

NACHHALTIGwirtschaften

# Die Berechnung des Grazer Fernwärmenetzes

IWT  
TUG  
von

Christian Halmdienst  
in Kooperation mit der **ENERGIE GRAZ**

bmwv Eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

ENERGIE SYSTEME der Zukunft

NACHHALTIGwirtschaften

## Berechnungsmodell des Grazer Fernwärmenetzes

• Marienhütte

• Einspeisepunkt SÜD

bmwv Eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

2

ENERGIE SYSTEME der Zukunft

## Netzdaten im Auslegungsfall

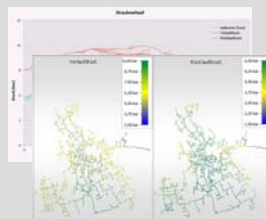
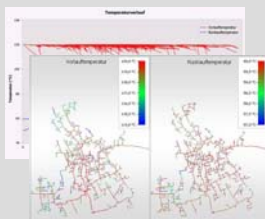
Bezeichnung	Wert	[ ]	Bemerkung
Trassenlänge / Rohrlänge	153,0 / 306,0	km	Trassenlänge bzw. Summe der einzelnen Rohrlängen aller Rohre ab einem Durchmesser von DN 50
$\Sigma$ Abnahmeleistung	488,10	MW	Gesamtsumme aller aus dem Netz entnommenen Leistungen
$\Sigma$ Heizhausleistung	351,88	MW	Gesamtsumme aller von den Wärmequellen aufzubringenden Leistungen
Gleichzeitigkeit	72,1	%	das errechnete Verhältnis von Heizhausleistung zu $\Sigma$ Abnahmeleistung
Wärmeverlust	10,26	MW	Gesamter Wärmeverlust, der beim Wärmetransport an die Umgebung abgegeben wird (Rohrdimensionen kleiner DN 50 werden vernachlässigt)
Vorlauftemperatur (max. / min.)	120,0 / 103,8	°C	Maximal- und Minimalwert der Vorlauftemperatur im gesamten Fernwärmenetz
Rücklauftemperatur (max. / min.)	60,0 / 53,1	°C	Maximal- und Minimalwert der Rücklauftemperatur im gesamten Fernwärmenetz
Vorlaufdruck (max. / min.)	10,02 / 2,27	bar	Maximal- und Minimalwert des Vorlaufdrucks im gesamten Fernwärmenetz
Rücklaufdruck (max. / min.)	6,86 / 1,00	bar	Maximal- und Minimalwert des Rücklaufdrucks im gesamten Fernwärmenetz; der Wert für den minimalen Systemdruck wurde für die Berechnung mit 1,00 bar, festgelegt
Druckreserve	5,98	bar	Errechnete Druckdifferenz zwischen dem höchstzulässigen Systemdruck (für Stahlrohre 16 bar <sub>z</sub> ) und dem max. Vorlaufdruck

## Netzdaten im Auslegungsfall

Temperaturverlauf

Druckverlauf

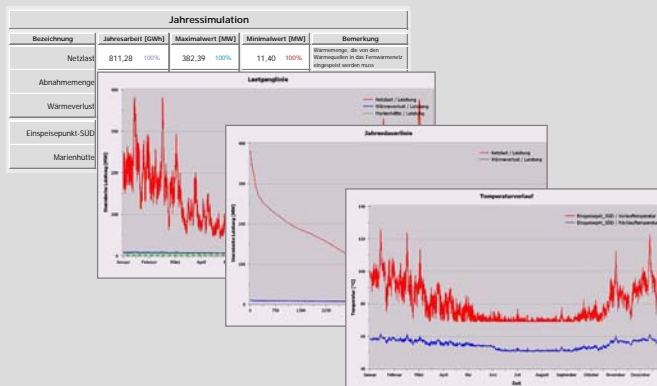
Differenzdruck



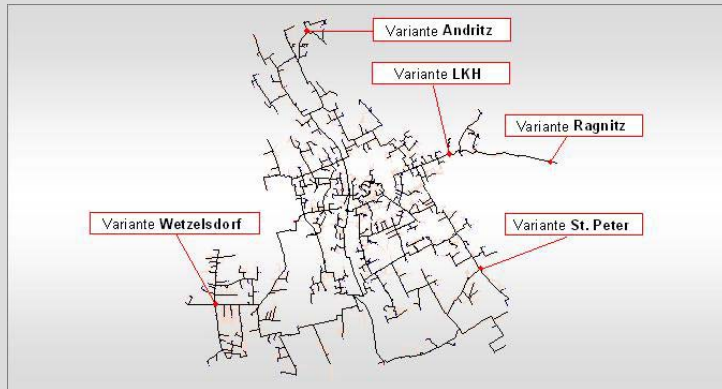
## Jahressimulation des Grazer Fernwärmenetzes

- ➔ 8760 Stundenwerte pro Jahr
- ➔ Näherungsfunktionen verschiedener Verbrauchergruppen
- ➔ Jahresverbrauch und VAW aller Abnehmer
- ➔ Ganzjährige Versorgung bzw. Winterversorgung
- ➔ Abhängigkeit der Vorlauftemperatur
- ➔ Abhängigkeit der Rücklauftemperatur

## Ergebnisse der Jahressimulation



## Variantenrechnung

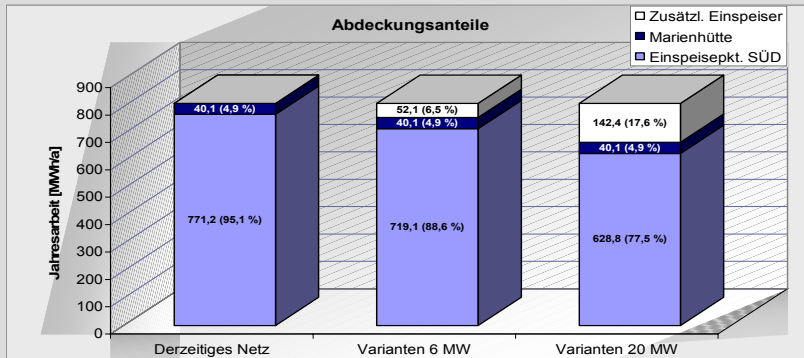


## Variantenrechnung

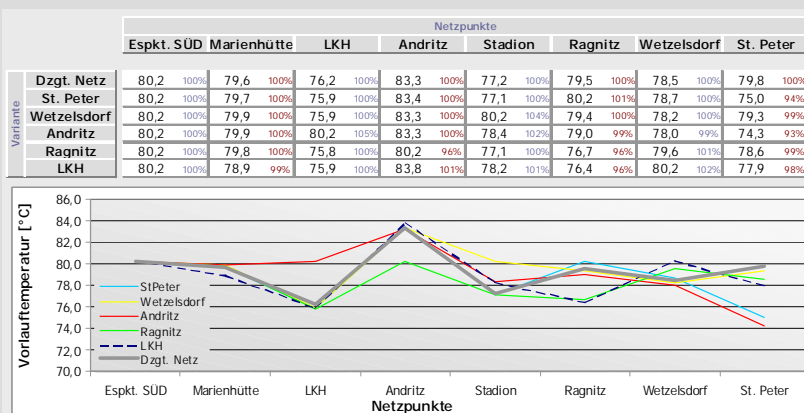
	St. Peter	Wetzelsdorf	Andritz	Ragnitz	LKH
Differenzdruck [bar]	2,53 ↑	2,49 ↑	2,24 ⚡	1,29 ↓↓	1,74 ↓
Durchfluss [m <sup>3</sup> /h]	570,0 ↑↑	270,0 ↑	60,0 ↓	50,0 ↓↓	350,0 ↑
Übertragungsleistung [MW]	39,7 ↑↑	18,8 ⚡	4,2 ↓	3,5 ↓↓	23,4 ↑
Leistungsreserve [MW]	150,0 ↑↑	53,2 ⚡	62,6 ⚡	16,4 ↓↓	120,0 ↑

↑↑.... sehr hoher Wert    ↑.... hoher Wert    ⚡.... durchschnittlicher Wert    ↓.... niedriger Wert    ↓↓.... sehr niedriger Wert

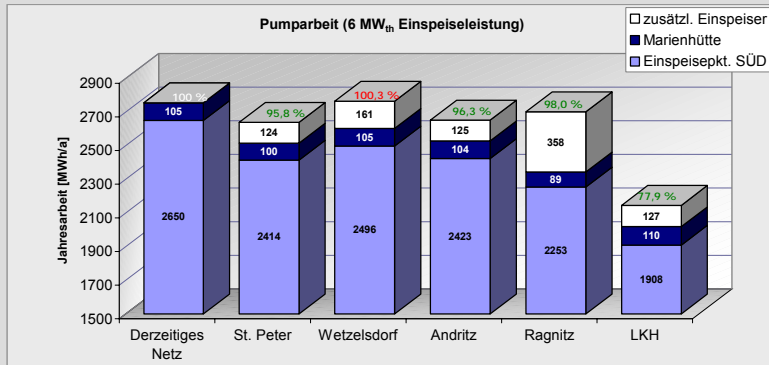
## Variantenrechnung



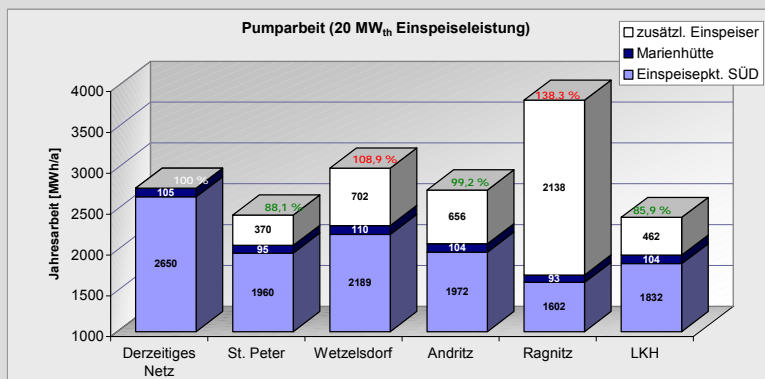
## Variantenrechnung



## Variantenrechnung



## Variantenrechnung



## Zusammenfassung

- ➔ Einsatz von verschiedenen Primärenergien
- ➔ Unterschiedliche Kraftwerke an mehreren Standorten
- ➔ Thermische Leistung der Einspeiser liegt über der Netzlast
- ➔ Übertragungsleistung der Transportleitung begrenzt
  
- ➔ Versorgungstemperaturen gewährleistet
- ➔ Reduktion der Pumpenergie möglich
- ➔ Monetäre Bewertung notwendig