



ENERGIE STEIERMARK

Energie Steiermark Wärme GmbH

■ Was ist Fernwärme?

- Fernwärme ist die Bezeichnung für eine Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Heizung und Warmwasser. Der Transport der thermischen Energie erfolgt in einem wärmegeprägten Rohrsystem, das überwiegend erdverlegt ist, teilweise jedoch auch Freileitungen verwendet.

Quelle: Wikipedia

■ **Historie**

- Birdsill Holly (USA, 1820-1894) gilt als Erfinder der Fernheizung
- Erste Stadtheizung in Lockport (nähe Niagarafälle) 1876
- 1893 gekoppelte Produktion von Strom und Wärme (heute unter dem Titel Kraft-Wärme-Kopplung / KWK) in Hamburg
- Erstes Fernheizkraftwerk Österreichs im März 1949 in Klagenfurt in Betrieb genommen
- In den 50-er und 60-er Jahren folgten St. Pölten, Salzburg, Wien, Wels, Mödling, Graz (1963), Pinkafeld, Linz

■ **Wo und wie wird Fernwärme erzeugt?**

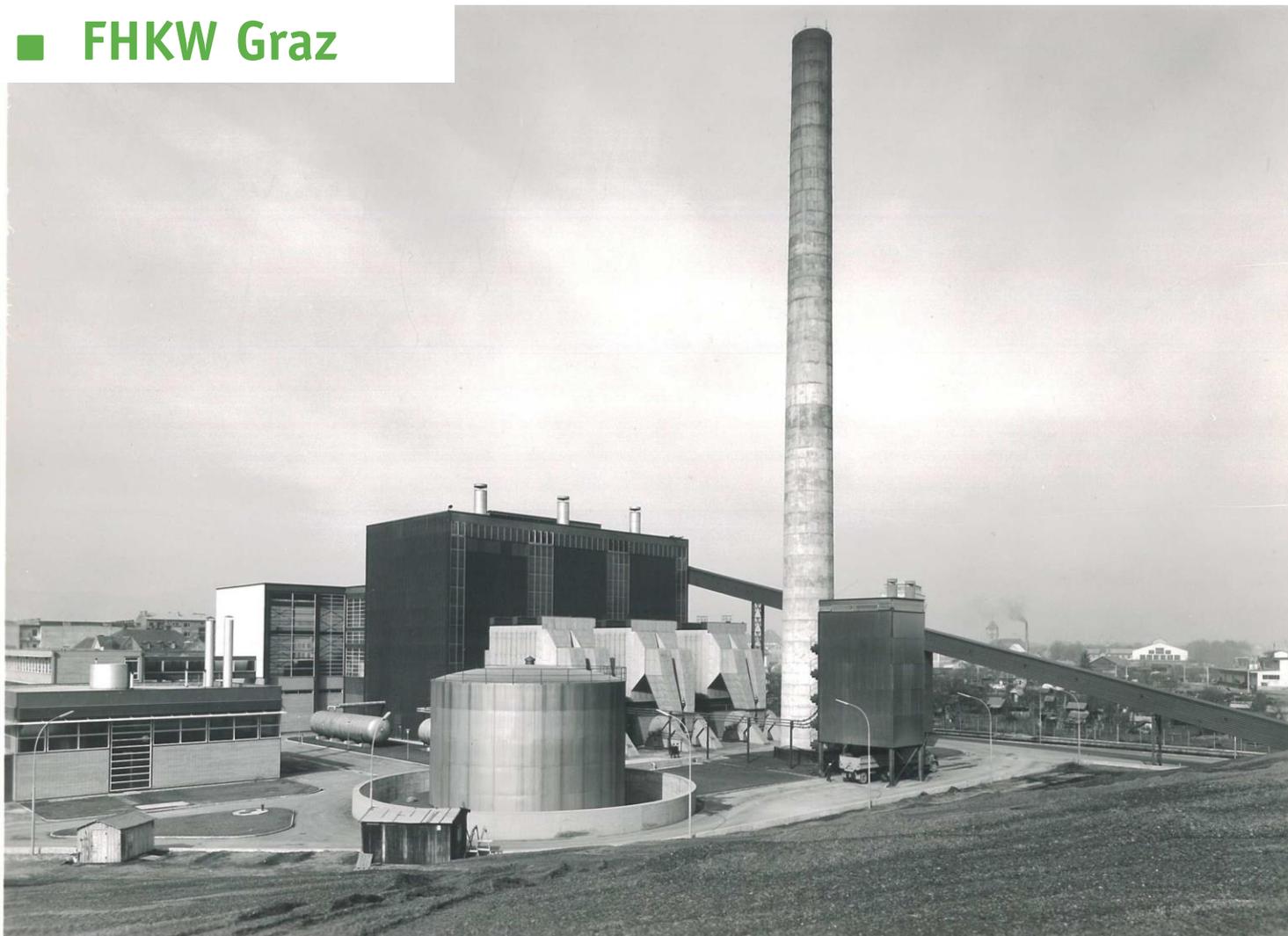
- Die Erzeugung von Fernwärme erfolgt zentral in
 - Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
 - Blockheizkraftwerken (Motorheizkraftwerke)
 - Müllverbrennungsanlagen
 - Fernheizwerken
 - Geothermieranlagen
 - Thermosolaranlagen
 - Kernkraftwerken



ENERGIE STEIERMARK

■ Beispiele für Erzeugungsanlagen

■ FHKW Graz



■ Beispiele für Erzeugungsanlagen



Blockheizkraftwerk

■ Beispiele für Erzeugungsanlagen



Müllverbrennungsanlage

■ Beispiele für Erzeugungsanlagen



Fernheizwerk mit Erdgaskessel

■ Beispiele für Erzeugungsanlagen



Biomasse-Heizwerk

■ Beispiele für Erzeugungsanlagen



Geothermie

■ Beispiele für Erzeugungsanlagen



Thermosolaranlagen



■ Womit wird Fernwärme erzeugt?

- Fossile Energieträger
 - Kohle, Erdgas, Öl
- Erneuerbare Energieträger
 - Holz (Hackgut, Sägespäne, Rinde, Pellets), Stroh (Gräser)
 - Biogas, Solarwärme, Erdwärme
- Abwärme von Industrieanlagen
 - (Papier-, Eisen-, Stahl-, Glasindustrie, etc.)
- Spezialbrennstoffe
 - Müll
 - Gruben- und Deponiegas
 - Kernbrennstoff

■ Transport der thermischen Energie

- Als Medium dient **Wasser** mit seiner großen spezifischen Wärmekapazität

- Im Bereich der Fernwärme wird es
 - flüssig
 - Vollentsalztes Wasser (Deionat) oder zumindest enthärtetes Wasser
 - oder in Form von Dampf verwendet
 - Seit einigen Jahren werden Dampfnetze vermehrt durch Heißwassernetze ersetzt, da deren Betrieb unter anderem risikoärmer ist.

■ Rohrleitungssysteme

Kunststoffmantelrohr

bis zur Nennweite DN 1000 mit Standard oder verstärkter Dämmung. Lieferung als Stangenware je nach Dimension in 6 m, 12 m oder 16 m Länge. Auf 30 Jahre Lebensdauer beständig bis 155 °C Dauertemperatur und 25 bar Betriebsdruck.



■ Rohrleitungssysteme

Flexible Rohrsysteme

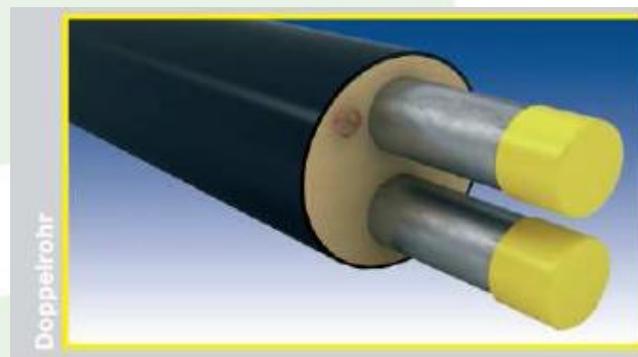
je nach Werkstoff als Einzel- und Doppelrohr bis zum Mediumrohrdurchmesser von 110 mm mit Standard und teilweise verstärkter Dämmung. Lieferung in Ringbunden und je nach Dimension und Rohwerkstoff bis zu 85, 100, 140, 150, 170, 200, 250 oder 360 m Länge!

isoflex[®], auf 30 Jahre Lebensdauer beständig bis 130 °C Dauertemperatur und 25 bar Betriebsdruck, **isocu**[®] bis 110 °C und 25 bar sowie **isopex**[®] bei gleitender Fahrweise bis 95 °C und 6 bar (Heizung) bzw. 10 bar (Sanitär).



Flexible Rohrsysteme

■ Rohrleitungssysteme



Doppelrohr

bis zur Nennweite DN 200 mit vertikaler Anordnung von Vor- und Rücklauf. Diese führt zu einer Wärmeblockbildung und der damit verbundenen drastischen Reduzierung der Wärmeverluste. Durch die senkrechte Position der Mediumrohre im Mantelrohr erreicht man eine verstärkte Dämmdicke.

Lieferung als Stangenware in 6 m, 12 m oder 16 m Länge. Auf 30 Jahre Lebensdauer beständig bis 130 °C Dauertemperatur bei maximal 50 K Spreizung und 25 bar Betriebsdruck.

■ Rohrbau / Rohrstatik

- Fernwärmerohre dehnen sich bei Temperaturerhöhungen wesentlich aus
- Maßnahmen
 - Kompensationsschenkel (U- oder Z-Bogen)



- Kompensatoren
 - werden kaum eingesetzt, da sie eine Schwachstelle darstellen

■ Wärmeverlust Q [kWh] im Rohrnetz

$$Q = \frac{q \cdot R_L \cdot t}{1000}$$

q ...Wärmeverlust in W/m

q ist abhängig vom Rohrdurchmesser, von der Dämmstärke und dem Temperaturunterschied zwischen Heiznetzwasser und Erdreich

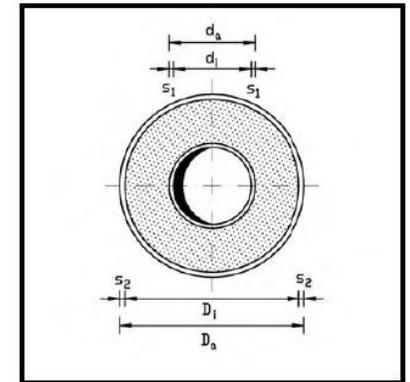
R_L ...Rohrlänge im m (2 x Trassenlänge)

t ...Zeit in h

Fazit

Verluste sind unabhängig von der Geschwindigkeit des Wassers im Rohr (somit also unabhängig von der Wärmeleistung)

Je mehr Wärmeenergie übertragen wird, desto kleiner werden die Verluste in Prozent
Der prozentuelle Verlust ist im Sommer deutlich höher als im Winter



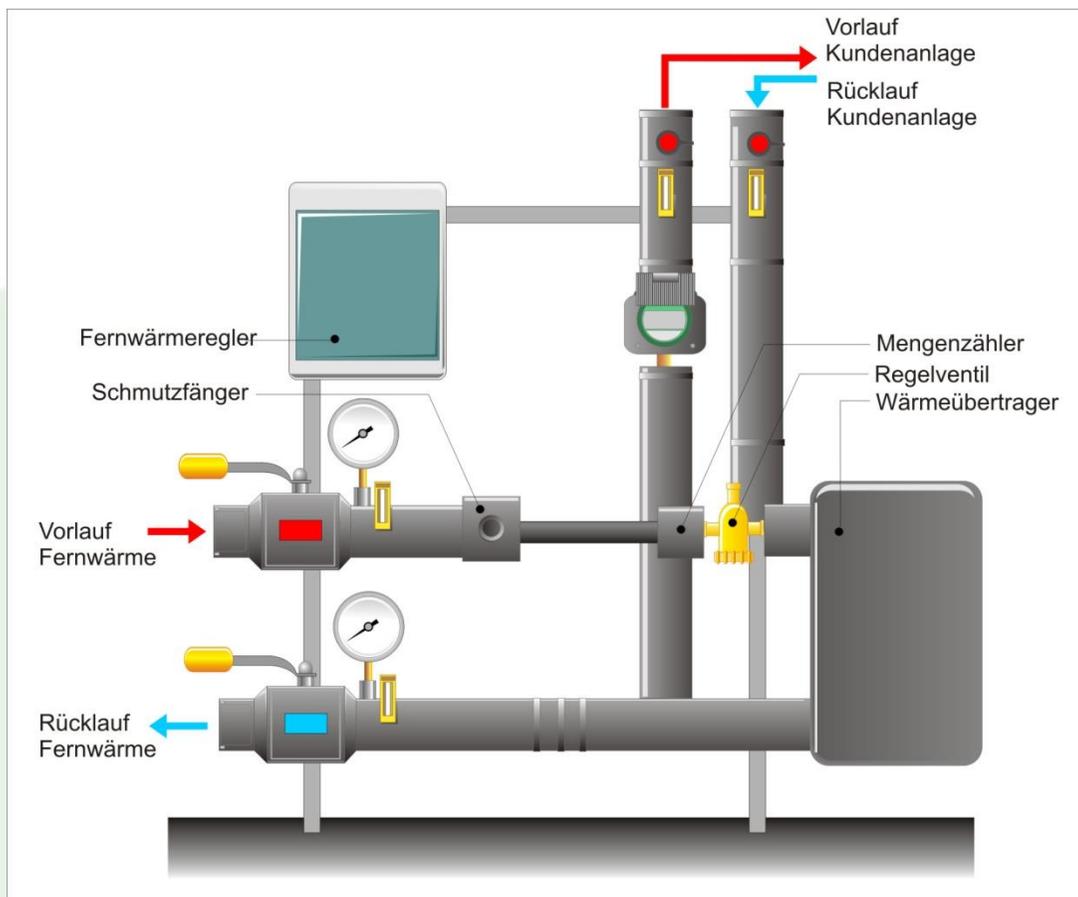
■ Leckwarnüberwachung

- Kunststoffmantelverbundrohre (und auf Kundenwunsch flexible Verbundrohre) werden bereits bei der Herstellung mit einem Lecküberwachungssystem ausgerüstet
 - Brandes-System, Nordisches System
 - Im Leckagefall kommt es zu einer Benetzung der Leckwarndrähte und damit zu einer Veränderung der elektrischen Eigenschaften

■ Übergabe der thermischen Energie an den Kunden

- Beim Verbraucher erfolgt die Wärmeübergabe mit Hilfe einer Übergabestation, der so genannten Kompaktstation, die aus verschiedenen Komponenten bestehen kann.
- In seltenen Fällen wird das Wasser des Fernwärmenetzes direkt auch für den Heizkreislauf des Hauses, somit also auch in die Heizkörper der Kunden gefahren.
 - Beispiele:
 - Sekundärnetze der Fernwärme Wien
 - diverse Netzabschnitte im Süden von Graz

■ Kompakte Übergabestation



■ Vorteile der Fernwärme

■ sauber und sicher

- keine Emission vor Ort, da keine Verbrennung
- keine Gefahr durch Brand, Vergiftung oder Explosion
- Übergabestation ist geräuscharm und sicher durch Temperatur- und Druckbegrenzer

■ platzsparend

- keine Lagerung von Brennstoffen im Haus
- Hausanschlussstation benötigt nur wenig Platz, Räume sind noch anderweitig nutzbar

■ umweltfreundlich und energieeffizient

- Fernwärme wird überwiegend in einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage und/oder mit erneuerbarer Energie hergestellt wodurch CO₂-Ausstoß stark gesenkt wird
- Prozesse der Fernwärmeerzeugung werden ständig optimiert
- Emissionen werden kontinuierlich überwacht und kontrolliert

■ zuverlässig

■ kostengünstig

■ Nachteile der Fernwärme

■ Fernwärme wird als monopolistisch empfunden

- Ruf nach Liberalisierung der Fernwärme?
 - Wer baut das Netz weiter aus (Investition ist sehr langfristig und ein Risiko)?
 - Wer optimiert nach Effizienz (Fahrweise von KWK-Anlagen)?
 - Forderung Thermosolareinspeiser: Einspeisung im Sommer, Entnahme im Winter
- ABER: Wettbewerb findet längst statt

■ Netzverluste

- Trotz bester Isolierung der Rohre gibt es Energieverluste im Netz
- Österreichweiter Durchschnitt der Netzverluste liegt bei 10-12%
- ABER: Vorteile bei der Erzeugung kompensieren die Netzverluste bei weitem

■ Hohe Kosten des Fernwärmeausbaues

- Der Fernwärme-Netzausbau ist tatsächlich teuer (400 bis 10.000 €/m)
- Investitionen sind sehr langfristig zu sehen
- ABER: bei heutigen Rohrsystemen geht man von einer technischen Lebensdauer von weit über 50 Jahre aus

WÄRME GMBH

ein Überblick

(Aktuell)

Wärmeverkauf: ca. 1.430 GWh/a

100 Mitarbeiter

Umsatz: ca. 133 Mio. EUR

15 Fernwärme-Netze

550 km FW-Trasse

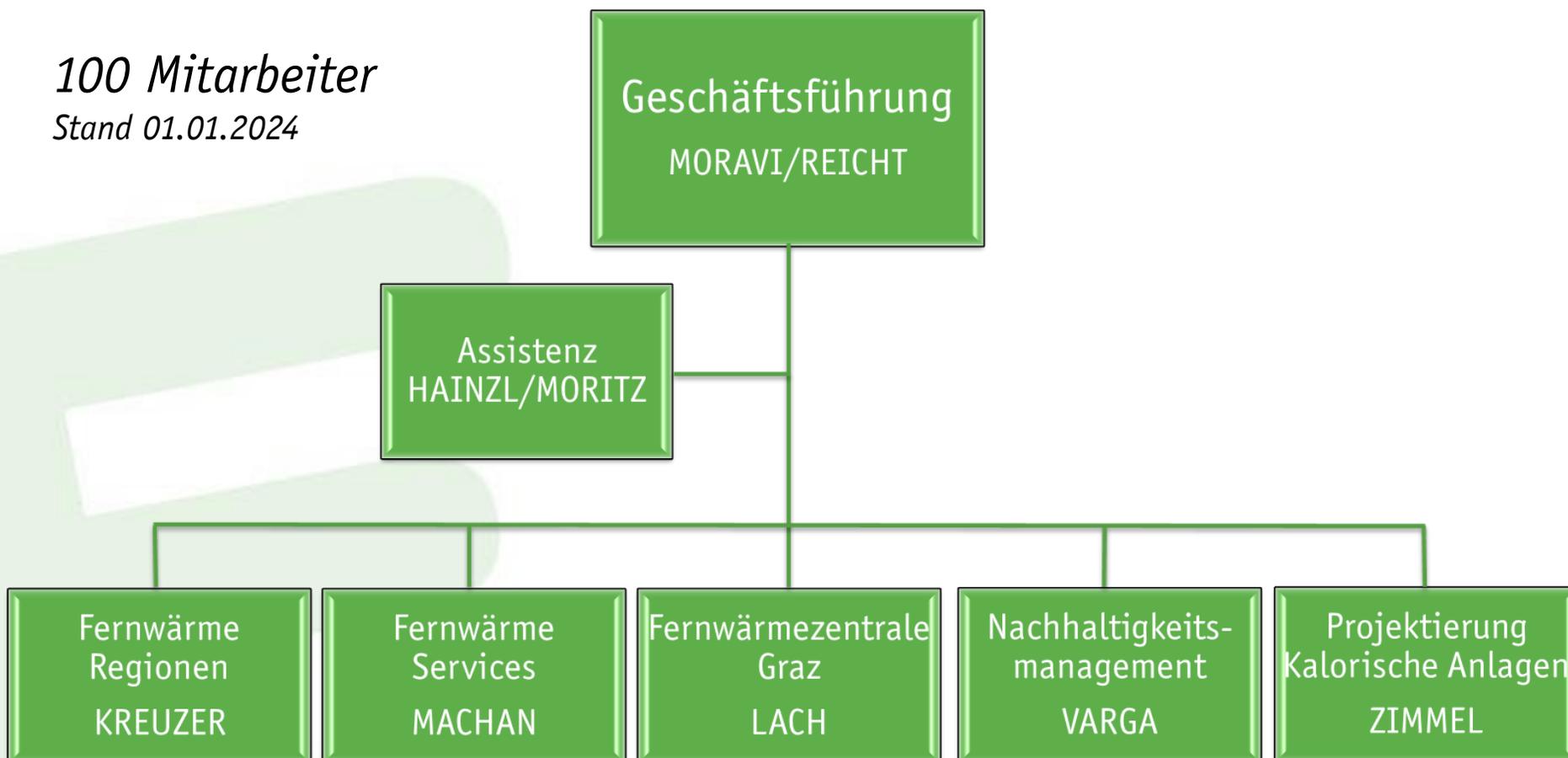
ca. 14.000 Kunden

ENERGIE STEIERMARK WÄRME GMBH

Organisation



100 Mitarbeiter
Stand 01.01.2024



15 Netze - 26 Gemeinden



Stand 31/12/2022



ENERGIE STEIERMARK

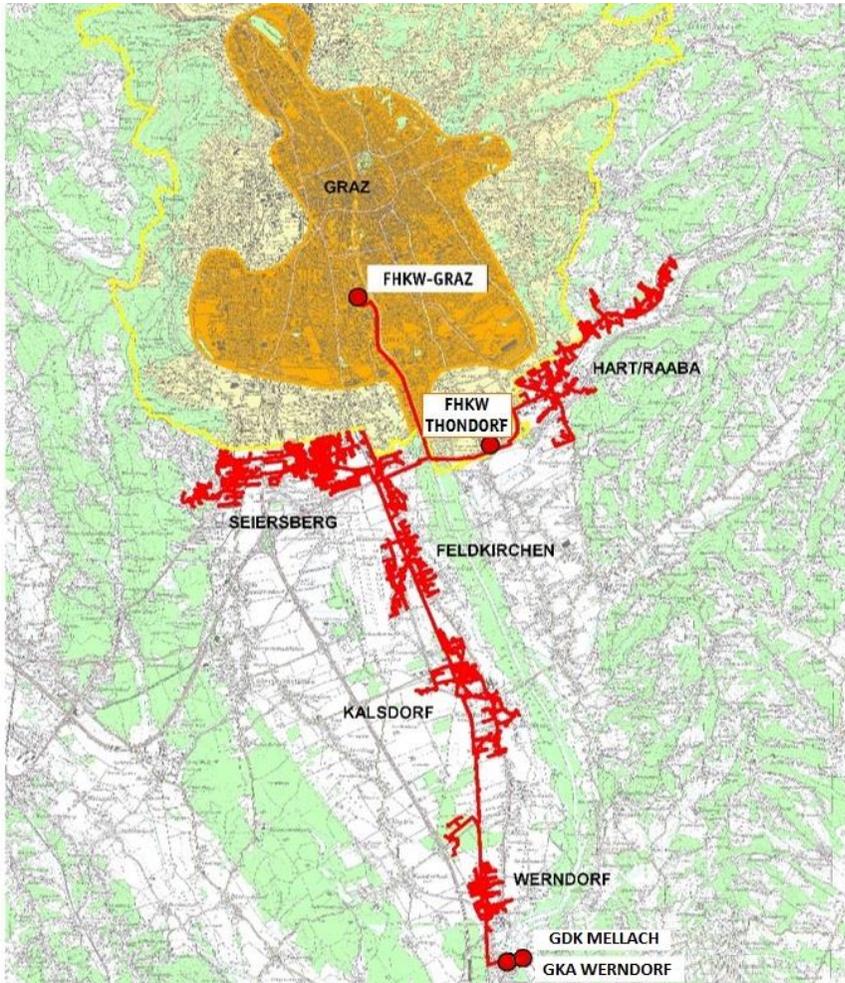
Wärmeaufbringung

- Biomasseheiz(-kraft)werke
Feldbach, Sinabelkirchen, Deutschlandsberg, Obdach, Neuberg/Mürz, Wildon, Murau, Bad Aussee
- Wärmebezug
Süden von Graz, Voitsberg, Pöls
Knittelfeld, Murau
- Erdgasmotoren/-turbinen (KWK)
Knittelfeld, FHKW Thondorf
- Erdgaskessel / Ölkessel
- Solarwärme
- P2H



■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ Übersicht FW-Versorgungsgebiet Großraum Graz

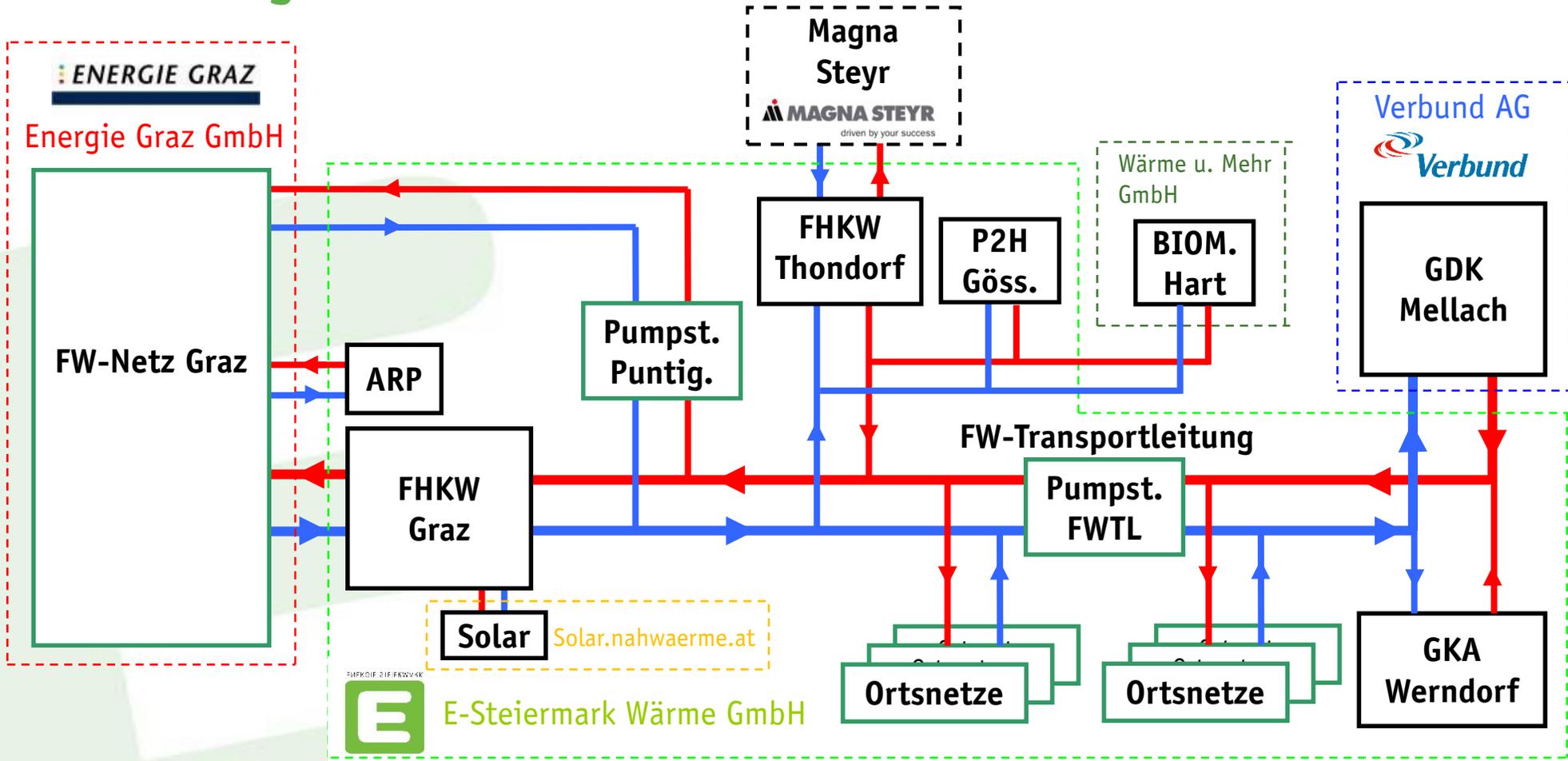


- Erzeugungsanlagen:
 - GDK Mellach (Verbund)
 - GKA Werndorf
 - FHKW Thondorf
 - FHKW Graz mit ARP
 - Biomasse Hart
 - P2H Gössendorf

- Versorgungsgebiete:
 - Werndorf
 - Kalsdorf
 - Abtissendorf
 - Feldkirchen
 - Seiersberg
 - Thondorf
 - Hart / Raaba
 - Graz Stadt (EGG)

■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ Eigentumsverhältnisse





ENERGIE STEIERMARK

■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ Erzeugungsanlagen

FHKW Graz



GKA Werndorf



FHKW Thondorf



FW-Ltg. Mellach-Graz

Max. Leistung: 230/300 MW

Max Temperatur : 130 °C

Max. Druck: 25 bar

Länge: 19 km

Durchmesser: 650/550 mm

Temperaturverlust: < 1 °C

GDK Mellach



■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ FHKW Graz



- Eigentümer: E-Stmk Wärme GmbH
- Baujahr: 1963
- Primärenergie:
 - bis 1993: Braunkohle, Heizöl schwer
 - ab 1993: Erdgas, Heizöl extraleicht
- Stromerzeugung 56 MW
(eingestellt 2008)
- Brennstoffwärmeleistung: 536 MW
- Wärmeleistung: 509 MW
- Mitarbeiter: 58
- MA-Betrieb: 28

- **Wärmeverbund Großraum Graz**
 - **FHKW Graz (ARP) - Erzeugungsanlagen**



- 6 Heißwasserkessel
 - Primärenergie: Erdgas
 - Brennstoffwärmeleistung: 6 x 32,5 MW
 - Brennstoffwärmeleistung gesamt: 195 MW
 - Wärmeleistung gesamt: 190 MW

■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ FHKW Thondorf - Erzeugungsanlagen

- Gasturbine mit Abhitzekeessel
 - Primärenergie: Erdgas
 - Brennstoffwärmeleistung: 72,5 MW
 - Elektrische Leistung: max. 25 MW
 - Wärmeleistung: 35 MW

- Heißwasserkessel 1-5
 - Primärenergie: Erdgas (HWK 1-5)
Heizöl extraleicht (HWK 1 und 3)
 - Brennstoffwärmeleistung: zw. 4,8 und 15,7 MW
 - Brennstoffwärmeleistung gesamt: 62 MW
 - Wärmeleistung: 58 MW



■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ GKA Werndorf - Erzeugungsanlagen



- Errichtung der Anlage 2018 durch VERBUND AG
- Verkauf der Anlage im Dezember 2022 an die WÄRME GMBH
- 3 Heißwasserkessel
 - Primärenergie: Erdgas
 - Brennstoffwärmeleistung: 3 x 32,5 MW
 - Brennstoffwärmeleistung gesamt: 97,5 MW
 - Wärmeleistung gesamt: 95 MW

■ Wärmeverbund Großraum Graz

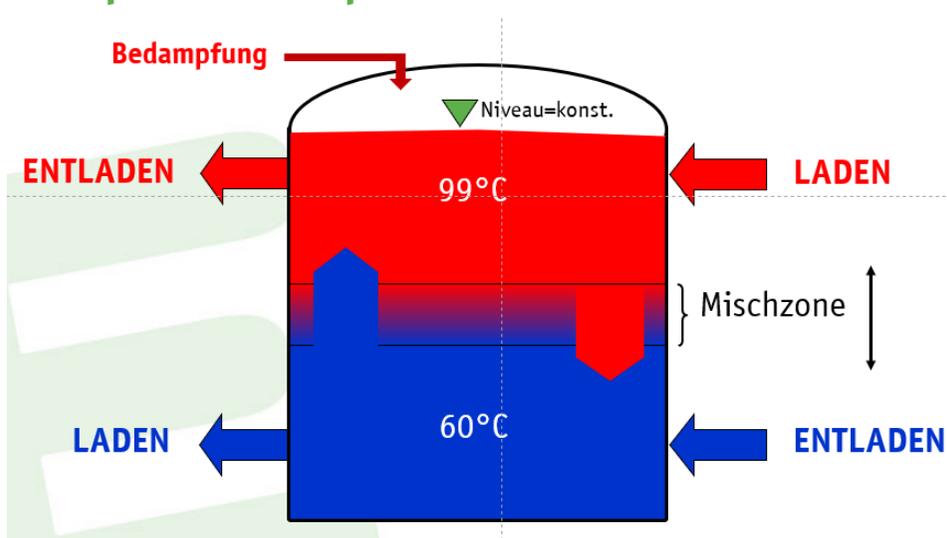
■ FHKW Graz - Fernwärmespeicher

Errichtet 2001, Umbau des ehemaligen Heizöl schwer – Tanks im FHKW Graz

- Max. Wärmeinhalt: ca. 100 MWh
- Wasserinhalt: 2.150 m³
- Max. Temperatur: 99 °C
- Max. Be- und Entladeleistung: 30 MW
- Abstrahlverlust < 1 MWh/d



Prinzip des WW-Speichers



■ Wärmeverbund Großraum Graz

■ FHKW Graz - Pumpanlagen



Antriebsleistungen 175 - 2.500 kW

- FHKW/GDK Mellach
- GKA Werndorf
- FHKW Thondorf
- FHKW Graz - Altanlage
- FHKW Graz - ARP
- Pumpstation Puntigam
- Pumpstation FWTL

Beispiel: FHKW Graz HNP3

Fördermenge: 3.000 m³/h

Förderhöhe: 110 m

Wirkungsgrad: > 85 %

Antriebsleistung: 1.150 kW





ENERGIE STEIERMARK

Viel Energie!