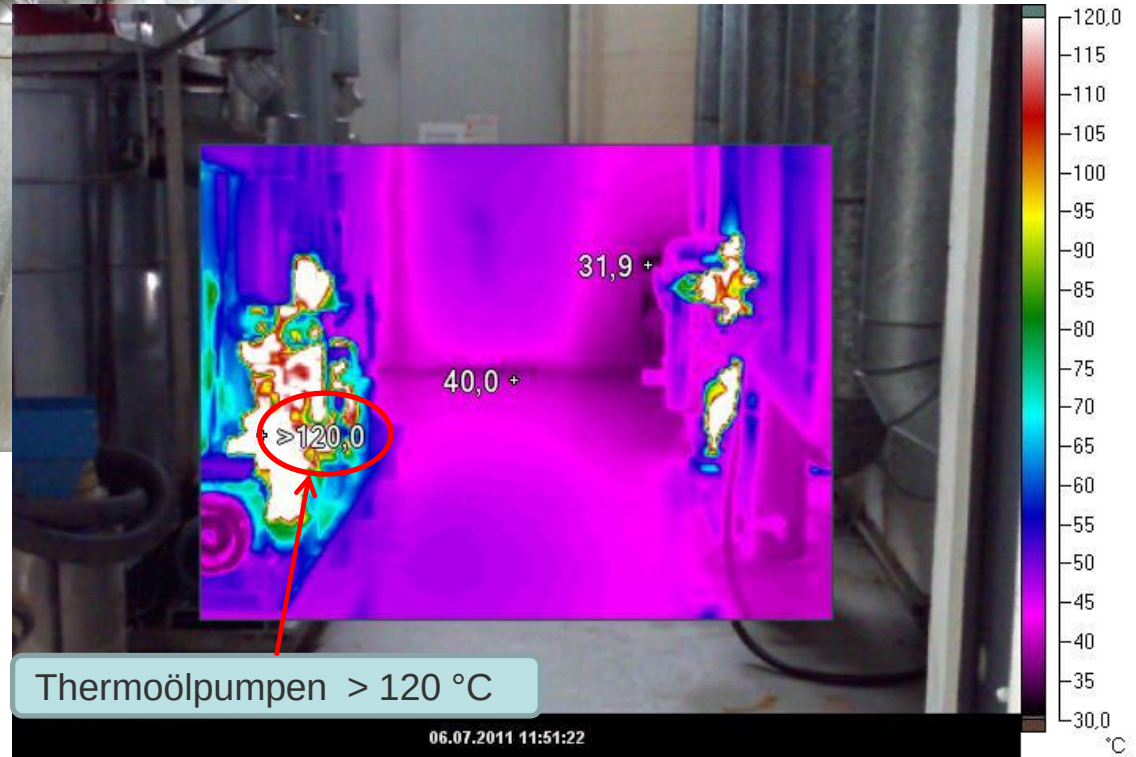
Alt-Bestand



Betriebstemperatur 168° C durchgehend

hohe Verlustwärme → ineffizient

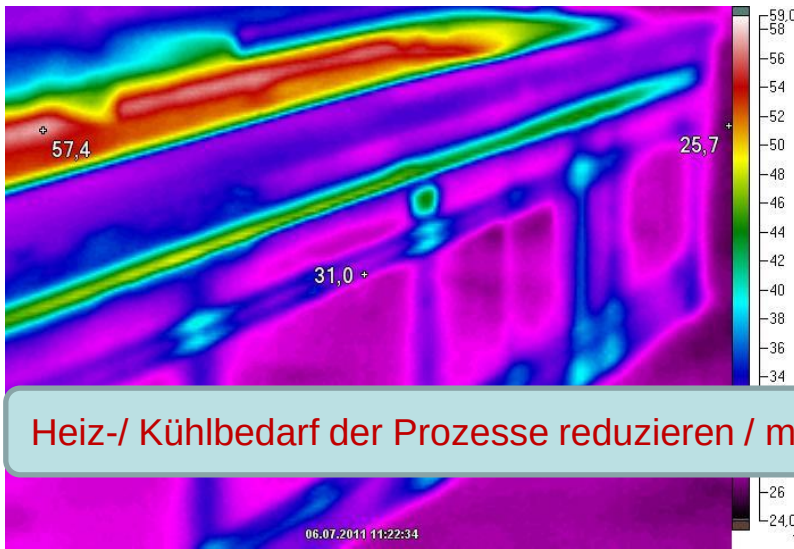
Thermoöl 2 x 450 kW redundant



Thermoölpumpen > 120 °C

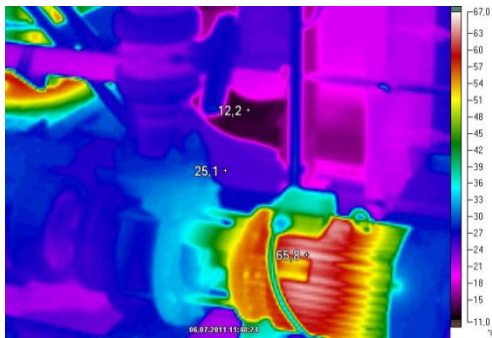
so ist Prozesstechnik teuer -

Wärmeverluste vermeiden, Effizienz einrichten



Heiz-/ Kühlbedarf der Prozesse reduzieren / minimieren

Prozessbecken ungenügend isoliert -> negativ

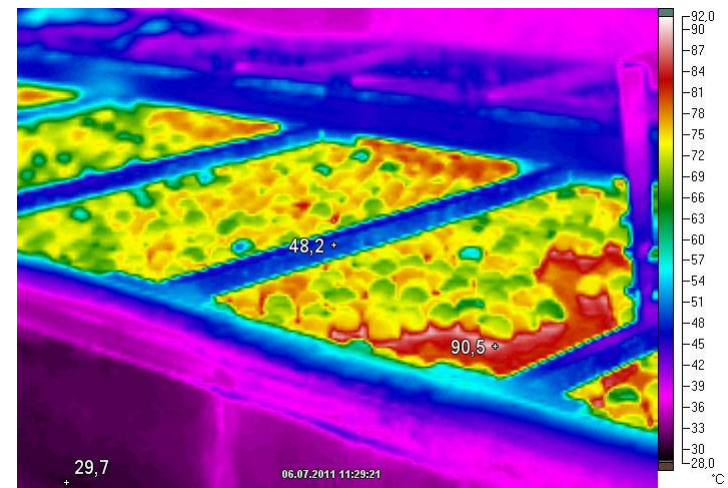


Kühlwasserpumpe extrem ungenügender Effizienz

- Motortemperatur ~ 70 C
- unregelt
- hoher Effizienzverlust ist durch mehr Kühlung zu ersetzen

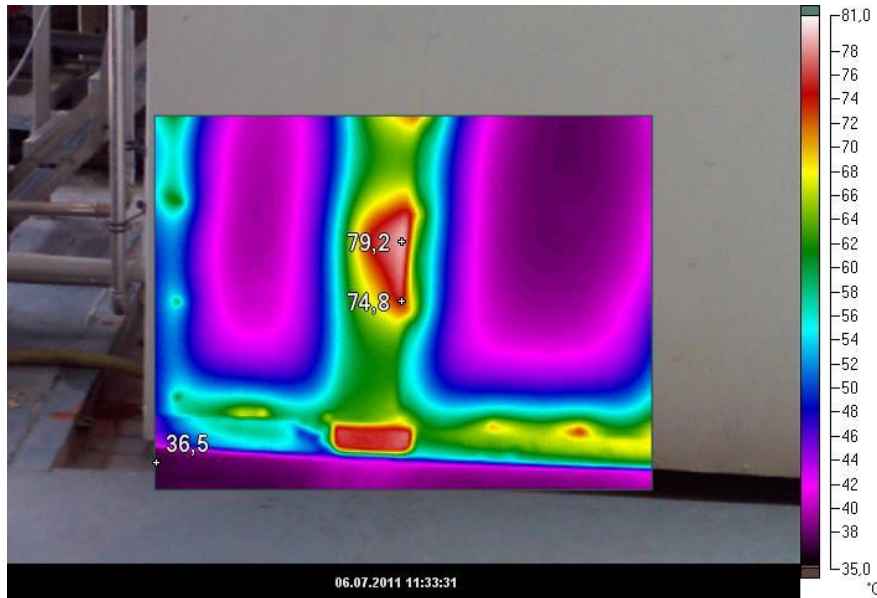
Prozessen mit Heiz- und Kühlanforderungen ist besondere Beachtung zu schenken!!

Wärmeverluste an der Oberfläche werden gemindert durch schwimmende Bälle -> positiv



so ist Prozesstechnik teuer -

Wärmeverluste vermeiden, Effizienz einrichten



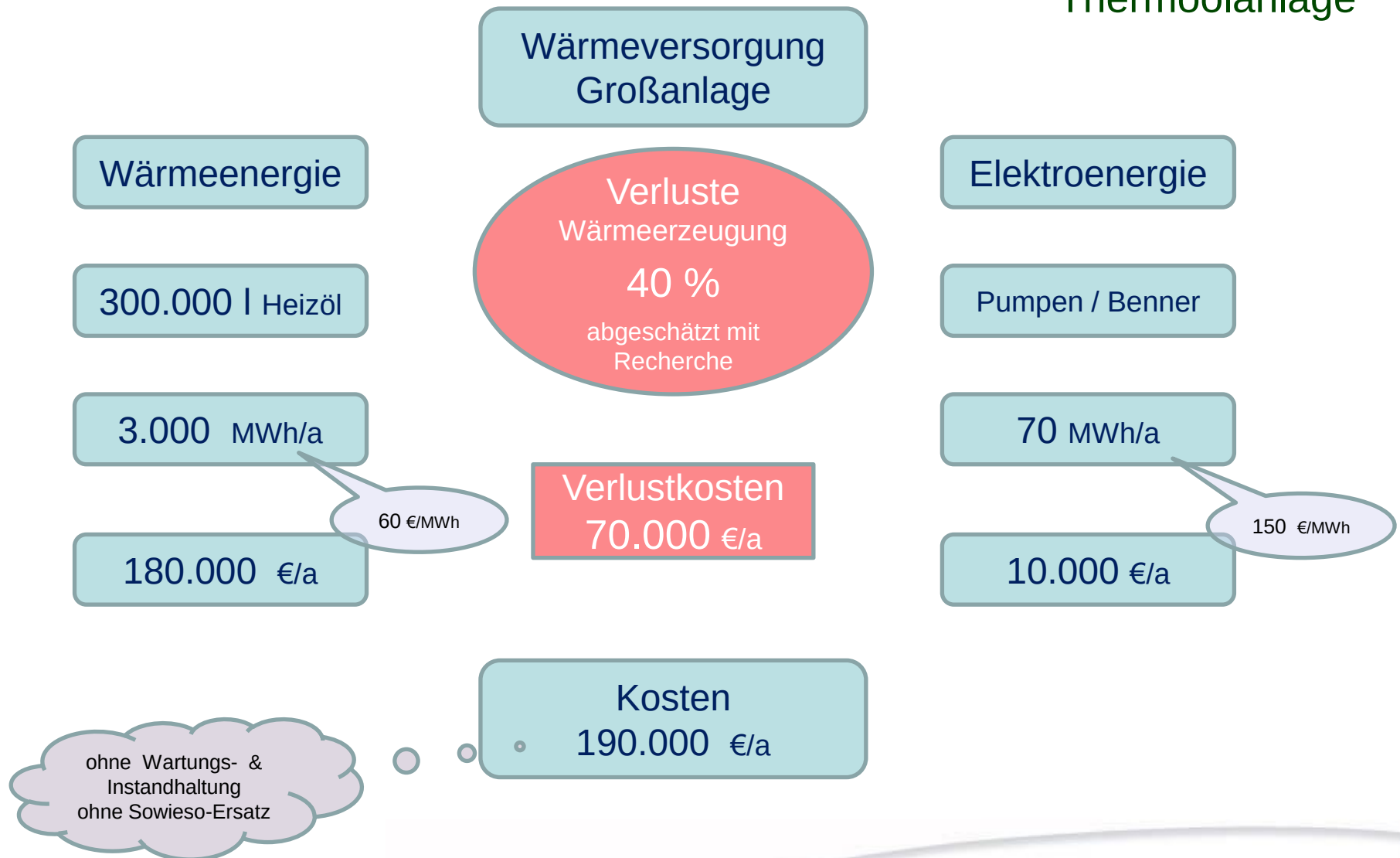
Oberflächentemperaturen des Tauchbeckens
Heißverdichtung vor Isolierung bis 79° C



Reduzierte Oberflächentemperaturen nach
nachträglicher Zusatzisolierung

Bestandssituation Prozesswärme Galvanik

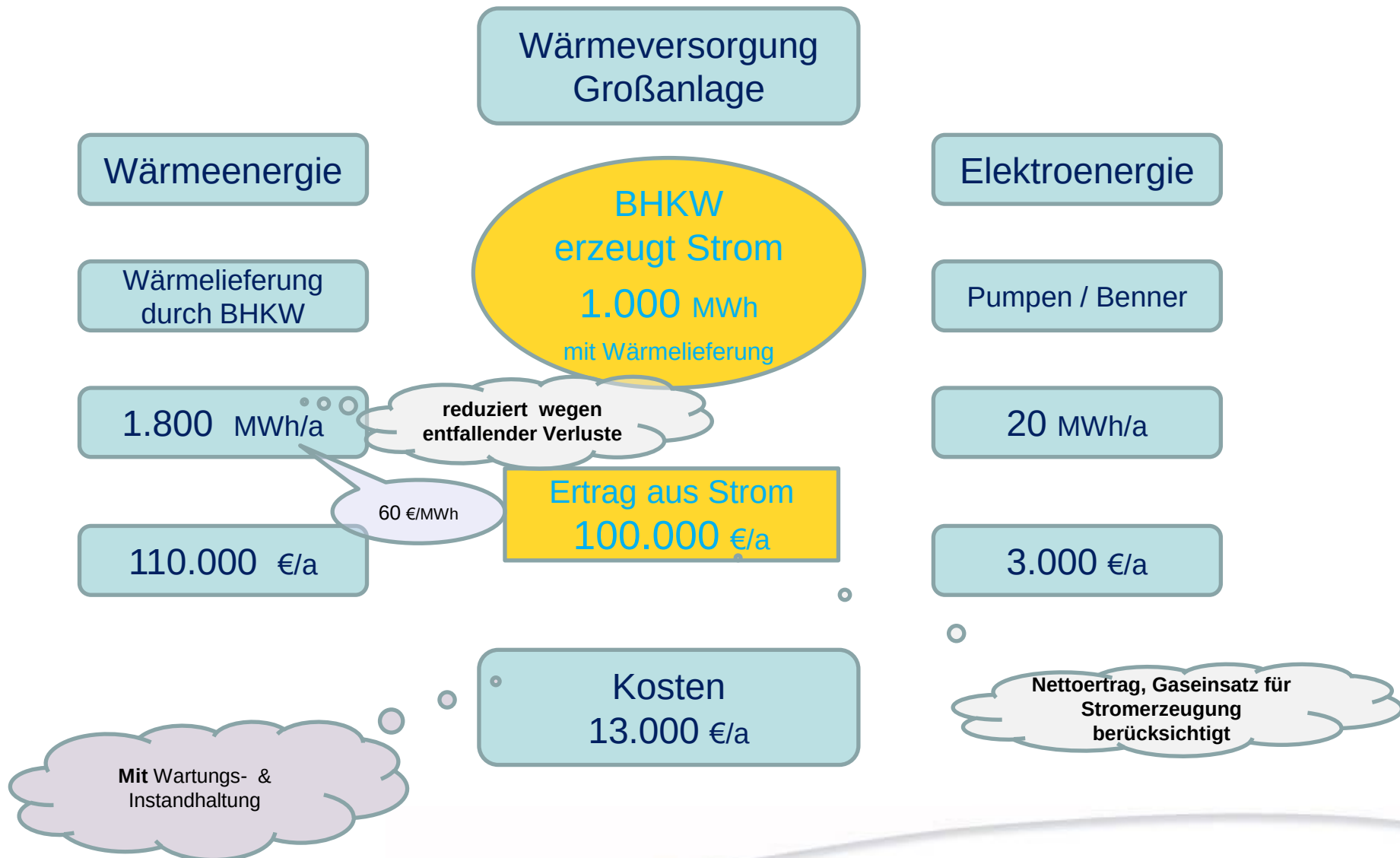
Thermoölanlage



Effizienzsituation

Energie

BHKW



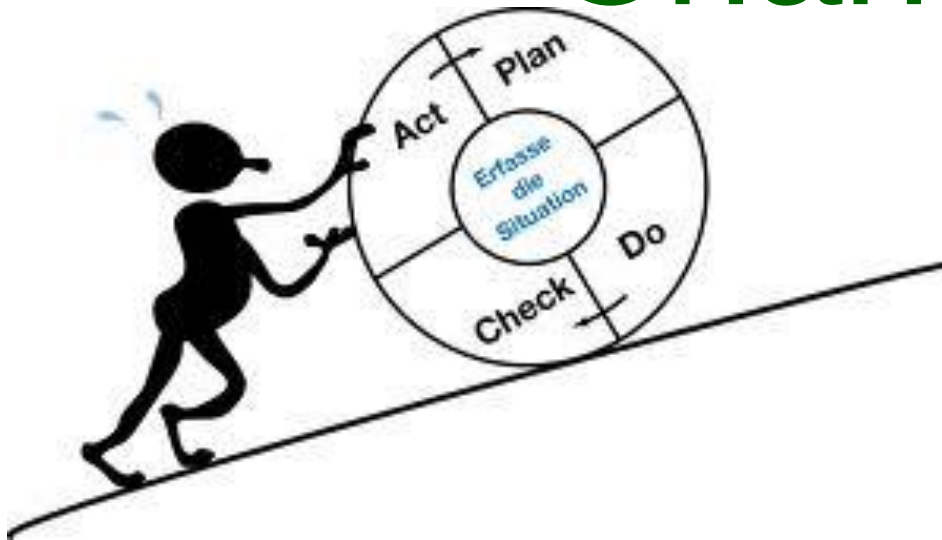
*„Die Steigerung der Energieeffizienz stellt den preisgünstigsten und schnellsten Weg dar, um die Ziele der Energiewende zu erreichen. Wer **heute** den Stromverbrauch reduziert, muss sich weniger Gedanken darüber machen, wie er den Strom ersetzt, den die Kernkraft nicht mehr liefert“*

Handelsblatt 24.02.12

Hemmnisse

werden zu

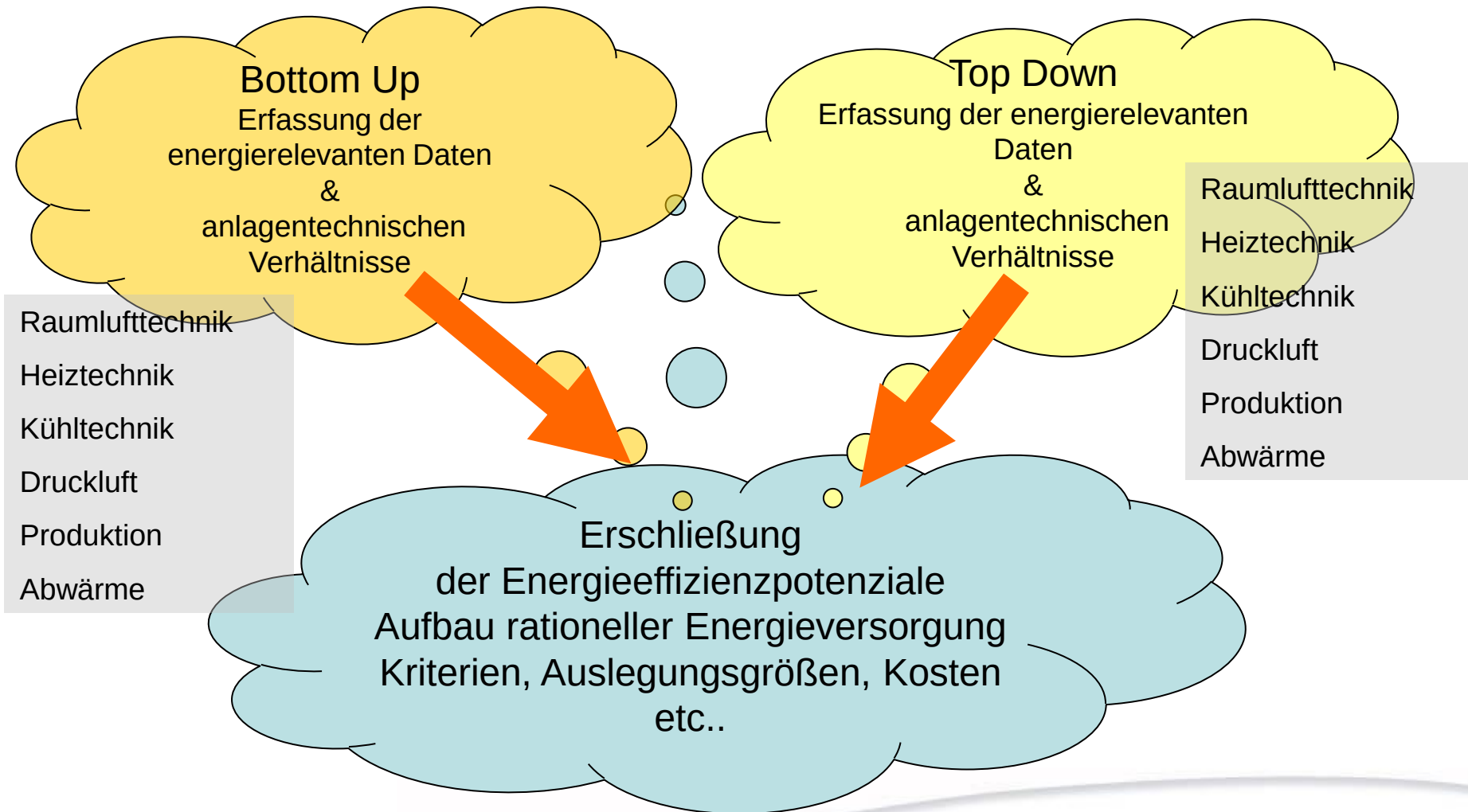
Chancen

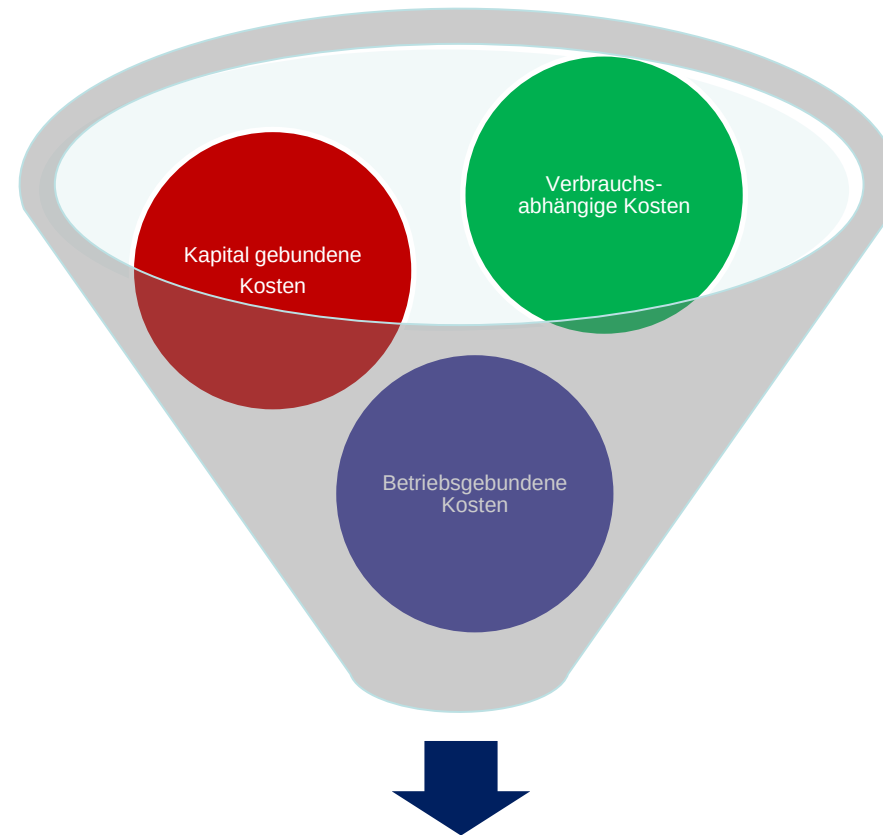


Wege zum Ziel ‚EnergieEffizienz‘

Energieaudit nach DIN EN 16247
Energiemanagementsystem
DIN EN ISO 50001

messen, erfassen, beurteilen - Grundlage der Effizienzkonzeption





Lebenszyklus Kosten / Life Cycle Cost (LLC)

Kapitalrückfluss

mit interner Verzinsung

geforderte Amortisationszeiten	Interne Verzinsung in % pro Jahr ¹⁾							
	Anlagennutzungsdauer (Jahre)							
Jahre	3	4	5	6	7	8	12	15
2	24%	35%	41%	45%	47%	49%	49,5%	50%
3	0%	13%	20%	25%	27%	31%	32%	33%
4	unrentabel	0%	8%	13%	17%	22%	23%	24%
5		0%	6%	10%	16%	17%	18,5%	
6		0%	4%	10,5%	12,5%	14,5%		
8		4,5%	7%	9%				
¹⁾ unterstellt wird eine kontinuierliche Energieeinsparung über die gesamte Anlagennutzungsdauer								
	abgeschnittene rentable Investitionsmöglichkeiten							

Quelle: Fraunhofer Institut ISI, Karlsruhe, Radgen

Wirtschaftlichkeit – Effizienz

BSR Sustainability GmbH
Dirk Köwener

Eingabe

Startjahr	2012	
Nutzungsdauer (Jahre)	8	
Zinssatz	5,0%	
Investition	1.200.000 €	Positiven Betrag eingeben.
jährlicher Rückfluss (Einsparung)	400.000 €	Positiven Betrag eingeben.
Steigerungsrate Rückfluss	2,0%	Die Steigerungsrate spiege

Ergebnisse

Amortisation, statisch (Jahre)	2,8
Amortisation, 5% (Jahre)	3,1
Barwert	1.559.664 €
interne Verzinsung	30,8%

Zahlungsplan

Zeitpunkt	01. Jan 2012	31. Dez. 2012	31. Dez. 2013
Kredit für Investition	1.200.000 €		
Rückfluss		400.000 €	408.000 €
Zins		-60.000 €	-43.000 €
Tilgung		-340.000 €	-365.000 €
Restschuld	-1.200.000 €	-860.000 €	-495.000 €
Überschuss		0 €	0 €

Lebenszykluskosten LCC

Nutzungsdauer 8 Jahre

Investition 1,2 Mio €

Rückfluss (Einsparung) 400 T €/a

Kapitalwert 1,5 Mio €

Interne Verzinsung > 30 %

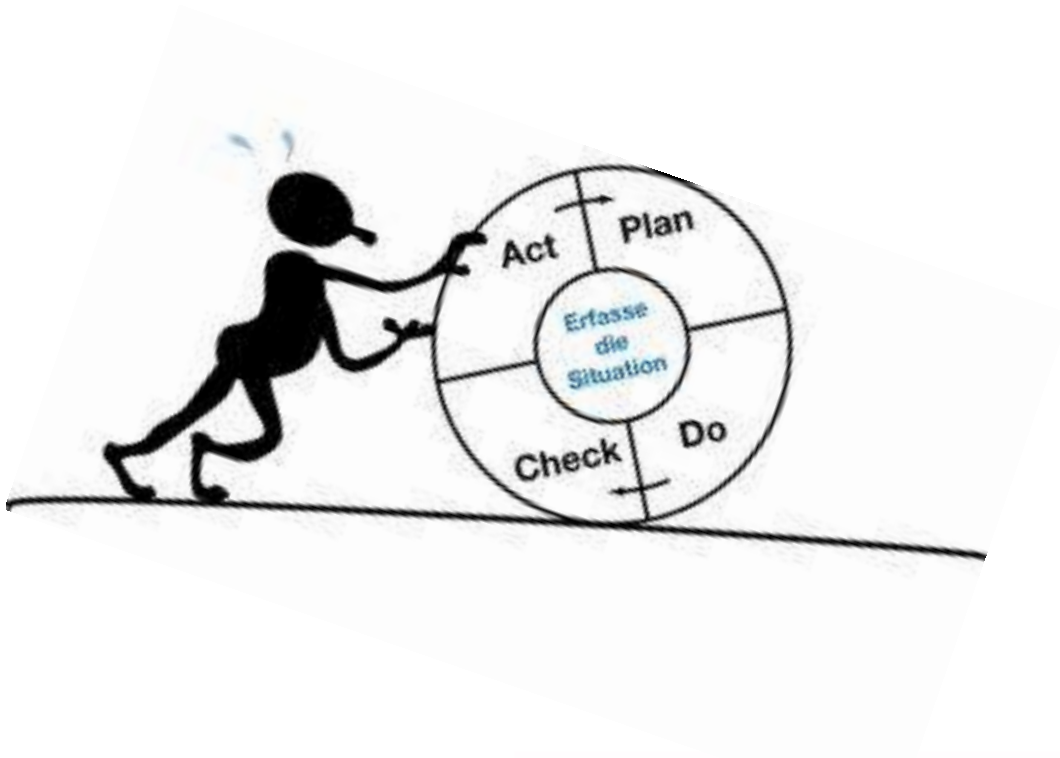
Wirtschaftlichkeit – Maßstab: Interne Verzinsung

Ingenieure rechnen besser!

Wo bekommen Sie
10%, 15%, 20%
oder mehr %
Rendite?

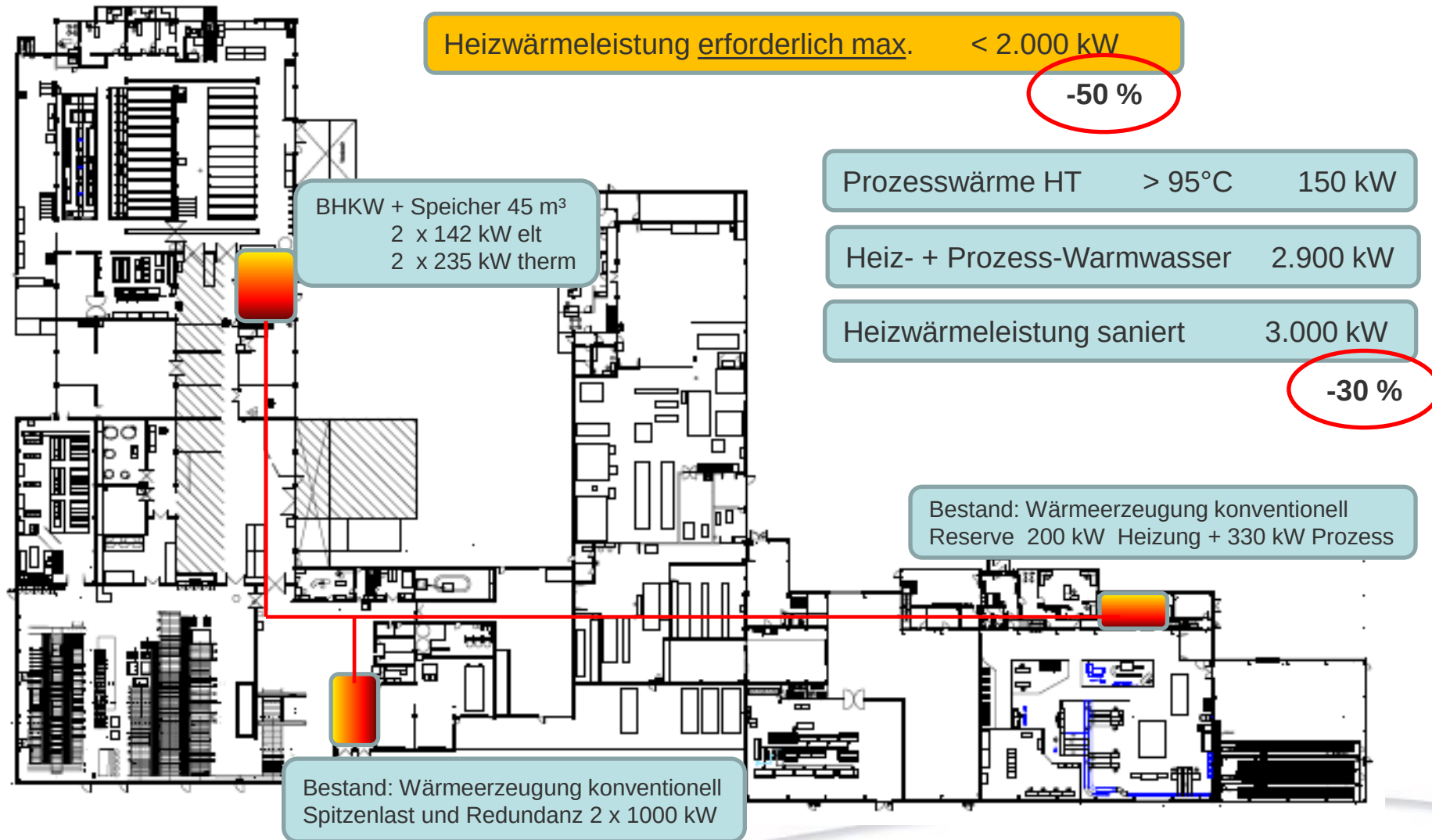


Der Durchbruch



Heiz- und Prozesswärmeversorgung

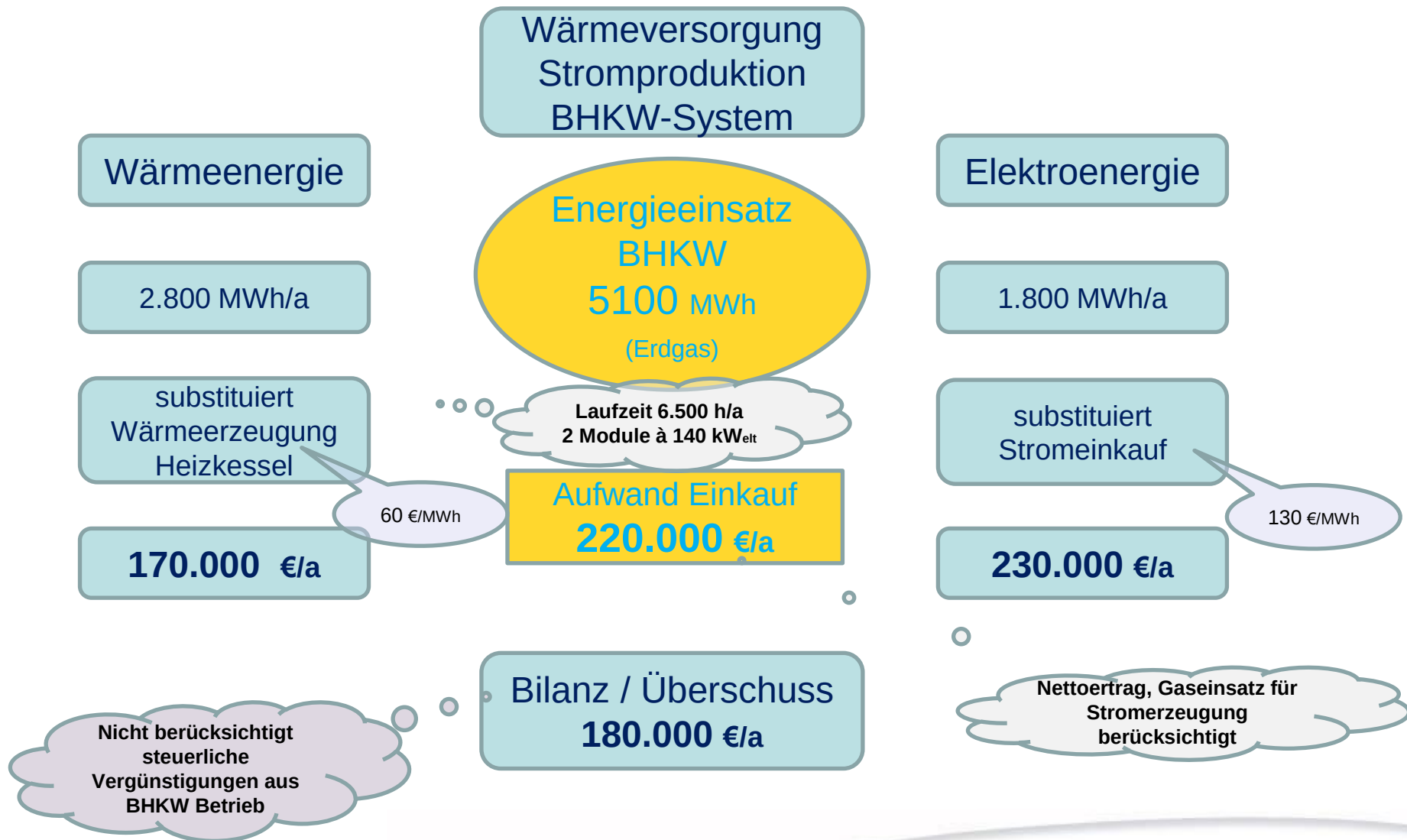
Wärmeverbund nach Sanierung



Effiziente Energieversorgung

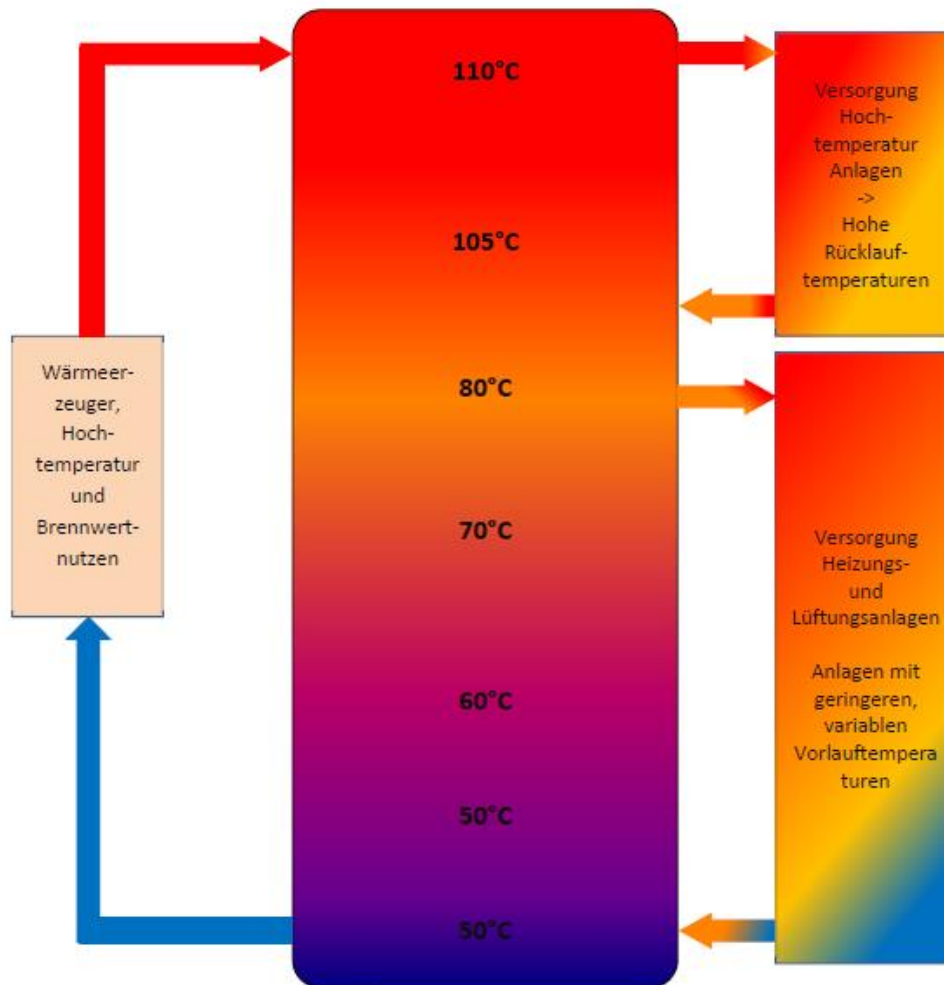
über

BHKW



2- Schichten-Speicher

Doppelnutzen: Prozess- und Heizwärme



Hochtemperaturzone → Prozesswärme

Normaltemperaturzone → Heizen < 80 C
- Niedertemperatur-Prozesswärme
- Heizwärme Gebäude, Lüftung

Effizienzmodul Wärmespeicher

Möglichkeiten der Platzierung

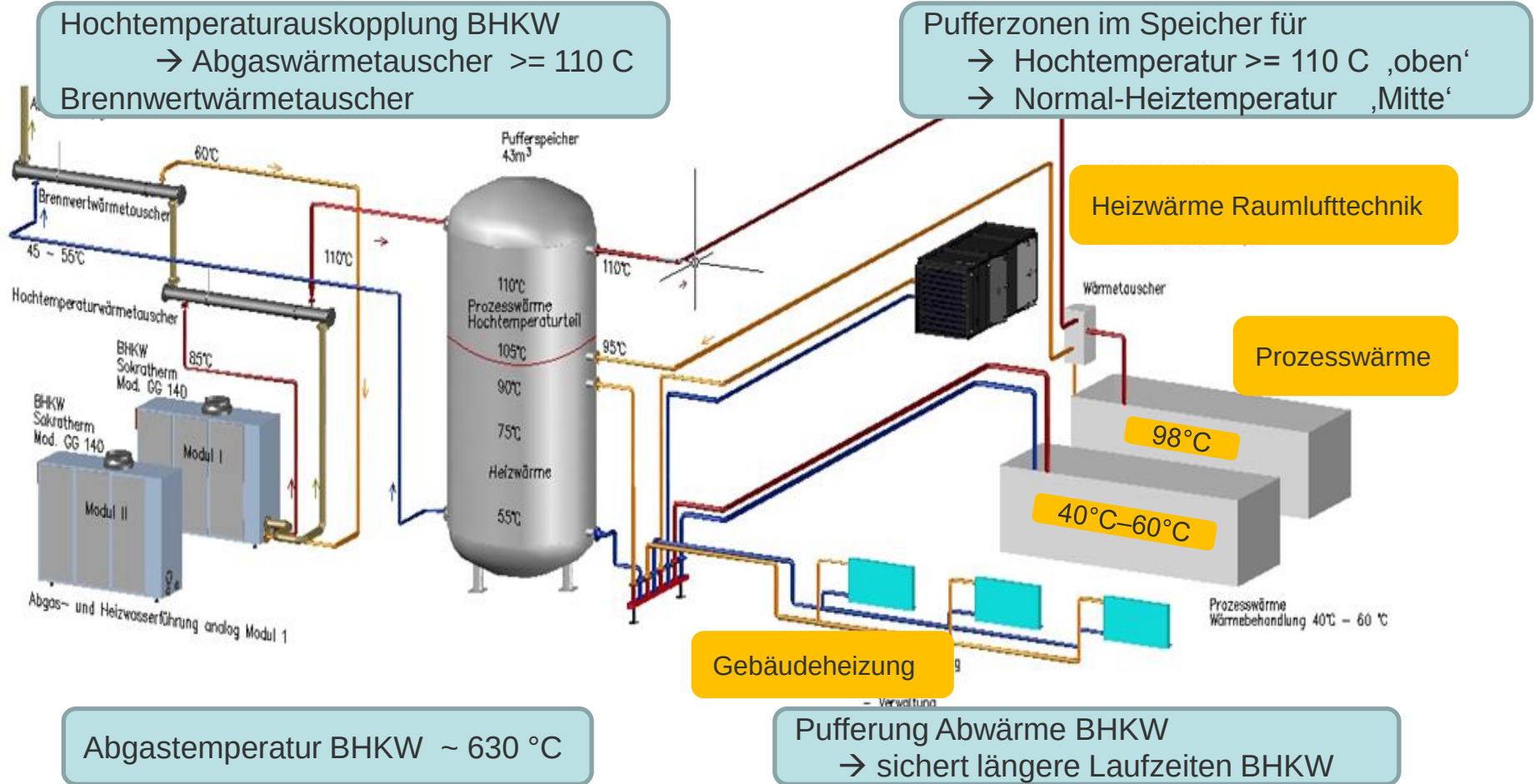


Einbringung Wärmespeicher 43 m³ unter
Sonderbedingungen der Bestandsituation

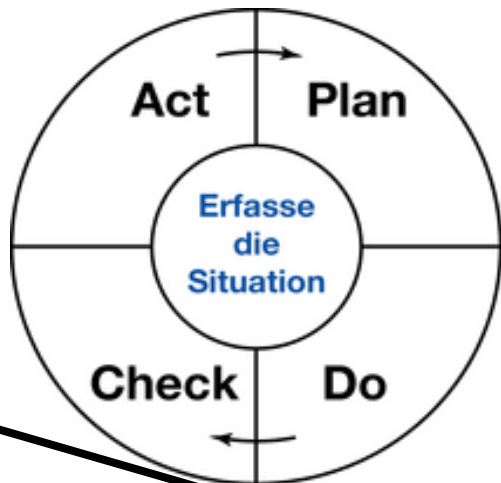
Effizienzelement:

Hochtemperaturauskopplung BHKW

Systemeinbindung Wärmespeicher



Erfolge



Investitionsbedarf

Kostensituation

Ertrag

Investition

effiziente + nachhaltige
Wärmeversorgung

1.200.000 €/a

Wärmeversorgung
BHKW erneuert

**Interne Verzinsung
des eingesetzten
Kapitals**

Kapitalrückfluss

aus ersparten
Energieaufwendungen

400.000 €/a

Berechnet auf eine
Laufzeit von 10 Jahre
Wartungs- &
Instandhaltungskosten

31 %
ohne Preisanstieg für
Energie

36 %
mit Preisanstieg für Energie

33 %
mit Wartung /Instandhaltung

Preisanstieg Energie
angesetzt mit 5 % für
Wärme und 3,5 % für
Elektro

Gesamtkosten Energie vor und nach Sanierung



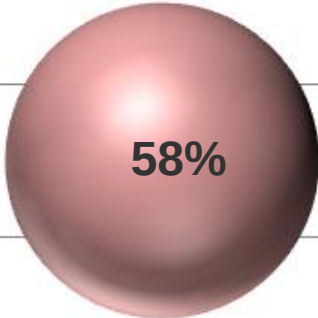
**Bestand
100%**

Effizienz ist dezentral!!

Altsystem

Möglichkeit effizienter System-Ertüchtigung:

Unter sorgsamer Gesamtbetrachtung der Lebensdauer-Zykluskosten (LCC) mit Auswahl abgestimmter, intelligent verknüpft eingebundener Effizienzsysteme erreichbar:



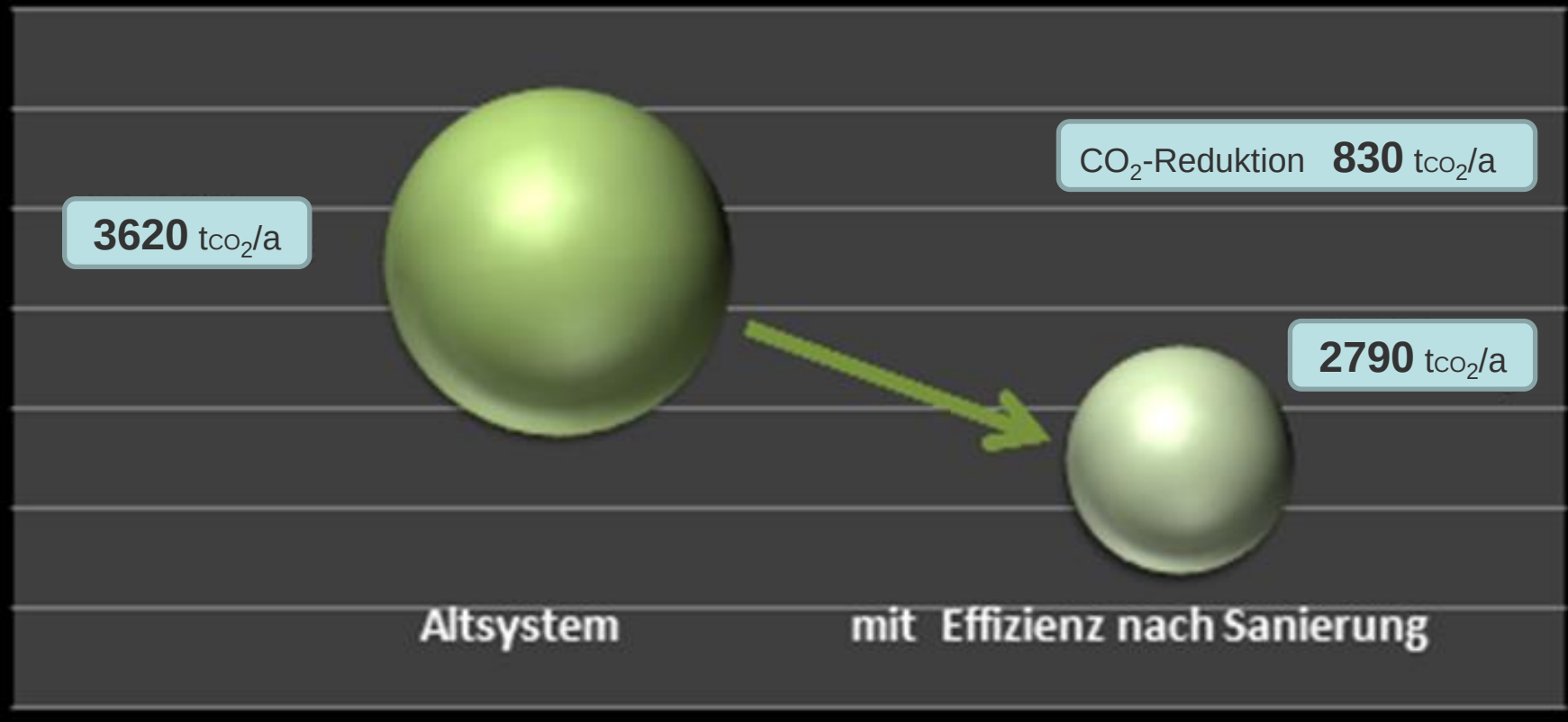
58%

Sanierungsergebnis > 40 % Kostenminderung

mit Effizienz nach Sanierung

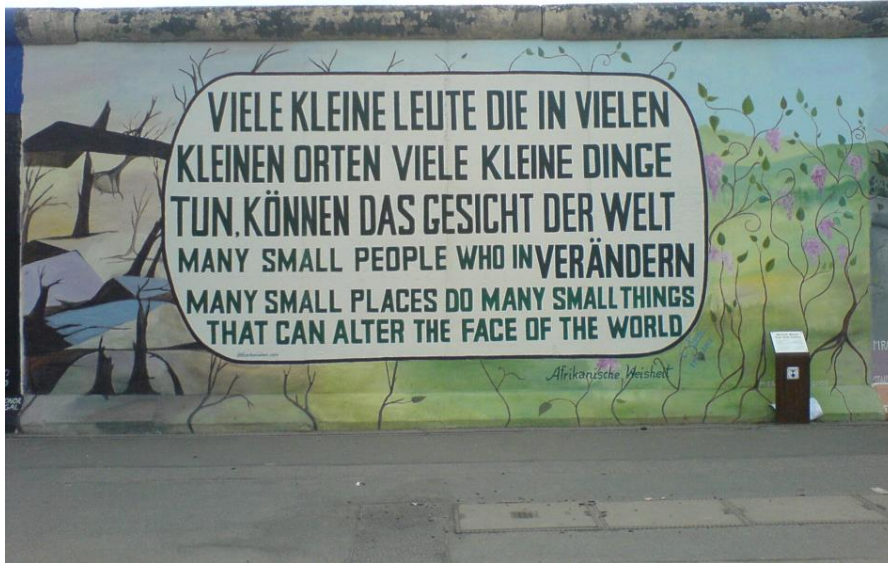
Umweltrelevanz CO₂-Emission

Prozesswärme, Heizen, Elektroenergie



Im Zeichen von Energieeffizienz:

Auch viele kleine Maßnahmen führen zum Ziel!



Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

Geese

Beratende Ingenieure
Technische Gebäudeausrüstung
Energiesystemtechnik

Dipl.-Ing. Günther Geese

Alte-Uslarer-Str. 24 a
37181 Hardegsen
Tel 05505 9405 0
www.ing-geese.de
kontakt@ing-geese.de



www.leen-system.de / www.30pilot-netzwerke.de

veranstaltet von



im Rahmen der 13. Jahrestagung

**BHKW 2015 -
Innovative Technologien und neue Rahmenbedingungen**
21./22.04.2015 in Dresden