

## **Präsentationsziele „Wirtschaftlichkeit“:**

**Zwei unterschiedliche Objekte als Beispiele:**

- MFH mit EPF (nur heizen)**
- Produktionsbetrieb mit EPF (heizen und kühlen)**

## **Methoden:**

**Mehrere Methoden sind möglich:**

**Statische und dynamische Verfahren, vereinfachtes Verfahren, mit und ohne KEPZ, mit und ohne Zinssatz, CO<sub>2</sub> – Abgabe etc.**

**Musterbeispiel MFH wurde sowohl gemäss SIA 480 wie auch nach der BBL- Methode berechnet. – Die Resultate sind dieselben**

**Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit:**



**Siehe Kapitel 10.2: Abhängigkeiten und Optimierung**

## **Anlagedaten MFH mit EPF**

- Grundfläche:	30 x 30 m
- EBF:	ca. 2'500 m <sup>2</sup>
- Wohneinheiten:	24
- Heizleistung:	70 kW
- Wärmebedarf:	215 MWh/a
- Anzahl EPF:	78
- Aktive Pfahlänge:	1'200 (ca. 15.4m / Pfahl)

# **Investitionsvergleich MFH konventionell und mit WP/EPF**

## **Konventionelle Heizkesselanlage:**

- Investition CHF 28'000.00**
- durchschnittliche Lebensdauer: 19 Jahre**

## **Wärmepumpe mit EPF:**

- Investition CHF 77'100.00**
- durchschnittliche Lebensdauer: 38 Jahre**

inkl. Pfahlbestückung, exkl. Pfahlkosten (in Statik enthalten)

# Jahreskosten MFH

Jährliche Kosten **mit** externen Kosten\* betrachtet (kalkul. EPZ) \*:

	Ölkessel	WP mit EPF
- <b>Betriebskosten Total</b> (Ölpreis 55Rp/l) (Energie und Unterhalt)	<b>18'560.00</b>	<b>13'070.00</b>
- <b>Kapital- und ext. Kosten Total</b>	<b>12'750.00</b>	<b>7'170.00</b>
<b>Jahreskosten Total</b>	<b>31'310.00</b>	<b>20'240.00</b>

\* Zuschlag für externe Kosten (= kalkulatorischer Energiepreiszuschlag):

- Elektrizität            5.0 Rp/kWh
- Heizöl                    4.5 Rp/kWh

# Jahreskosten MFH

Jährliche Kosten ohne externen Kosten betrachtet (kalkul. EPZ):

	Ölkessel	WP mit EPF
- <b>Betriebskosten Total</b> (Ölpreis 55Rp/l) (Energie und Unterhalt)	<b>18'560.00</b>	<b>13'070.00</b>
- <b>Kapitalkosten Total</b>	<b>1'770.00</b>	<b>3'770.00</b>
<b>Jahreskosten Total</b>	<b>20'330.00</b>	<b>16'840.00</b>

## **Anlagedaten Produktionsgebäude**

<b>- Grundfläche:</b>	<b>2'100 m<sup>2</sup></b>
<b>- Heizleistung:</b>	<b>235 kW</b>
<b>- Kälteleistung</b>	<b>185 kW</b>
<b>- Wärmebedarf:</b>	<b>160 MWh/a</b>
<b>- Kältebedarf:</b>	<b>74 MWh/a</b>
<b>- Anzahl EPF:</b>	<b>177</b>
<b>- Aktive Pfahlänge:</b>	<b>3'840 (ca. 21.7m / Pfahl)</b>

# Investitionsvergleich Produktionsgebäude konventionell

Investitionen **Heizkessel mit Kältemaschine** (in CHF):

- Heizkessel, Brenner, Kamin, Öltank	64'400.00
- Montage Kessel, MSR, Isolation, ....	26'000.00
- Kältemaschine	41'000.00
- Rückkühler	28'000.00
- Montage KM, Rückkühler ...	<u>14'000.00</u>
<b>Total Investition</b>	<b>173'600.00</b>
<b>Theoretische Nutzungsdauer</b>	<b>31 Jahre</b>

# Investitionsvergleich Produktionsgebäude alternativ

Investitionen **Wärmepumpe mit EPF** (in CHF):

- Wärmepumpe / Kältemaschine	41'000.00
- Rückkühler	28'000.00
- EPF-Anlage kompl. (58 km Rohre !)	145'000.00
- Hydraulik, Glykolfüllung	40'000.00
- Montage KM, Rückkühler ...	<u>14'000.00</u>
<b>Total Investition</b>	<b>268'000.00</b>
<b>Theoretische Nutzungsdauer</b>	<b>31 Jahre</b>

# Jahreskostenvergleich Produktionsgebäude

Jährliche Kosten inkl. CO<sub>2</sub>-Steuer bei Öl betrachtet:

	Öl mit KM	WP mit EPF
- <b>Betriebskosten Total</b> (Energie und Unterhalt)	22'140.00	9'460.00
- <b>Kapitalkosten Total</b>	13'010.00	13'740.00
<b>Jahreskosten Total</b>	35'150.00	23'200.00

Grund der günstigeren Jahreskosten bei WP mit EPF:

- CO<sub>2</sub> – Steuer
- Heizölkosten mit 75 Rp./Liter eingesetzt
- Freecooling EPF-Anteil mit 80% „Gratiskälte“

## **Fazit**

**Auch ohne Betrachtung der externen Kosten ist eine alternative EPF-Anlage günstiger als eine Anlage mit Heizöl.**

**Beim Produktionsgebäude sind die Jahreskosten erheblich günstiger, nicht zuletzt auch weil die Kälte zu einem grossen Teil gratis aus dem Erdreich zur Verfügung steht.**

**Download Vortrag bei [www.lippuner-emt.com](http://www.lippuner-emt.com) unter „News“**