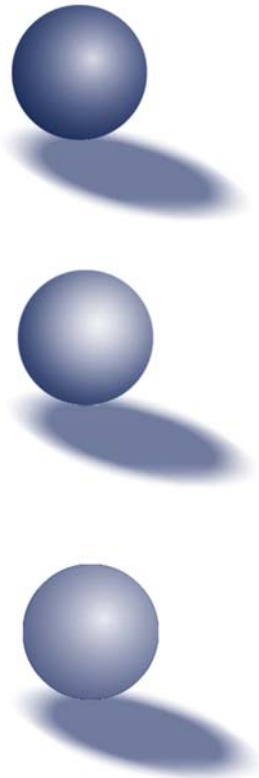


Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen



Niederrohrdorf
Schweiz

Daniel Meier

Encontrol: Tätigkeit

- ➔ Lebensmittelindustrie 1 EnAW-Gruppe
 - Gewächshausproduzenten 3 EnAW-Gruppen
 - Industrie Kanton Solothurn 1 EnAW-Gruppe
 - Lösungsmittelindustrie 1 EnAW-Gruppe
 - TOTAL 50 Industrie
 - 70 KMU
-
- ➔ Altersheime und Schulen 13 Abos energho
-
- ➔ Konzeption, Projektleitung oder Begleitung
mehrere Energie-Grossprojekte in der Industrie

CO₂-Politik

- ➔ Ziele Schweizerisches Energie- und CO₂-Gesetz
- ➔ 2010 im Vergleich zu 1990:
 - Reduktion CO₂-Ausstoss um 15% für Brennstoffe
 - Reduktion CO₂-Ausstoss um 8% für Treibstoffe
 - Reduktion CO₂-Ausstoss um 10% insgesamt
- ➔ Ziele werden aus heutiger Sicht nicht erreicht!
 - Treibstoffe: Zunahme anstatt Abnahme
 - Brennstoffe: leichte Abnahme dank Massnahmen in der Wirtschaft

Ergebnisse von drei EnAW-Gruppen

Regionalgruppe Solothurn (seit 2000, 12 Unternehmen)

Einsparung Wärme	14%
Einsparung Elektrizität	3%

Branchengruppe Bell Metzgereien (seit 2000, 10 U.)

Einsparung Wärme	13%
Einsparung Elektrizität	2%

Branchengruppe Gewächshäuser (seit 2002, 20 U.)

Einsparung Wärme	9%
------------------	----

Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen

Praxisbeispiel 1

➔ Grundwasser-Wärmepumpe 250 kW

Praxisbeispiel

2 ➔ Hochdruck-Wärmepumpe 1'460 kW

Grundwasser-Wärmepumpe 250 kW

Beispiel aus der Praxis: Meyer Pflanzenkulturen AG, Wangen

Anwendung

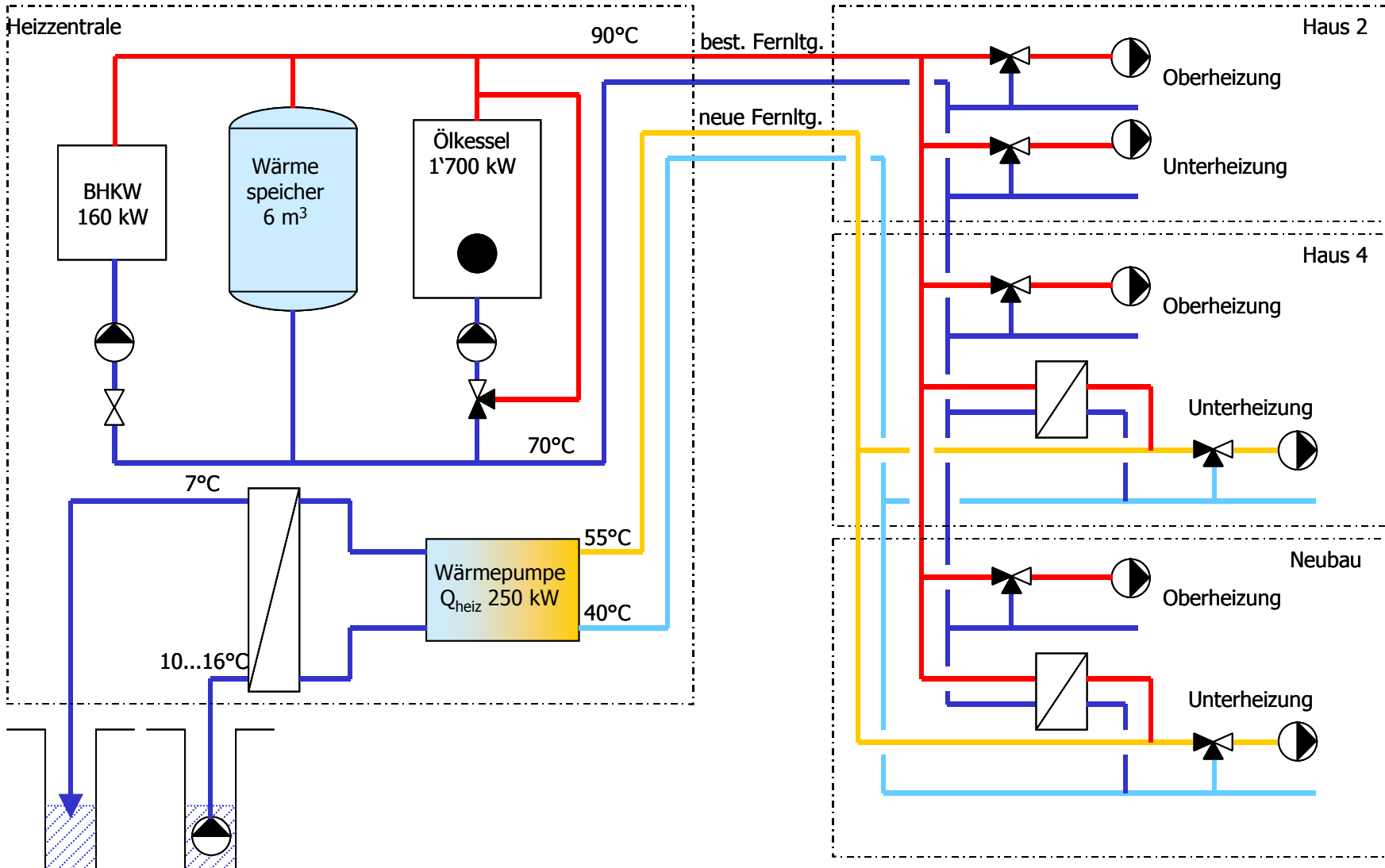
Gewächshäuser brauchen ganzjährig Heizwärme für Orchideen, teilweise auf tiefem Temperaturniveau bis max. 55°C. Diese Wärme wird anstatt mit Öl neu mit einer Grundwasser-Wärmepumpe erzeugt.

Anlagenkonzept Encontrol GmbH

Detailplanung + Ausführung offen

Ausführungstermin Herbst 2006

Grundwasser-Wärmepumpe 250 kW



Grundwasser-Wärmepumpe 250 kW

Technische Daten Grundwasser-Wärmepumpe

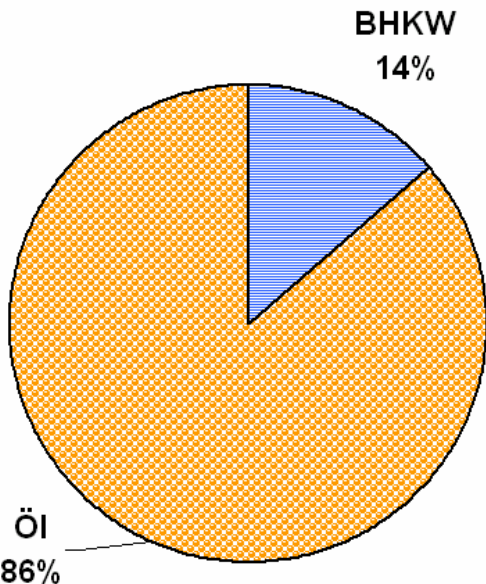
- Wärmeleistung 250 kW
- Fördermenge Grundwasser 400 l/min
- Auslegungstemperaturen 55°C/40°C
- COP Wärme 3.4

Investitionen

- Wärmepumpe CHF 100'000.-
- Grundwassernutzung CHF 150'000.-
- Heizungsinstallationen CHF 60'000.-
- Bauarbeiten CHF 20'000.-
- Elektroinstallationen CHF 60'000.-
- Anpassungen Wärmeverteilung CHF 80'000.-
- Förderbeitrag - CHF 150'000.-
- TOTAL CHF 320'000.-**

Grundwasser-Wärmepumpe 250 kW

vorher



Heizölpreis:
650'000 l

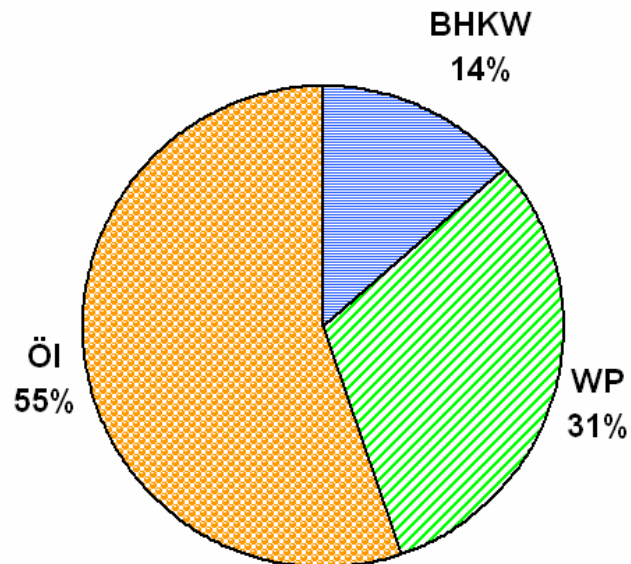
Fr. 65.- / 100l
CHF 422'000.-

Wärmepreis BHKW:
830 MWh

6.5 Rp./kWh
CHF 54'000.-

TOTAL Energiekosten CHF 476'000.-

nachher



Öl: 420'000 l
BHKW: 830 MWh

CHF 273'000.-
CHF 54'000.-

Wärmepreis WP:
1'880 MWh

3.4 Rp./kWh
CHF 64'000.-

TOTAL Energiekosten CHF 391'000.-

Grundwasser-Wärmepumpe 250 kW

Wirtschaftlichkeit

- Jahresbetriebszeit WP 7'500 h
- eingesparte Energiekosten CHF 85'000.-
- Kapitalkosten - CHF 29'000.-
- Nettoeinsparung pro Jahr **CHF 56'000.-**
- Payback-Zeit **5.7 Jahre**

- substituierte Menge Heizöl 230'000 l
- Reduktion CO₂-Emissionen 620 to / a
- Gegenwert CO₂-Zertifikate CHF 20'000.-

Wirtschaftlichkeit der HD-Wärmepumpe

Beispiel aus der Praxis: Bell Charcuterie, Basel

Anwendung

Betrieb braucht ganzjährig sehr viel Warmwasser für Produktion und Reinigung. Das Wasser wird anstatt mit Fernwärme neu mit einer HD-Wärmepumpe auf 65°C erwärmt.

Anlagenkonzept

Encontrol GmbH

Detailplanung + Ausführung

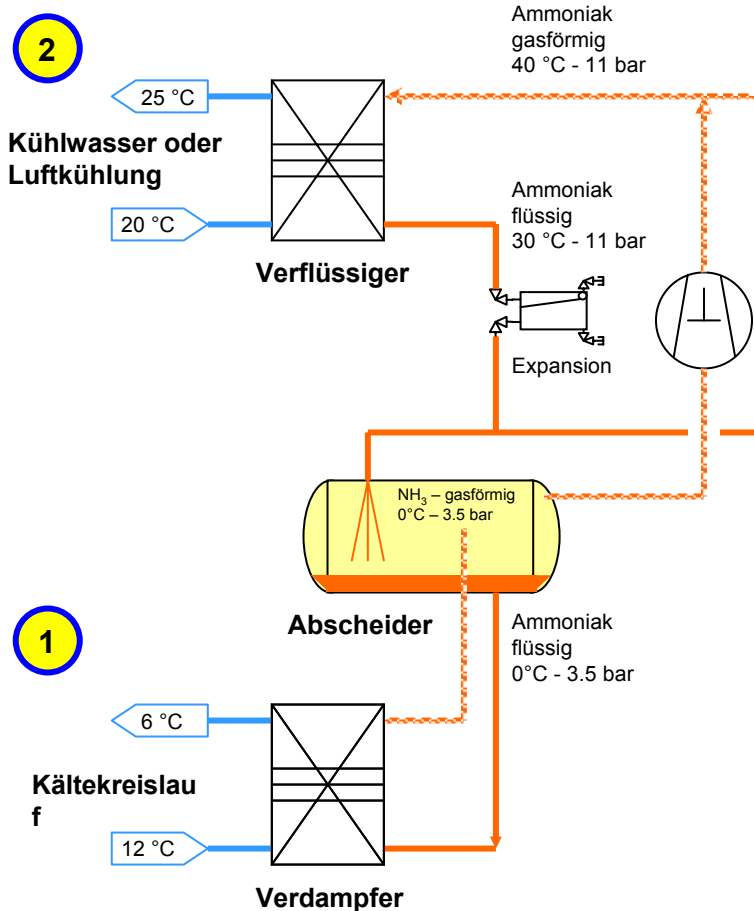
Terag AG, Rothrist

Ausführungstermin

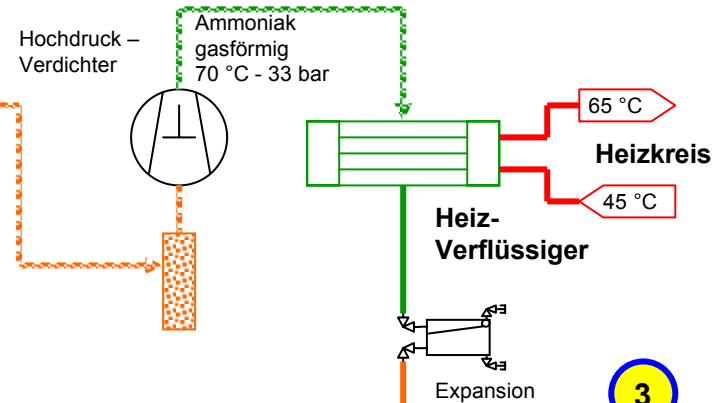
August 2006

HD-Wärmepumpe 1'460 kW

„normale“ Prozesskälte-Erzeugung mit Rückkühlung



Hochdruck-Wärmepumpe



- 1 Aufgabe der Anlage: Kälteerzeugung für Prozesskälte, Kühlräume oder Tiefkühlräume
- 2 Abwärme wird über Rückkühler abgegeben oder genutzt auf tiefem Temperaturniveau
- 3 Hochdruck-Wärmepumpe ermöglicht Abwärmenutzung auf hohem Temperaturniveau

HD-Wärmepumpe 1'460 kW

Technische Daten

- Hochdruck-Wärmepumpe
- Wärmeleistung 1'459 kW
- Auslegungstemperaturen 45°C/65°C
- COP Wärme 8.7

Investitionen

- Wärmepumpe CHF 420'000.-
 - Heizungsinstallationen CHF 100'000.-
 - Bauarbeiten CHF 20'000.-
 - Elektroinstallationen CHF 100'000.-
- TOTAL CHF 640'000.-**

HD-Wärmepumpe 1'460 kW

Wirtschaftlichkeit

- Jahresbetriebszeit 4'200 h
- eingesparte Energiekosten CHF 415'000.-
- Kapitalkosten - CHF 55'000.-
- Nettoeinsparung pro Jahr **CHF 360'000.-**
- Payback-Zeit **1.8 Jahre**

- substituierte Menge Fernwärme 6'100 MWh
- Reduktion CO₂-Emissionen 610 to / a
- Zielvereinbarung zu 50% erfüllt !

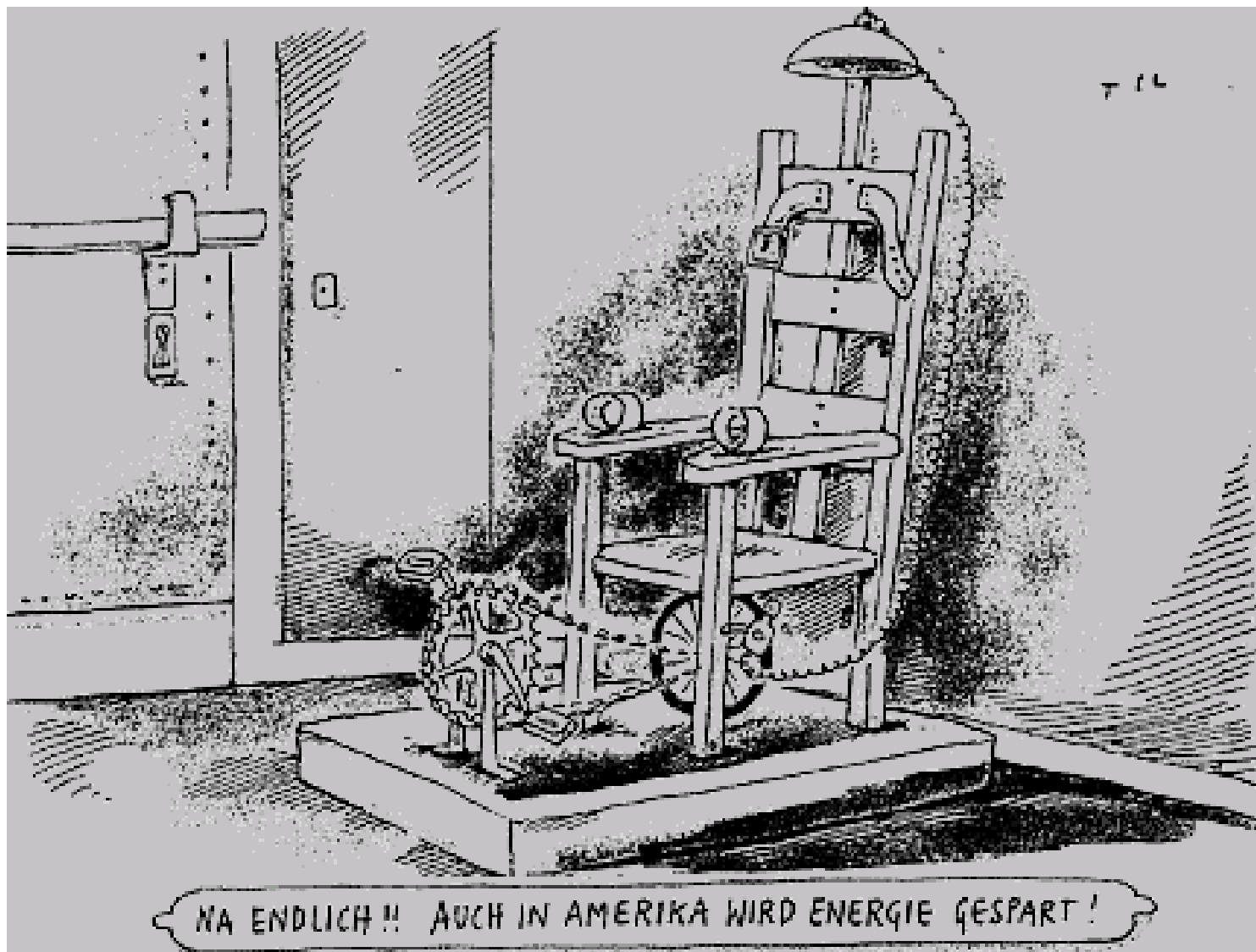
HD-Wärmepumpe, Anwendungsmöglichkeiten

- ➔ ganzjährig betriebene Kältemaschinen mit oder ohne Abwärmenutzung.
- ➔ Kühlung von Produktionsanlagen über eine Ringleitung (Wasser oder Öl)
- ➔ Reduktion von Vorlauftemperaturen ist möglich

FAZIT

- ➔ **Betriebsoptimierung** ohne Investitionen ist möglich. Einsparungen **5...15% garantiert.**
- ➔ Energieprojekte mit Investitionen sind heute aufgrund der hohen fossilen Energiepreise wirtschaftlich bis **sehr wirtschaftlich.**
- ➔ Der Bau von **Wärmepumpen** und **Holzheizungen** zur Substitution fossiler Energieträger gehören heute zu den ökonomischsten Massnahmen.
- ➔ Eine grosse Mehrheit der in der Energie-Agentur der Wirtschaft vertretenen Industrieunternehmen befürwortet die **CO₂-Abgabe.**

Was tut Amerika ?



Vergleich Energiepreise

400 kW / 800 MWh Nutzwärme

Heizsystem	Einkaufs-Preis	η	Kosten pro Jahr	Nettopreis pro kWh Nutzwärme
Ölkessel alt	70.-/100l	70%	80'000.-	10.0 Rp./kWh
Ölkessel neu	70.-/100l	90%	62'000.-	7.8 Rp./kWh
Gaskessel alt	6.0 Rp./kWh	80%	60'000.-	7.5 Rp./kWh
Gaskessel neu	6.0 Rp./kWh	93%	52'000.-	6.5 Rp./kWh
Pelletheizung neu	245.-/to	80%	50'000.-	6.3 Rp./kWh
Schnitzelheizung neu	35.-/Sm ³	80%	41'000.-	5.1 Rp./kWh
Wärmepumpe Sole	13 Rp./kWh	320%	33'000.-	4.1 Rp./kWh