topmotors.ch
Effizienz im Antrieb

Energieeffizienz in der Kälte-Klima-, und Wärmepumpentechnik

Praktische Erfahrungen eines Sachverständigen

Anlage I

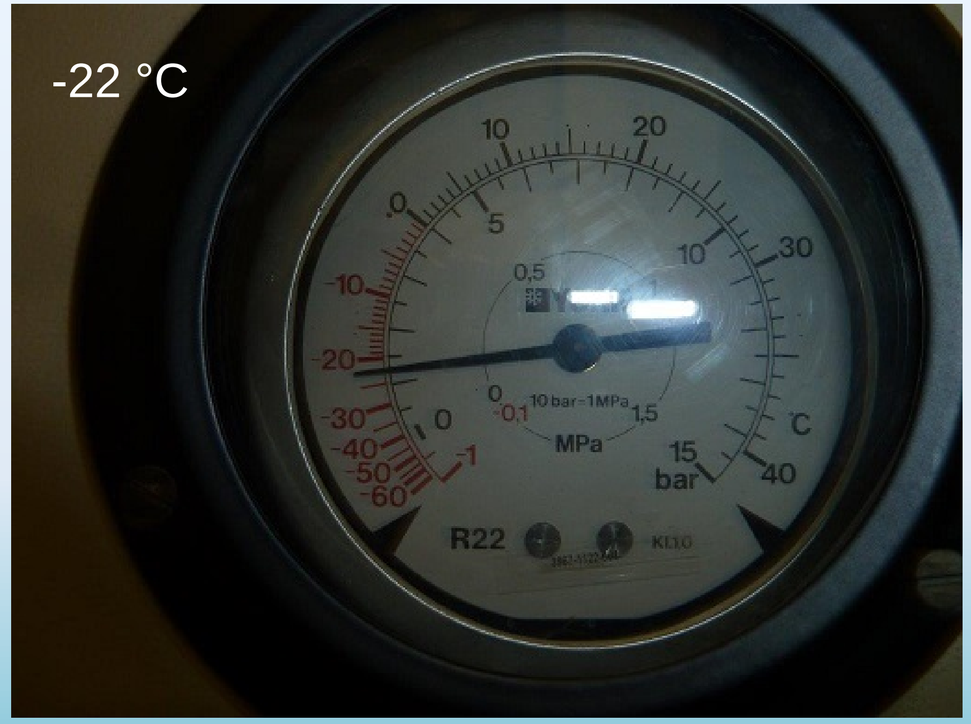
Grosshandel

Soll

Kälteleistung 1,2 MW
Kälteträger -3 / -8 °C
Verdampfungstemperatur -12 °C
Direktverflüssigung t_c -t_{le} 10 K bei t_a 32 °C

Ist

Kälteträger -3/ -6 °C
Verflüssigungstemperatur 41.5 °C bei 7 °C Aussentemperatur
Fehlzirkulation im 5´000 l Speicher
Verdampfungstemperatur -21 °C
Zusätzliche Energiekosten auf 2 Jahre Fr. 600'000



Anlage II

Wärmepumpe Wohnhaus Luft/Wasser

Soll

Aufstellung im UG
Luftmenge: 4000 m^3/h
Heizwassertemperatur: 47 °C

Ist

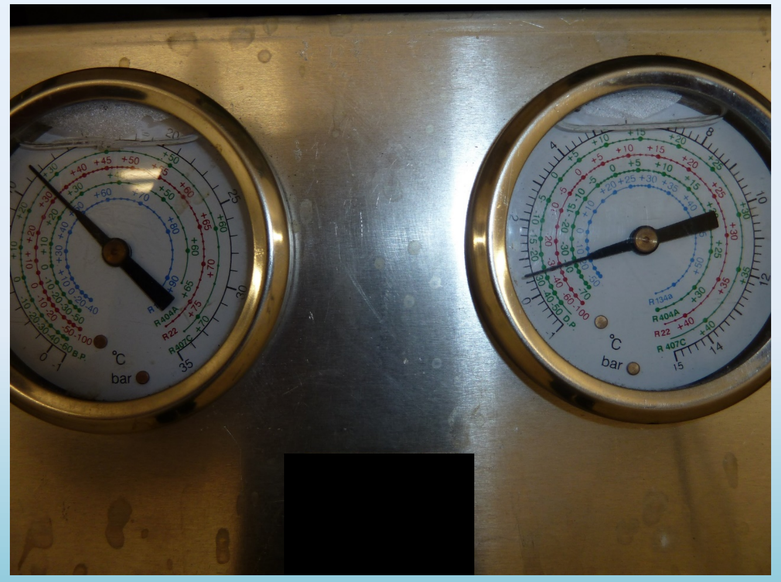
Luftmenge 2600 m^3/h
Heizwassertemperatur 40 °C / 42 °C
Verflüssigungstemperatur 51 °C
Umwälzpumpe HWW zu klein
Verdampfungstemperatur -9 °C bei Lufteintritt 5 °C
Luftgeschwindigkeit an der Verdampferoberfläche 0,28 m/s bis 4,1 m/s
Hohe Energiekosten. Wärmepumpe musste ausgewechselt werden. Aufstellung im Freien

Anlage III

Nahrungsmittelbetrieb Kälteleistung 400kW

Soll

Kälteträger -3 / -8°C
Verdampfungstemperatur –13°C
Rückkühlung bei ta 32°C 48°C / 42°C
AWN Enthitzung BWW 60°C / 50°C –
Vorwärmung BWW 15°C / 35°C



Ist

Kälteträger – 5°C / -9°C
Verdampfungstemperatur – 18°C / -21°C
Rückkühlung ganzjährig,
Verflüssigungstemperatur 42°C / 45°C
Fehlzirkulation im Speicher
Drei Schraubenverdichter mussten ersetzt werden(Fr. 65’000)
Zusätzliche Energiekosten ca. Fr. 150'000.-- - Fr. 200'000.—

Anlage IV

Wärmepumpe Wohnheim

Soll

Heizleistung 280 kW
Heizwarmwasser und Trinkwarmwasser

Ist

Speicher falsch dimensioniert (Durchmesser)
Hydraulisches Konzept ungeeignet
Primärseite 40 m^3/h – Sekundärseite 6 m^3/h
Vor- und Rücklaufstutzen zu nah aneinander 50 cm
Falsch dimensionierte Kältekomponenten für Teillastbetrieb (Expansionsventile, Magnetventile)

Konsequenz: Hohe Energiekosten und Verdichterschäden durch Flüssigkeitsschläge

Anlage V

Umbau Wohnanlage

Soll

Luft/Wasser-Wärmepumpe 40 kW
Luftmenge 11'500 m^3/h
Heizwasserspeicher 800 l

Ist

Luftmenge 8´300 m^3/h
Heizwasserspeicher 200 l
Aufstellung in der Garage statt im Freien
Luftkurzschluss : bei t_a 12,5 °C war die Ansaugtemperatur 2,5 °C – 4 °C
Ständige Vereisung. Anwendung ausserhalb der Anwendungsgrenze, hohe Energiekosten
Enteisung mit Schweissbrenner, Hammer und Schraubenzieher
Wärmepumpe und Speicher mussten ersetzt werden
Neu: Wärmepumpenaufstellung im Freien

Schlussfolgerungen der fünf Anlagenbeispiele:

Fehler sind sichtbar bei:

- Planung Hydraulik (Speicher) und Luftführung
- Regulierung Sollwerte werden nicht eingehalten und nicht überprüft
- Wartung Verschmutzung, keine ständige Überwachung der Soll-/Ist-Werte

topmotors.ch
Effizienz im Antrieb

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Robert Dumortier
April 2017

SWISS EXPERTS
Chambre suisse des experts judiciaires techniques et scientifiques
Schweizerische Kammer technischer und wissenschaftlicher Gerichtsexperten
Camera svizzera degli esperti giudiziari tecnici e scientifici
Swiss Chamber of Technical and Scientific Forensic Experts

DIN EN ISO/IEC 17024
EUROPEAN
CERTIFIED
Cert-Nr: 1-12-1010
Robert Dumortier
CERTIFICATION
CYF 2007