

## Planung eines Nahwärmenetzes im Komplex Gymnasium Markkleeberg

# Gemeinsame Grundlagen

- Heizungsanlage bestehend aus **2 Brennwertkesseln, 1 Wärmepumpe und 2 Brennstoffzellen**
- Berücksichtigung der Bundesförderung für effiziente Gebäude (Annahme: 30% auf die Investition bzw. kfW-Förderung für die Brennstoffzellen)
- Netzanschlüsse für Gas und Strom werden beibehalten:
  - Gaspreis: ca. 46,4 €/MWh brutto im Startjahr (= aktuelle Preisprognose envia THERM für 2022)
  - Strompreis: ca. 271,3 €/MWh brutto im Startjahr (= Strommischpreis der Schule aus dem Jahr 2020)
- Vollwartungskosten für die Wärmepumpe: 1.427 €/a brutto
- Vollwartungskosten für 2 Brennstoffzellen: 1.428 €/a brutto, darin enthalten ist auch der notwendige Austausch von Anlagenkomponenten während der Laufzeit
- Wartungskosten für Brennstoffkessel: 1.785 €/a brutto (1,5% der Investitionssumme gemäß VDI 2067)  
Instandhaltungskosten: 1.190 €/a brutto (ca. 1 % der Investitionssumme gemäß VDI 2067)
- Planungskosten und Kosten für die Aufschaltung sind nicht enthalten
- Die angenommenen Kosten entsprechen der momentanen Planungsphase 2 und 3 nach HOAI und spiegeln Preise mit Stand 01/2021 wieder

# Planung eines Nahwärmenetzes im Komplex Gymnasium Markkleeberg

## Kostenaufstellung (brutto)

### Investition durch Stadt

Anlagenkosten	387.789 €
Bundesförderung 30%	-94.077 €
Förderung Brennstoffzelle	-23.000 €
<b>Investitionskosten</b>	<b>270.712 €</b>
Gaskosten <small>636 MWh</small>	29.510 €
Stromkosten <small>84 MWh</small>	22.764 €
Wartung	4.640 €
Instandsetzung	1.190 €
Personalkosten	600 €
<b>jährliche Kosten</b>	<b>58.704 €</b>

### Contracting

Wärmemischpreis	129,7 €/MWh
Wärmemischkosten pro Jahr	108.697 €
Einsparung Strom	-2.696 €
<b>jährliche Kosten</b>	<b>106.001 €</b>

#### Stadt investiert mit Brennstoffzellen

Investitionskosten	fixe und variable Kosten	%uale Steigerung	kumuliert	
0	270.712 €/a	58.704 €/a	58.704 €	
1	270.712 €	59.878 €	2,00%	330.590 €
2	0	61.076 €	2,00%	391.666 €
3	0	62.297 €	2,00%	453.963 €
4	0	63.543 €	2,00%	517.506 €
5	0	64.814 €	2,00%	582.320 €
6	0	66.110 €	2,00%	648.430 €
7	0	67.432 €	2,00%	715.863 €
8	0	68.781 €	2,00%	784.644 €
9	0	70.157 €	2,00%	854.800 €
10	0	71.560 €	2,00%	<b>926.360 €</b>
<b>Differenz Contracting vs. Eigeninvest nach 10 Jahren</b>			<b>257.535 €</b>	

#### Contracting mit Brennstoffzellen

Contractingkosten pro Jahr	%uale Steigerung	kumuliert
106.001 €/a		106.001
108.121	2,00%	108.121
110.283	2,00%	218.404
112.489	2,00%	330.894
114.739	2,00%	445.632
117.034	2,00%	562.666
119.374	2,00%	682.040
121.762	2,00%	803.802
124.197	2,00%	927.999
126.681	2,00%	1.054.680
129.215	2,00%	<b>1.183.895 €</b>

# Planung eines Nahwärmenetzes im Komplex Gymnasium Markkleeberg

## Merkmale der Modelle

Investition durch die Stadt	Contracting
<p><b>Betriebssicherheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch Wartungsverträge wird der Betrieb sichergestellt</li> <li>- alle Zählerstände werden digital erfasst</li> </ul> <p><b>Anlagenmonitoring</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiemanagement wird für alle städtischen Objekte durchgeführt</li> <li>- bei Einschränkungen im Betrieb erfolgt umgehende Benachrichtigung der Wartungsfirmen</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalkosten sind gering: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur Sichtkontrolle durch Hausmeister, Weiterleitung von Betriebsstörungen an die Wartungsfirma</li> <li>• Abrechnungen Medien, Wartungen und Reparaturen der Wärmeerzeuger (Wartungen und Reparaturen für die Gebäude-installation fallen in beiden Modellen an – Schnittstellenproblematik)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Finanzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- es erfolgt im ersten Jahr eine große Investition, hier als bauliche Unterhaltungsmaßnahme ohne Abschreibung</li> <li>- Laufende Betriebskosten sind deutlich niedriger</li> <li>- Projekt- und Betreiberisiko liegt bei der Stadt</li> <li>- Einsparung von bis zu 25% der Gesamtausgaben in 10 Jahren gegenüber einem Contracting-Modell</li> </ul>	<p><b>Betriebssicherheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantie eines sicheren Betriebes über die gesamte Vertragsdauer</li> <li>- bei vollständigem Ausfall der Wärmeversorgung wird eine unverzügliche Reaktionszeit an allen Tagen garantiert</li> <li>- bei eingeschränktem Anlagenbetrieb wird eine Reaktionszeit am folgenden Werktag garantiert</li> <li>- alle Zählerstände werden digital bereitgestellt</li> </ul> <p><b>Anlagenmonitoring</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoring von Effizienz Kennzahlen</li> <li>- unverzügliche Reaktion bei gemeldetem Anlagefehlerverhalten/Störungen</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>ein</u> technischer und <u>ein</u> kaufmännischer Ansprechpartner für den Betrieb der verschiedenen technischen Anlagen</li> <li>- Dienstleistungen aus einer Hand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Rechnung</li> <li>• Planung, Finanzierung und reibungsloser Ablauf beim Bau</li> <li>• Übernahme der Brennstoffbeschaffung, der organisatorischen Abwicklung und des Betriebs der Anlagekomponenten</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Finanzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übernahme der Investition, kein Investitionsrisiko für die Stadt</li> <li>- keine Investitionsmittel und keine ungeplanten Ausgaben im Vertragszeitraum</li> </ul>