

Intensiv-Seminar

Heizungs-, Kälte-, Klima- & Lüftungstechnik optimieren –
Energieverbrauch reduzieren

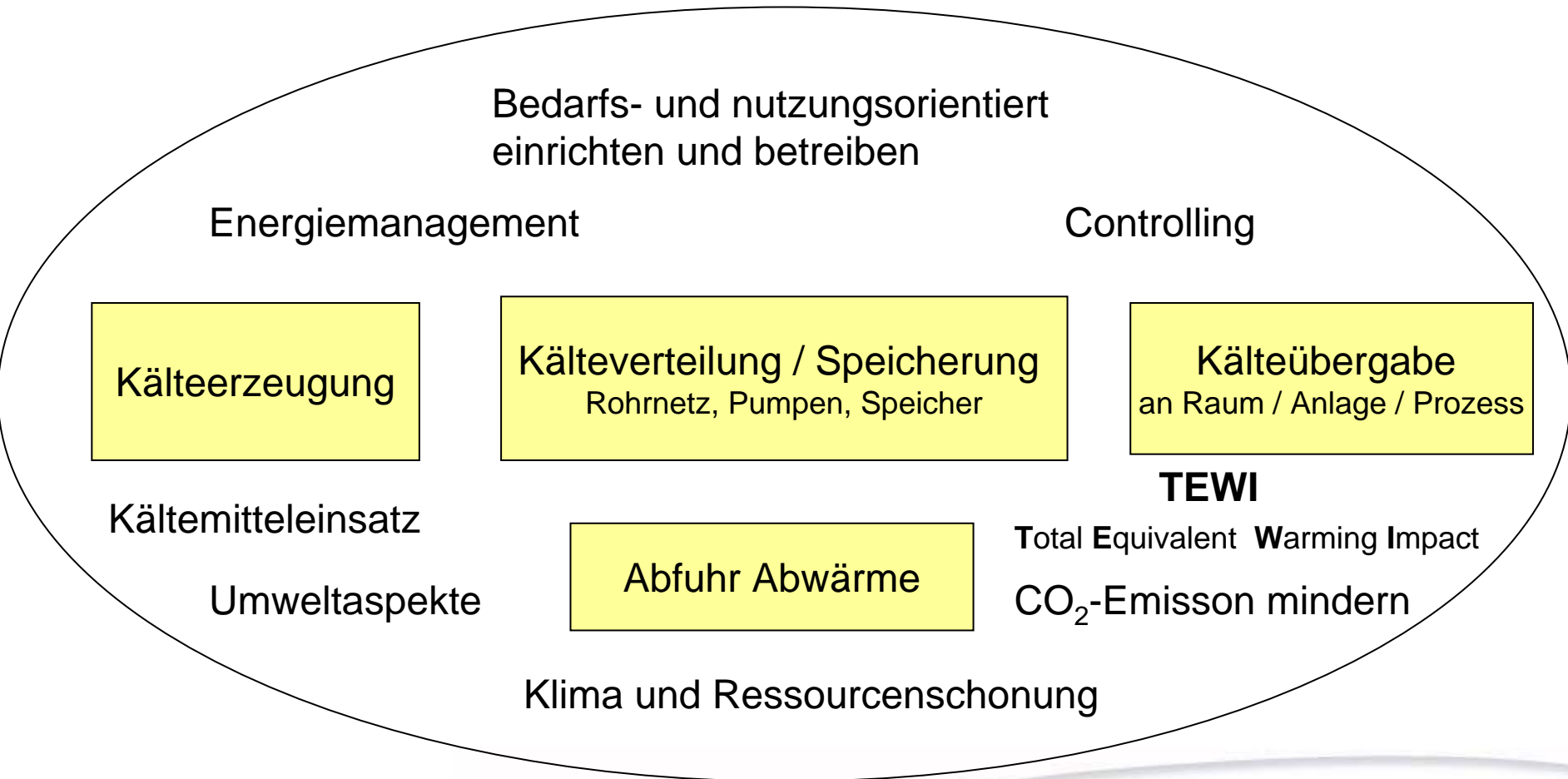
Kältetechnik

Kälte-Kühlung-Systemtechnik

Themenübersicht

- **Kälteerzeugung**
 - **Effiziente Erzeugung**
 - **Systeme**
 - **Kälte aus Kraft-Wärme-Kopplung**
 - **Absorptionskälte**
 - **Kälte - Wärmepumpensysteme**
 - **Kälteverteilung**
 - **Rohrnetze, Pumpen, Speicherung**
 - **Abfuhr der Kondensationsabwärme**
 - **Abwärmeeinkopplung**
 - **Umweltaspekte**
 - **TEWI äquivalente CO₂-Emission**
 - **Energie-Effizienzbeispiel**
- Grundlagen und Zusammenhänge für eine effiziente Kälteerzeugung
 - BHKW Einsatz
Beachtenswertes und Kriterien
 - Nutzen aus Abwärme

Effiziente Kältesysteme eng verknüpft in einem Gesamtsystem



Kältemittel

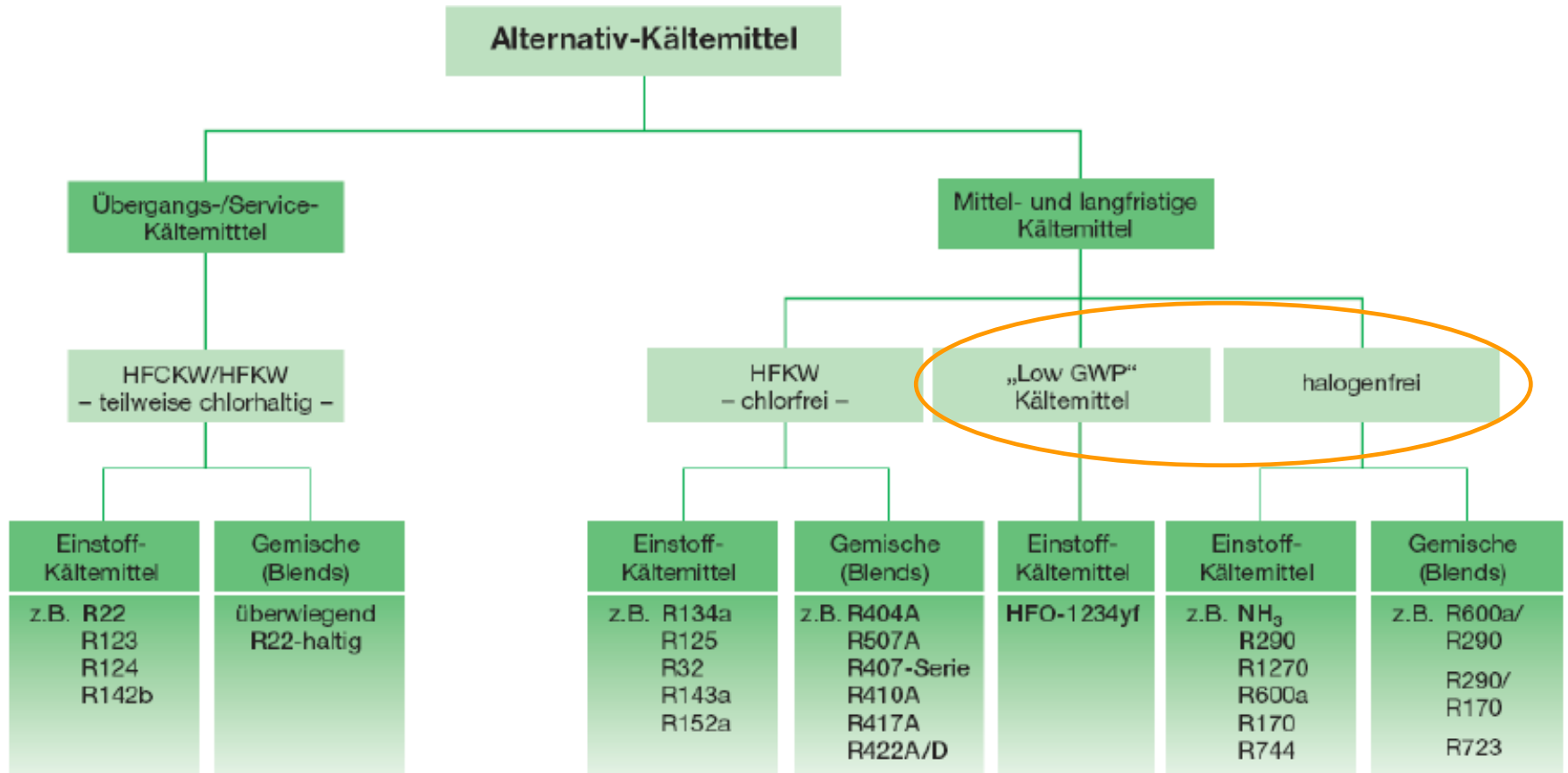


Abb. 1 Strukturelle Einteilung der Alternativ-Kältemittel

CO₂ als Kältemittel



Kaltwassersatz

Kühlung mit Kaltwasser



Kolbenverdichter 2 halbhermetische R22
Kälteleistung 2 x 130 kW



Schraubenverdichter R410a
Kälteleistung 2 x 170 kW

Scrollverdichter

als Verbundanlage



Scrollverdichter R401a Kaltwassererzeugung
Kälteleistung 3 x 40 kW

Hier als

- Zusammenstellung bauseitig installierter Einzelverdichter

generell

- gute Leistungsanpassung durch Zuschalten der Einzelverdichter
- als Verbundanlagen, auch in kompakten, vorgefertigten Einheiten

Kälteerzeugung

Altanlage vor Sanierung



Kaltwassersätze ,alt' in beengten Verhältnissen



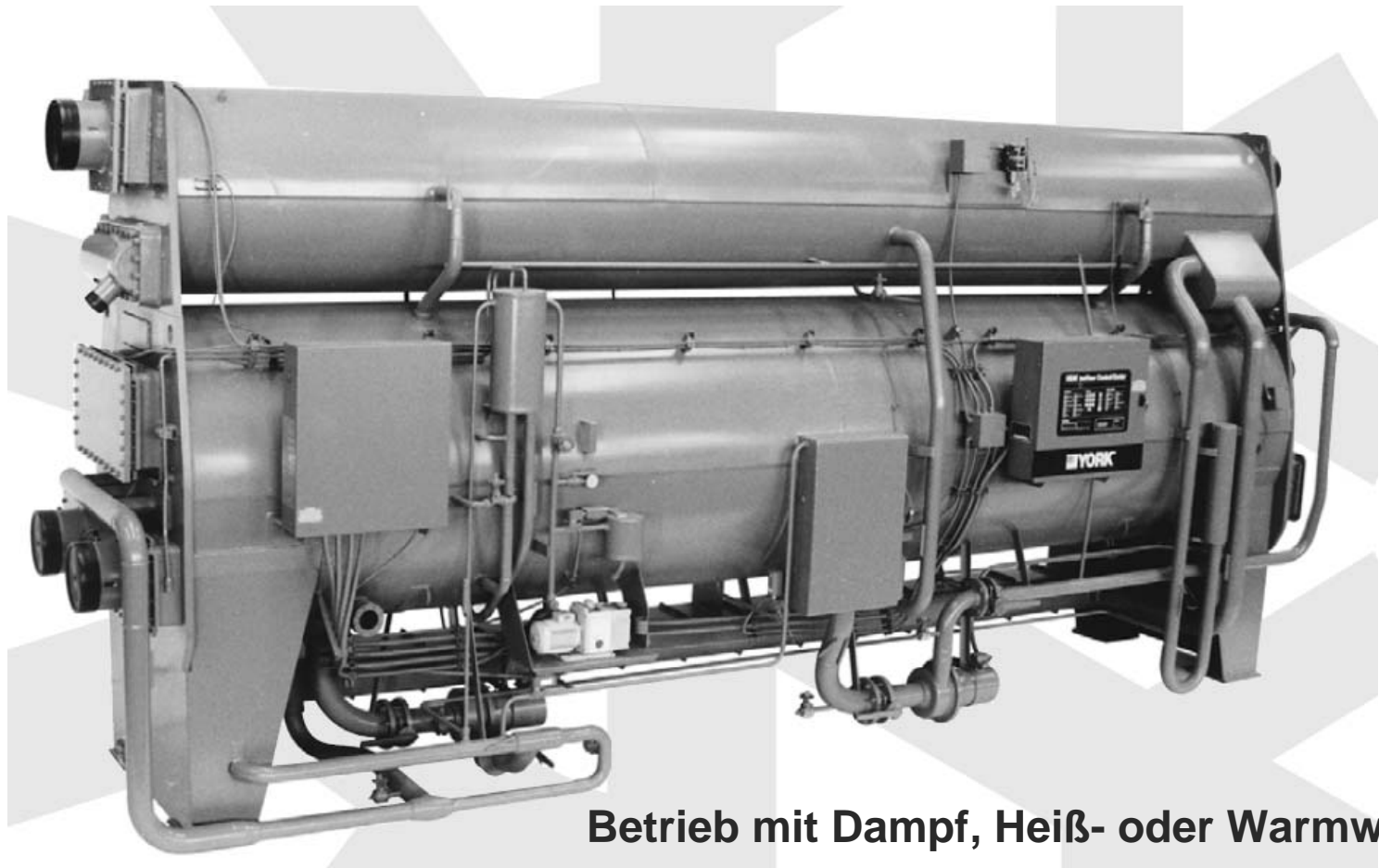
Schraubenverdichter



generell

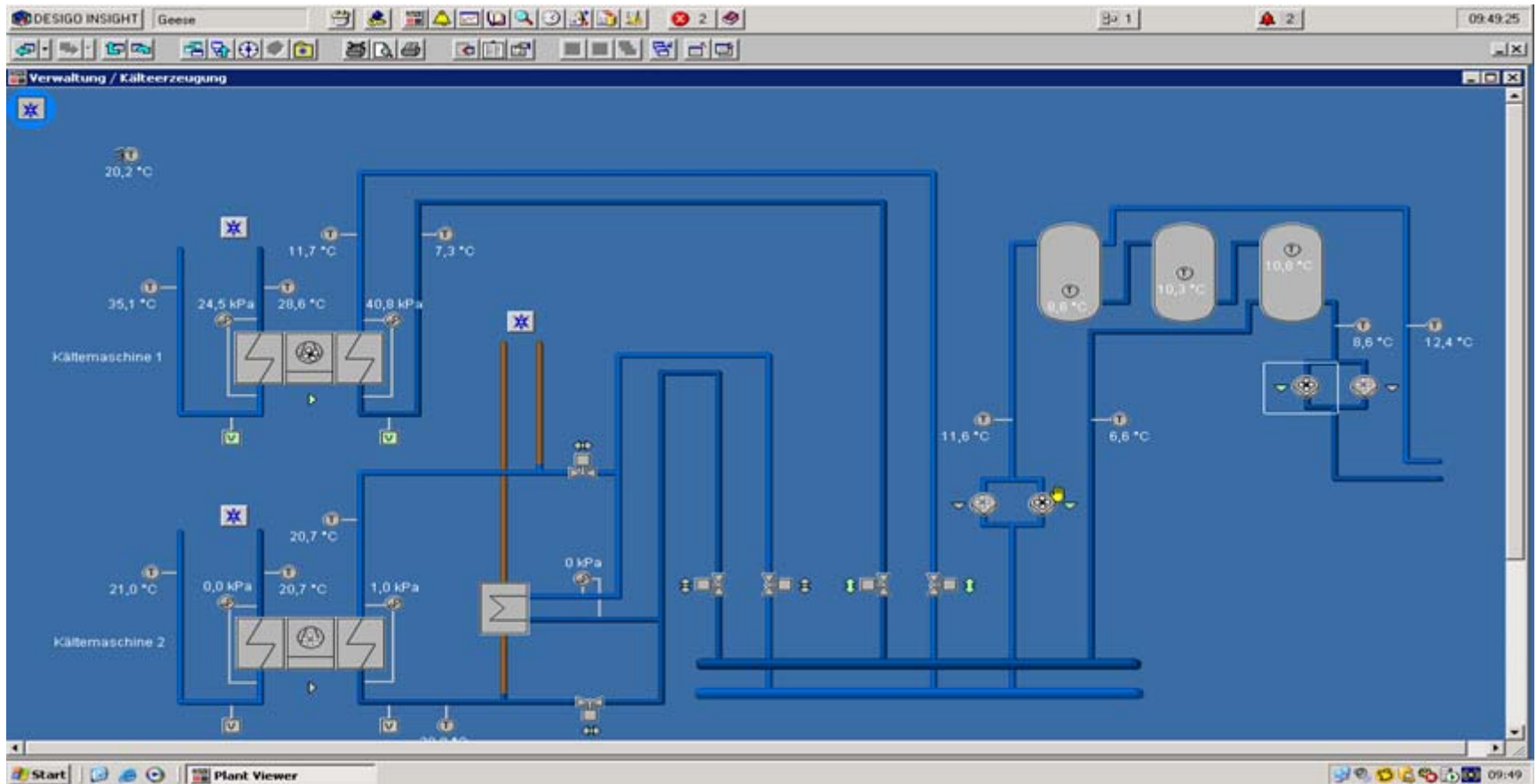
- hohe Effizienz
- gute Leistungsregulierung
- heutiger Standard

Absorptionskältemaschine



Betrieb mit Dampf, Heiß- oder Warmwasser

Schema Kälteerzeugung & Wärmepumpennutzung



Abfuhr der Kondensationsabwärme

Kühlturm

Abfuhr der Kondensationsabwärme



Kondensator

Luftgekühlt



Effizienzverbesserung ~ 90 %

Pumpen

Kaltwasser - Kühlung - Klima

▪ Pumpenleistung im Mittel

- Altbestand 6.000 Watt
- Neuanlage 500 Watt

▪ elektrische Antriebsenergie pro Jahr

- Altbestand 52.000 kWh/a
- Neuanlage 4.500 kWh/a



Effizienzverbesserung Kaltwassersystem

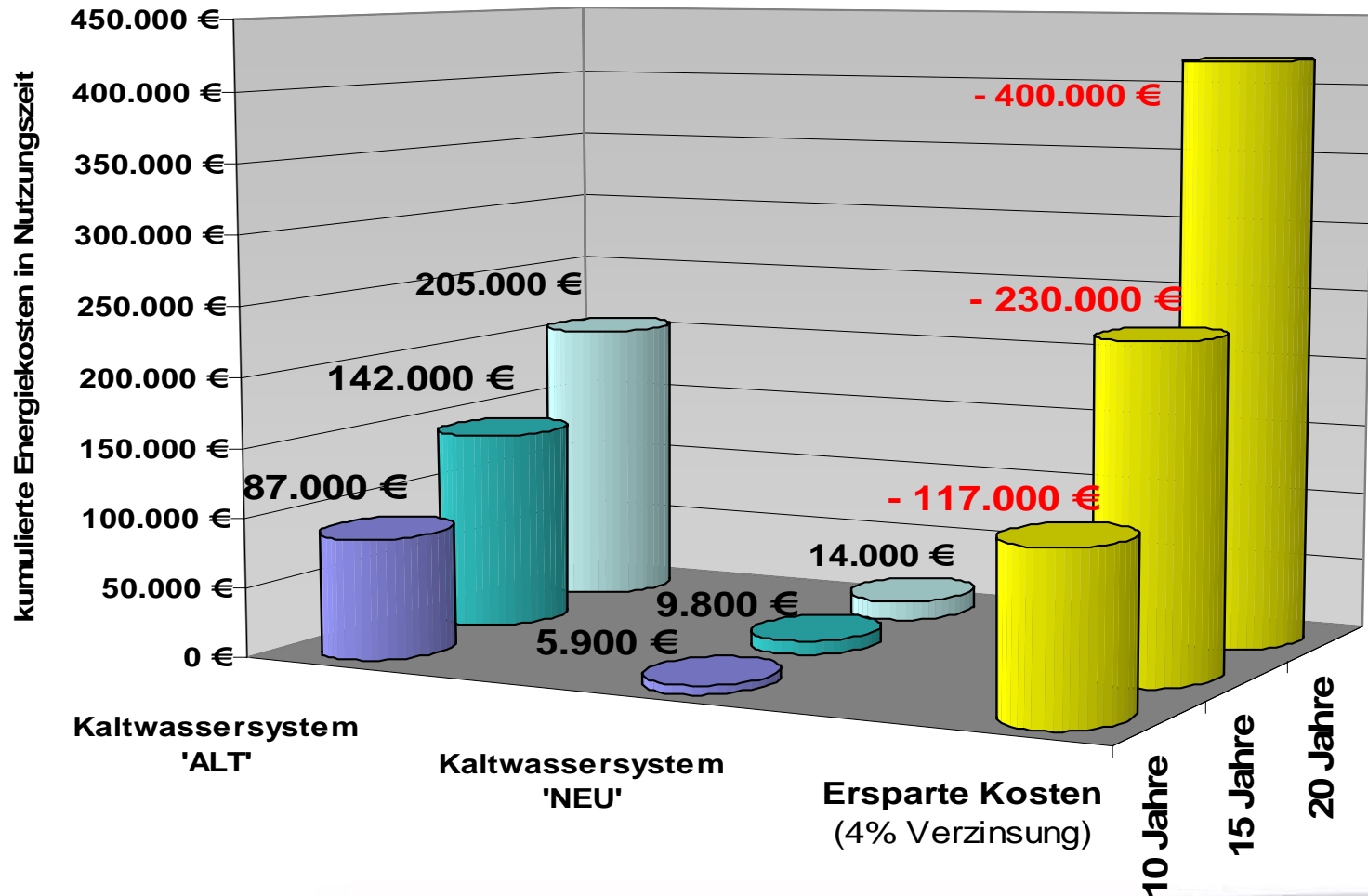
Umwälzpumpen und Speicher



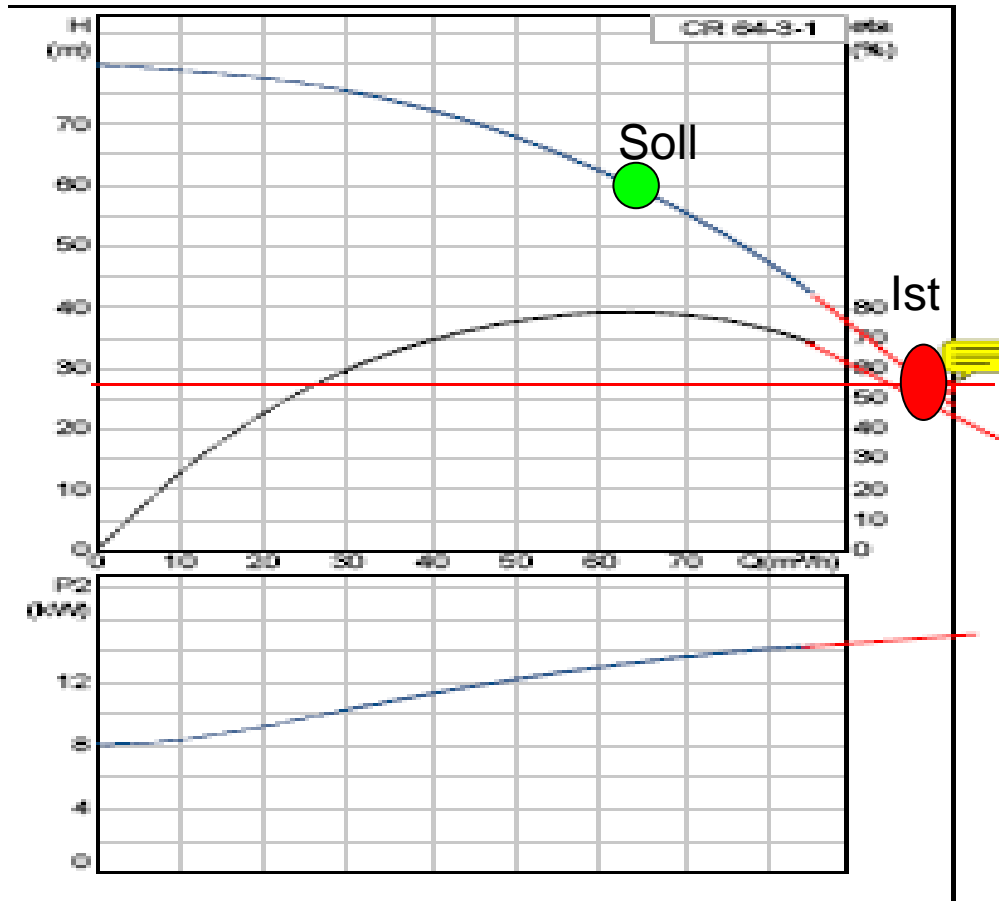
Verbrauchminderung Kühlung > 50 %

- Sekundär – Netzpumpen
 - Normpumpen drehzahl geregelt
 - Leistungsaufnahme 80 Watt
 - Schlechtpunktregelung bedarfsgeführt
 - Strahlpumpen nachgeschaltet für Leistungsregelung an den Verbrauchern
- Kaltwasser-Pufferspeicher (im Hintergrund) 5000 l
- Kaltwassertemperatur
 - hohe Konstanz bewirkt Temperaturkonstanz im gekühlten Messraum

Ersparte Antriebskosten mit Erneuerung und Optimierung



Das Gegenbeispiel extrem ineffizienter Pumpenbetrieb



4 Kaltwasser – Kühlpumpen:

Betriebszeit	8.000 h/a
Soll	64 m³/h
Ist	> 100 m³/h
Leistung	á 15 kW

Mehrkosten pro Jahr gegenüber Bestauslegung:

Differenzkosten ~ 30.000 €/a

Kapitalrückfluss

mit interner Verzinsung

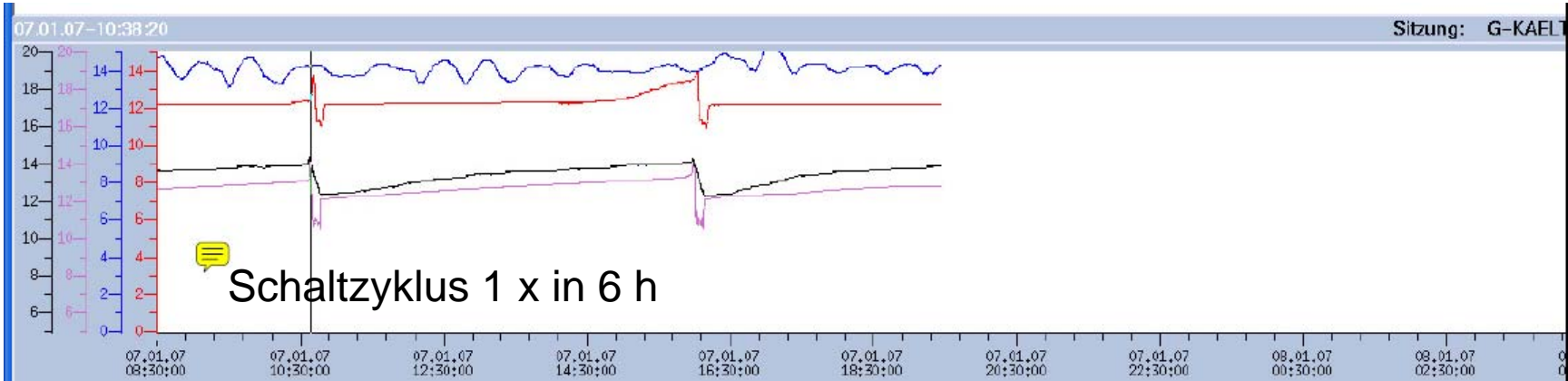
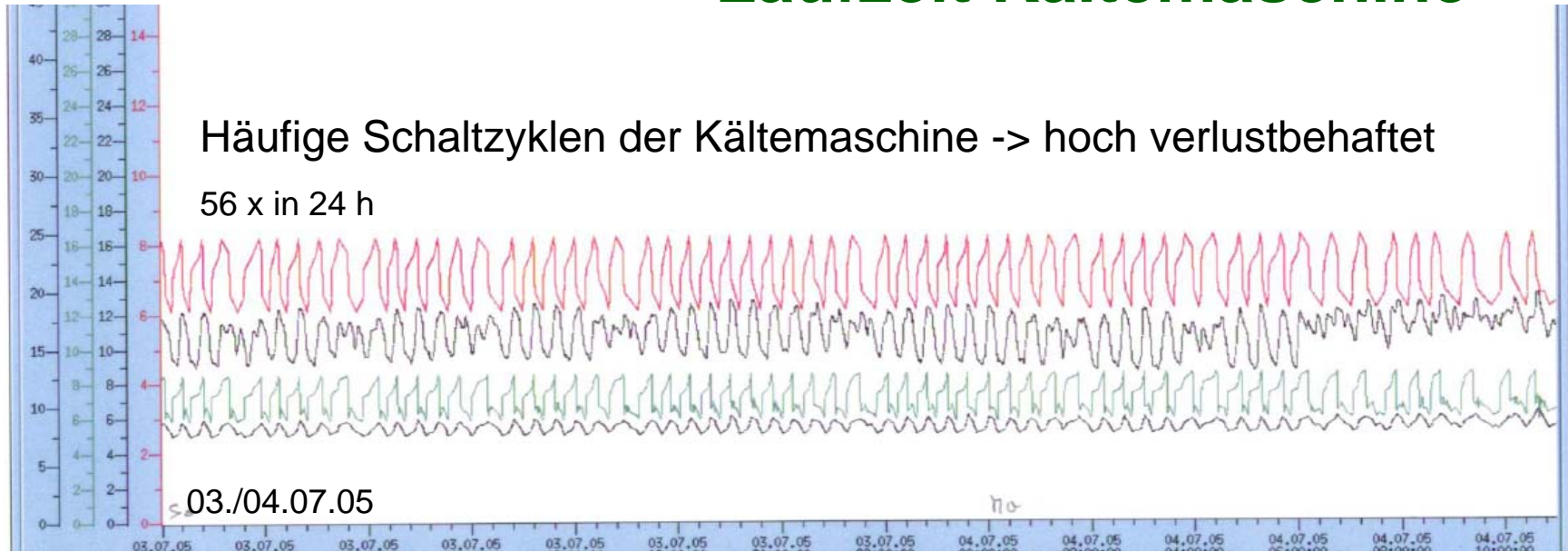
geforderte Amortisationszeiten	Interne Verzinsung in % pro Jahr ¹⁾							
	Anlagennutzungsdauer (Jahre)							
Jahre	3	4	5	6	7	8	12	15
2	24%	35%	41%	45%	47%	49%	49,5%	50%
3	0%	13%	20%	25%	27%	31%	32%	33%
4		0%	8%	13%	17%	22%	23%	24%
5			0%	6%	10%	16%	17%	18,5%
6		unrentabel		0%	4%	10,5%	12,5%	14,5%
8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

Quelle: Fraunhofer Institut ISI, Karlsruhe, Radgen

Energiemanagement Kühlung / Kältetechnik

Optimierung Kaltwassererzeugung

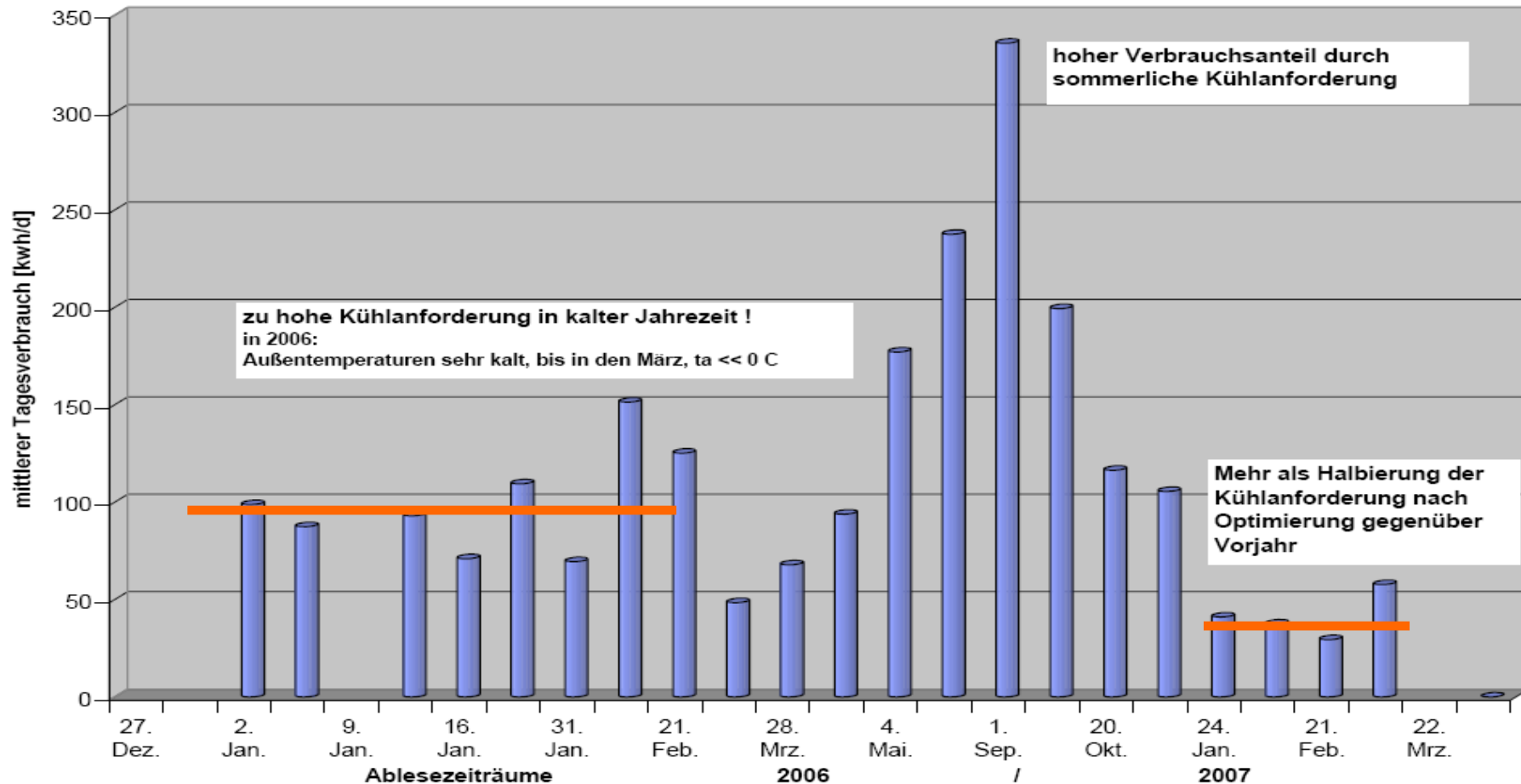
Laufzeit Kältemaschine



Kühlung Kälteanlage

Verbesserung der Effizienz

Elektroenergieverbrauch 'Kühlung Messräume', Schaltschrank Kälteanlage



Umweltrelevanz

Öko-Effizienz



Abb. 7 Öko-Effizienz-Konzept

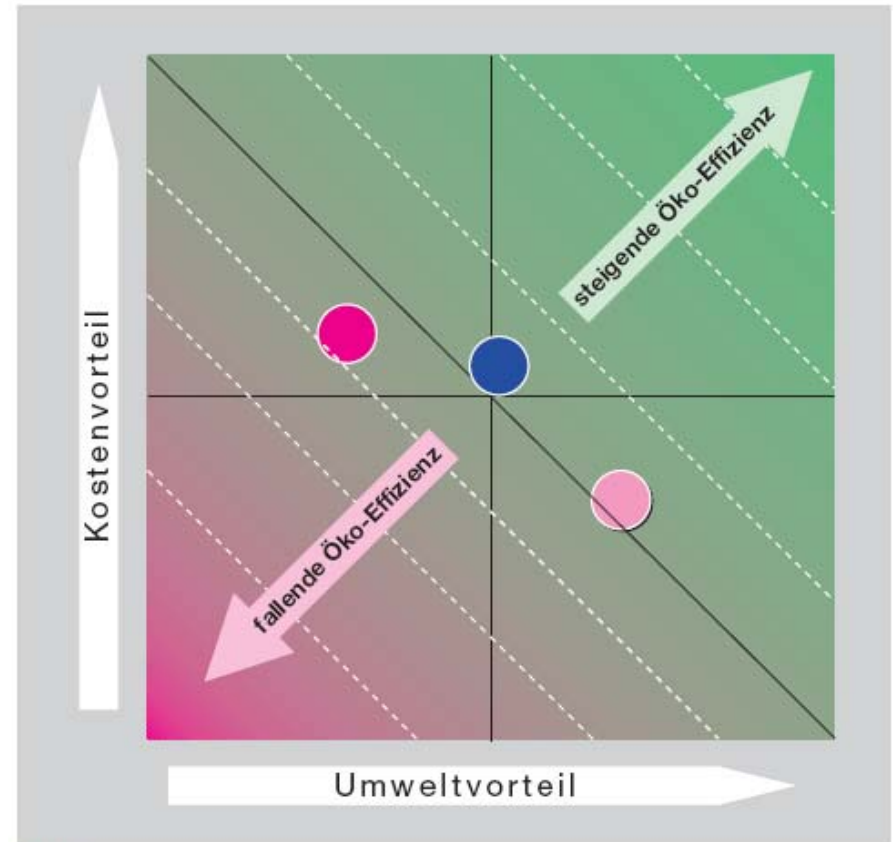


Abb. 8 Beispiel einer Bewertung der Öko-Effizienz

Vielen Dank 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


Beratende
Ingenieure
Mitglieder der Ingenieurkammer Niedersachsen

Kein Ding ohne
ING.

30Pilot
Netzwerke 

LEH 


GZS
ENNETZ

Mit freundlicher Unterstützung

 **IHK**
Industrie- und Handelskammer
Hannover

Unsere Leistungen

- Bestands- und Verbrauchsanalyse
 - Begutachtung / Beurteilung / Optimierung
- Konzeptentwicklung
 - integrale Betrachtung
 - Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Planung
- Objektbetreuung
- Gutachterliche Beurteilung
- Messungen
- Hygieneinspektion Raumluftechnischer Anlagen
- Hygieneinspektion Trinkwasserinstallation
- Wissensvermittlung zum effizienten Anlagenbetrieb
- Energetische Bewertung von Gebäuden nach DIN 18599
- Energieberatung / Energieausweise – gelistet bei KfW, bafa, dena
- Aussteller von Energieausweisen mit dena-Gütesiegel
- Sachverständiger zur Prüfung von Gebäudebewertungen nach EnEV / DIN 18599
www.gzs-mbh.com
- Zertifiziert zum Management von lokalen Energie-Effizienz-Netzwerken (LEEN)
www.leen-system.de / www.30pilot-netzwerke.de