

# Bürgerinformationsveranstaltung Heberndorf am 20.05.2022

## Chancen und Herausforderungen eines Nahwärmenetzes



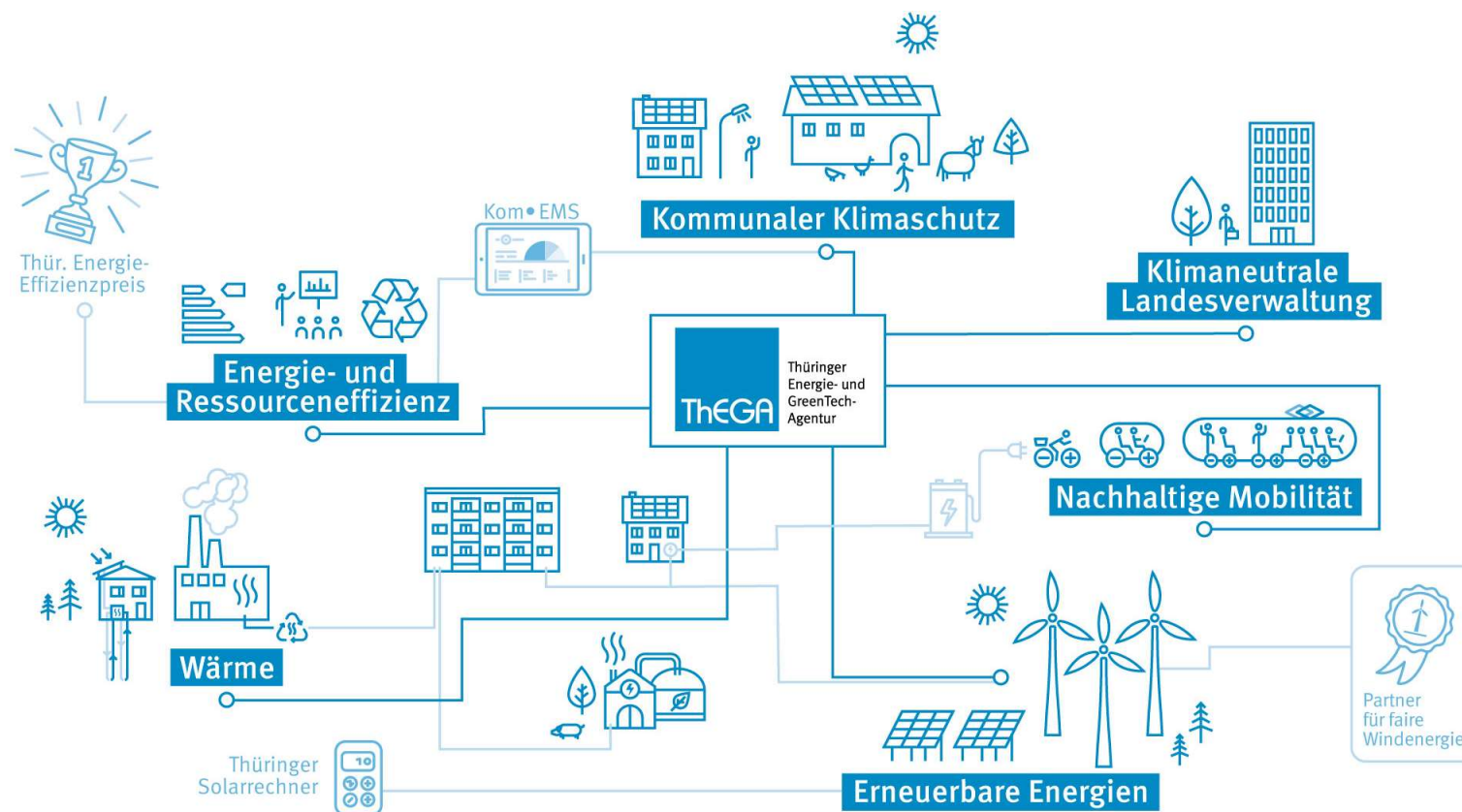


## Was wir tun und leisten

- Strategie und Beratung
- Studien und Analysen
- Projektentwicklung
- Netzwerke und Wissenstransfer
- Fach- und Weiterbildung
- Kommunikation, Veranstaltungen & Wettbewerbe

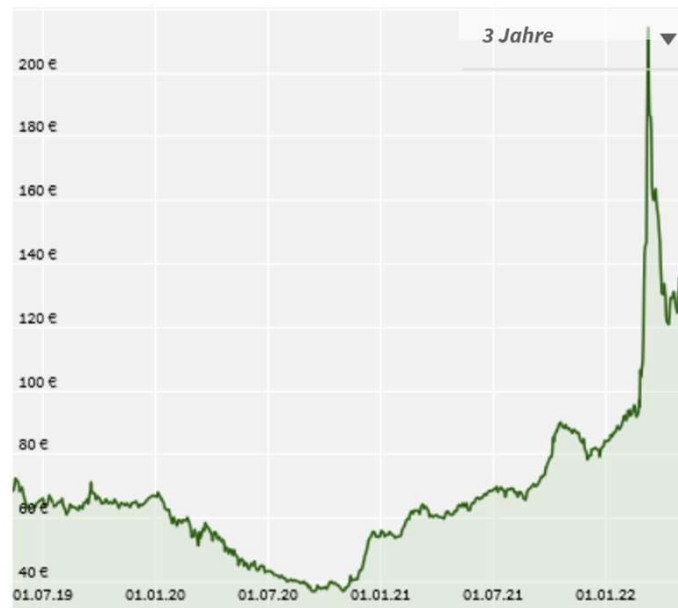


## Unsere Bereiche

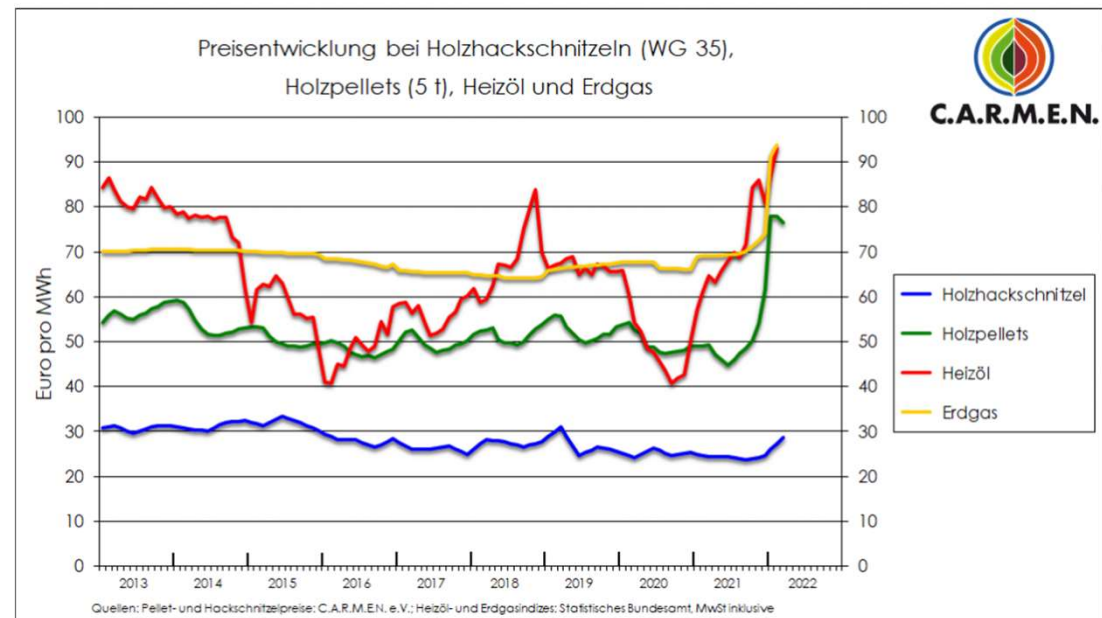


# Entwicklung der Energiepreise

## Heizöl



Preis in € pro 100 l Standard Heizöl Schwefelarm inkl. MwSt. bei Gesamtabnahme von 3000 l und einer Lieferstelle (bundesweite Durchschnittspreise; Quelle: [www.HeizOel24.de](http://www.HeizOel24.de))



Preisentwicklung verschiedener Energieträger; Quelle: <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktpreise-energieholz/marktpreisvergleich/>

# Vergleich von Heizungsmodernisierungen im Einfamilienhaus (brutto)

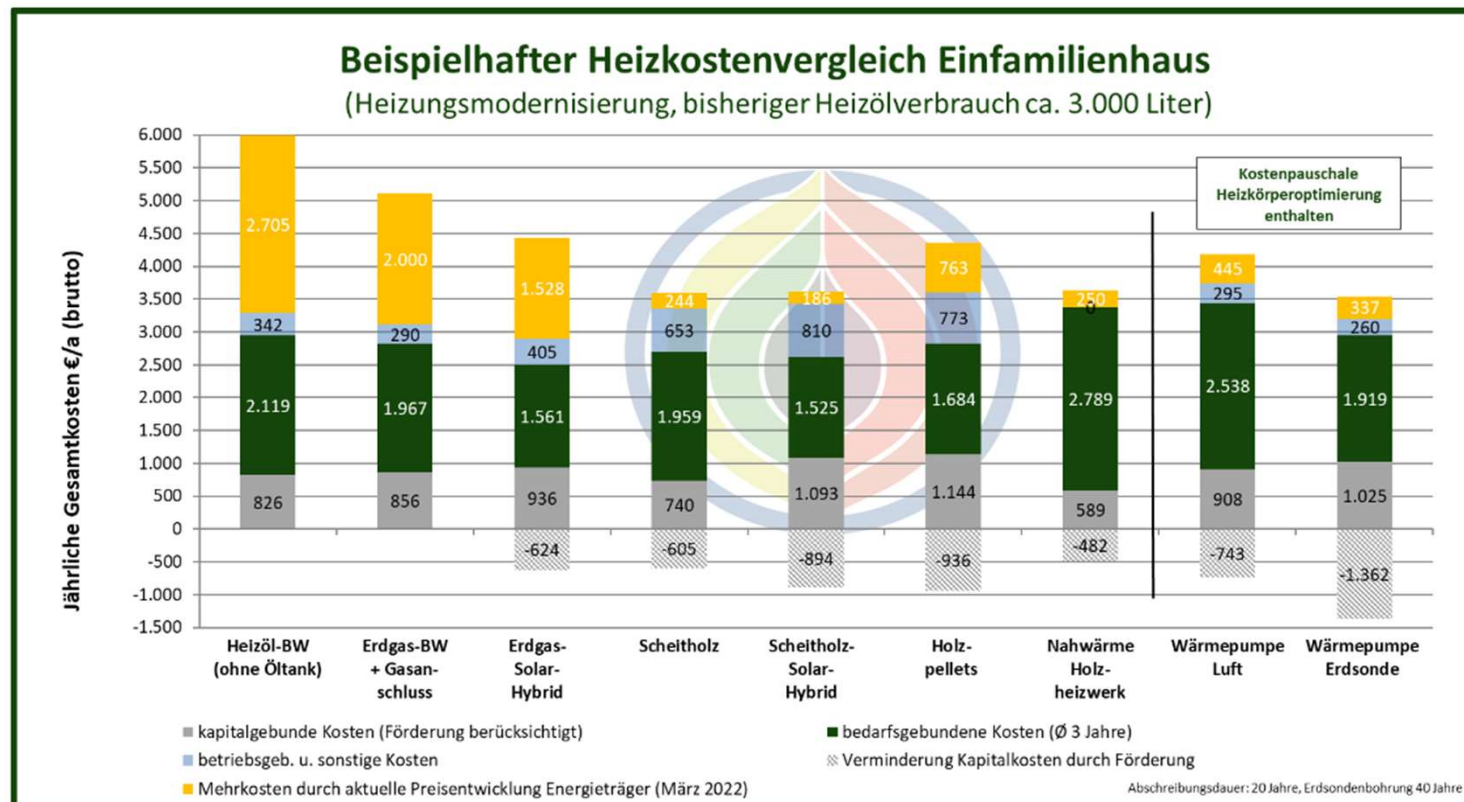
|                                                          | Einheit       | Heizöl-BW<br>(ohne<br>Öltank) | Erdgas-BW<br>+ Gasan-<br>schluss | Erdgas-<br>Solar-<br>Hybrid | Scheitholz    | Scheitholz-<br>Solar-<br>Hybrid | Holz-<br>pellets | Nahwärme<br>Holz-<br>heizwerk | Wärme-<br>pumpe<br>Luft | Wärme-<br>pumpe<br>Erdsonde |
|----------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Heizlast</b>                                          | <b>kW</b>     | <b>15</b>                     | <b>15</b>                        | <b>15</b>                   | <b>15</b>     | <b>15</b>                       | <b>15</b>        | <b>15</b>                     | <b>15</b>               | <b>15</b>                   |
| <b>Jahreswärmebedarf inkl. Warmwasser</b>                | <b>kWh/a</b>  | <b>25.000</b>                 | <b>25.000</b>                    | <b>25.000</b>               | <b>25.000</b> | <b>25.000</b>                   | <b>25.000</b>    | <b>25.000</b>                 | <b>25.000</b>           | <b>25.000</b>               |
| solare Deckung Heizung                                   | %             |                               |                                  | 20%                         |               | 20%                             |                  |                               |                         |                             |
| solare Deckung Warmwasser                                | %             |                               |                                  | 50%                         |               | 50%                             |                  |                               |                         |                             |
| Jahresnutzungsgrad bzw. JAZ                              | %             | 85%                           | 90%                              | 90%                         | 85%           | 85%                             | 85%              | 100%                          | 310%                    | 410%                        |
| Energieeinsatz pro Jahr                                  | kWh/a         | 29.412                        | 27.778                           | 21.222                      | 29.412        | 22.471                          | 29.412           | 25.000                        | 8.065                   | 6.098                       |
| Heizwert Brennstoff                                      | 10 kWh/l      | 10 kWh/m³                     | 10 kWh/m³                        | 1500 kWh/Rm                 | 1500 kWh/Rm   | 4,9 kWh/kg                      |                  |                               |                         |                             |
| Jahresbrennstoffbedarf                                   | 2.950 l       | 2.778 m³                      | 2.122 m³                         | 20 Rm                       | 15 Rm         | 6,0 t                           |                  |                               |                         |                             |
| spezif. Preis Energieträger (Ø 3 Jahre)                  | 68 ct/l       | 6,8 ct/kWh                    | 6,8 ct/kWh                       | 94 €/Rm                     | 94 €/Rm       | 248 €/t                         | 11 ct/kWh        | 31,5 ct/kWh                   | 31,5 ct/kWh             | 31,5 ct/kWh                 |
| spezif. Preis Energieträger (März 2022)                  | 160 ct/l      | 14,0 ct/kWh                   | 14,0 ct/kWh                      | 106 €/Rm                    | 106 €/Rm      | 375 €/t                         | 12 ct/kWh        | 37,0 ct/kWh                   | 37,0 ct/kWh             | 37,0 ct/kWh                 |
| Preissteigerung im Vergleich zu Ø 3 Jahre                | %             | 136%                          | 106%                             | 106%                        | 13%           | 13%                             | 51%              | 9%                            | 18%                     | 18%                         |
| Preis Hilfsenergie (Strom)                               | ct/kWh        | 31,5                          | 31,5                             | 31,5                        | 31,5          | 31,5                            | 31,5             | 31,5                          |                         |                             |
| <b>Investition Heizsystem</b>                            | <b>€</b>      | <b>13.500</b>                 | <b>14.000</b>                    | <b>25.500</b>               | <b>22.000</b> | <b>32.500</b>                   | <b>34.000</b>    | <b>17.500</b>                 | <b>27.000</b>           | <b>49.500</b>               |
| Investitionsförderung                                    | €             |                               |                                  | 10.200                      | 9.900         | 14.625                          | 15.300           | 7.875                         | 12.150                  | 22.275                      |
| <b>kapitalgebundene Kosten</b>                           | <b>€/a</b>    | <b>826</b>                    | <b>856</b>                       | <b>1.559</b>                | <b>1.345</b>  | <b>1.988</b>                    | <b>2.079</b>     | <b>1.070</b>                  | <b>1.651</b>            | <b>2.388</b>                |
| Annuitätsabzug durch Förderung                           | €/a           | 0                             | 0                                | -624                        | -605          | -894                            | -936             | -482                          | -743                    | -1.362                      |
| Annuität mit Förderung                                   | €/a           | 826                           | 856                              | 936                         | 740           | 1.093                           | 1.144            | 589                           | 908                     | 1.025                       |
| <b>bedarfsgebundene Kosten (Ø 3 Jahre)</b>               | <b>€/a</b>    | <b>2.119</b>                  | <b>1.967</b>                     | <b>1.561</b>                | <b>1.959</b>  | <b>1.525</b>                    | <b>1.684</b>     | <b>2.789</b>                  | <b>2.538</b>            | <b>1.919</b>                |
| davon Brennstoffkosten                                   | €/a           | 2.001                         | 1.888                            | 1.443                       | 1.841         | 1.407                           | 1.488            | 2.750                         | 2.538                   | 1.919                       |
| davon Hilfsenergie                                       | €/a           | 118                           | 79                               | 118                         | 118           | 118                             | 197              | 39                            |                         |                             |
| <b>betriebsgeb. u. sonstige Kosten</b>                   | <b>€/a</b>    | <b>342</b>                    | <b>290</b>                       | <b>405</b>                  | <b>653</b>    | <b>810</b>                      | <b>773</b>       | <b>0</b>                      | <b>295</b>              | <b>260</b>                  |
| davon Schornsteinfeger                                   | €/a           | 67                            | 35                               | 35                          | 150           | 150                             | 150              |                               |                         |                             |
| davon Instandhaltung/Wartung                             | €/a           | 275                           | 255                              | 370                         | 503           | 660                             | 623              |                               | 295                     | 260                         |
| <b>zzgl. aktuelle Preisentwicklung<br/>Energieträger</b> | <b>€/a</b>    | <b>2.705</b>                  | <b>2.000</b>                     | <b>1.528</b>                | <b>244</b>    | <b>186</b>                      | <b>763</b>       | <b>250</b>                    | <b>445</b>              | <b>337</b>                  |
| <b>Jahreskosten (aktuelle Preise)</b>                    | <b>€/a</b>    | <b>5.992</b>                  | <b>5.114</b>                     | <b>5.054</b>                | <b>4.201</b>  | <b>4.509</b>                    | <b>5.299</b>     | <b>4.110</b>                  | <b>4.930</b>            | <b>4.904</b>                |
| mit Berücksichtigung Förderung                           | €/a           | 5.992                         | 5.114                            | 4.430                       | 3.596         | 3.614                           | 4.364            | 3.628                         | 4.187                   | 3.541                       |
| <b>spez. Kosten (aktuelle Preise)</b>                    | <b>ct/kWh</b> | <b>24,0</b>                   | <b>20,5</b>                      | <b>20,2</b>                 | <b>16,8</b>   | <b>18,0</b>                     | <b>21,2</b>      | <b>16,4</b>                   | <b>19,7</b>             | <b>19,6</b>                 |
| mit Berücksichtigung Förderung                           | ct/kWh        | 24,0                          | 20,5                             | 17,7                        | 14,4          | 14,5                            | 17,5             | 14,5                          | 16,7                    | 14,2                        |

Mustergebäude:

Wärmebedarf 150 kWh/m², 4 Personen  
alte Ölheizung (bisheriger Brennstoff-  
bedarf ca. 3.000 l/a)

Quelle: CARMEN; Stand:03/2022

# Vergleich von Heizungsmodernisierungen im Einfamilienhaus (brutto)

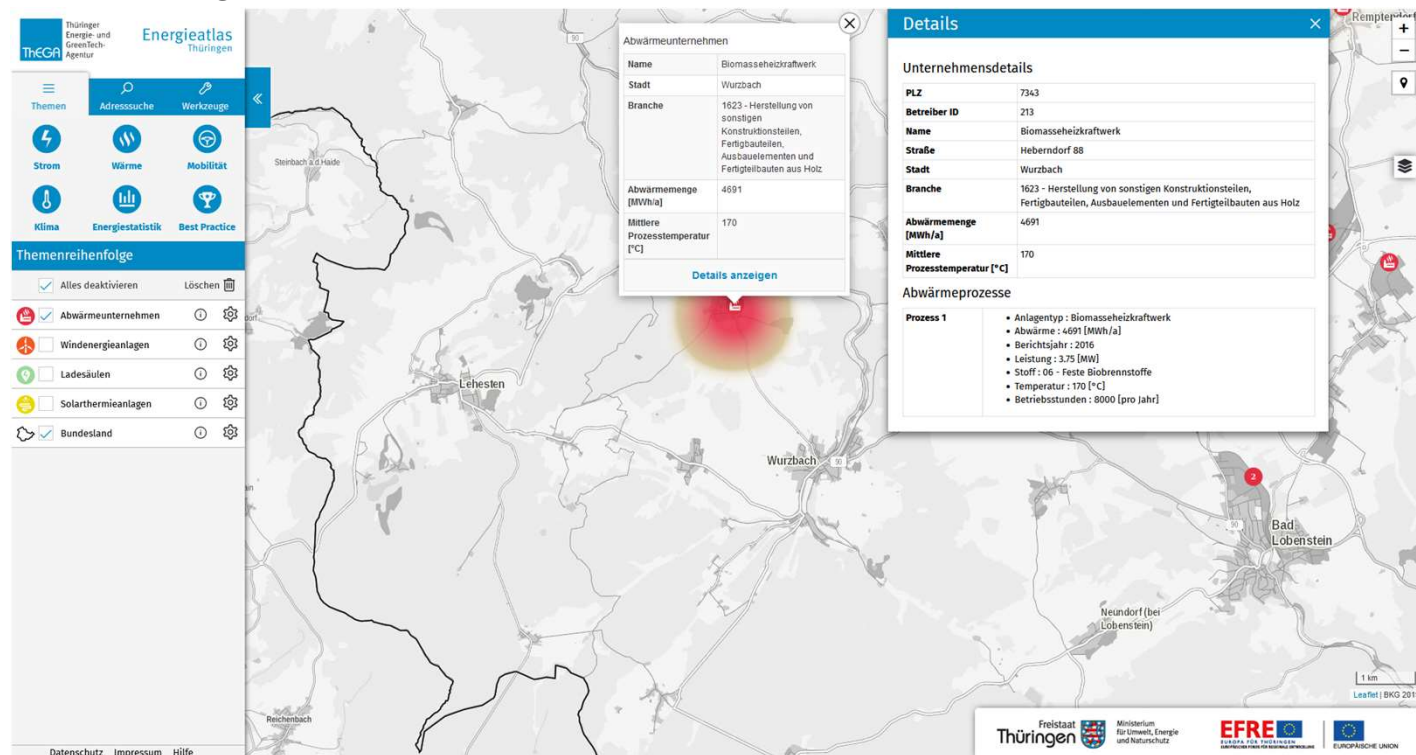


Quelle: CARMEN; Stand:03/2022



# Warum Heberndorf?

## Erstellung Abwärmekataster 2017



[www.energieatlas-thueringen.de](http://www.energieatlas-thueringen.de)

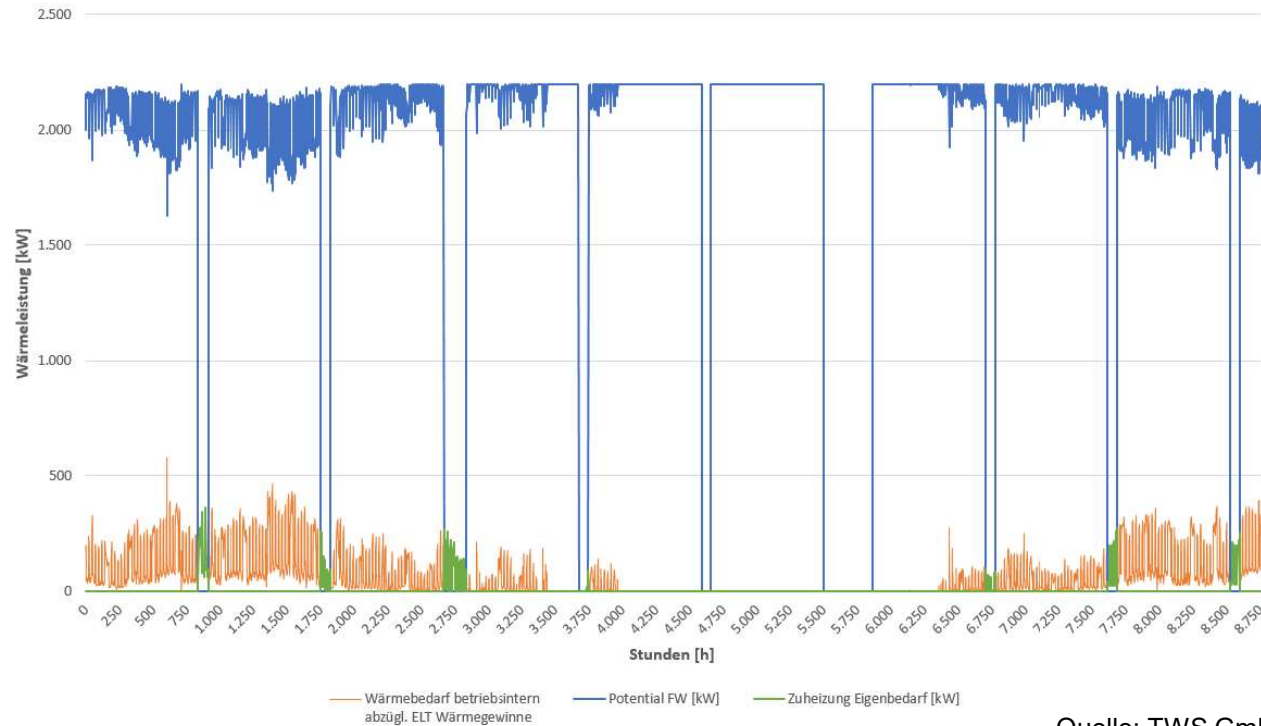


## Ausgangslage

- Mehr als 10.000 t Holzabfall pro Jahr
- 3,75 MW(th) Biomassekessel + 500 kW (el) ORC-Anlage
- interne Abwärmenutzung für Gebäudeheizung
- Abwärmepotenzial: ca. 17 GWh/a
- Heberndorf mit 240 Einwohnern in unmittelbarer Nähe; kein Erdgasnetz



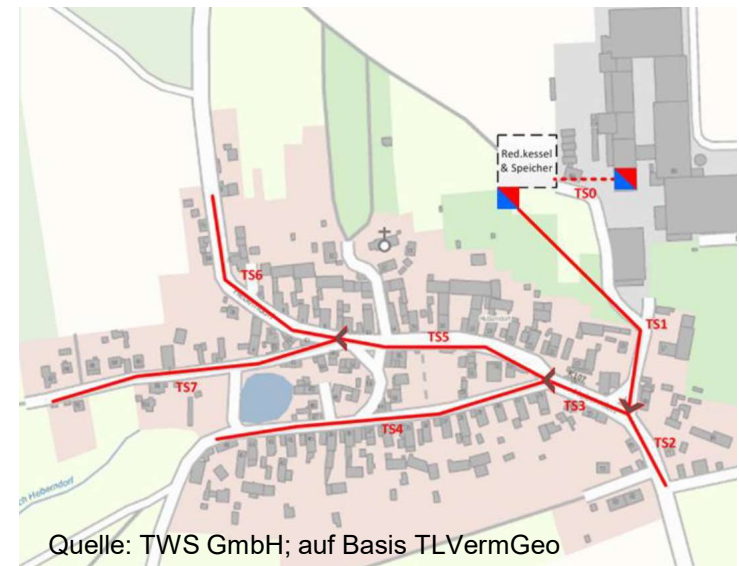
## Abwärmebilanz der Leistenfabrik



Quelle: TWS GmbH

## Kennzahlen

- 77 Gebäude mit Gesamtwärmebedarf 2 GWh/a (1,2 MW)
- 3 Szenarien:
  - a) Redundanzkessel
  - b) Redundanzkessel + 30 m<sup>3</sup>-Wärmespeicher
  - c) Redundanzkessel + 2.000 m<sup>3</sup>-Wärmespeicher



Quelle: TWS GmbH; auf Basis TLVermGeo

Aktualisierte  
Annahmen &  
Ergebnisse

Anschlussquote: 70 %

| Wärmeverbrauch und Wärmekosten                            | Einheit       | Wärmeverbrauch pro Jahr in kWh/a |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Wärmeverbrauch Verbraucher zukünftiges Wärmenetz          | kWh/a         | 1.400.000                        |
| Verluste im Nahwärmesystem: 12%                           | kWh/a         | 168.000                          |
| <b>Gesamt zu erzeugende Wärme im Nahwärmesystem:</b>      | <b>kWh/a</b>  | <b>1.568.000</b>                 |
| <b>Einzelverbräuche zukünftig verwendete Heizenergie:</b> |               |                                  |
| 1. Biomasse (95%)                                         | kWh/a         | 1.489.600                        |
| 2. Flüssiggas (5%)                                        | kWh/a         | 78.400                           |
| 3. Hilfsstrom, elektrisch (Pumpen, Regelung, Brenner)     | kWh/a         | 12.000                           |
| <b>Spezifische Wärmekosten</b>                            |               |                                  |
| 1. spezifische Biomasse-Abwärme                           | €/kWh         | 0,015                            |
| 2. spezifische Kosten Flüssiggas                          | €/kWh         | 0,180                            |
| 3. spezifische Kosten elektrischer Hilfsstrom             | €/kWh         | 0,380                            |
| <b>Wärmekosten</b>                                        |               |                                  |
| 1. Kosten Holzhackschnitzel                               | €/a           | 22.344                           |
| 2. Kosten Flüssiggas                                      | €/a           | 14.112                           |
| 3. Kosten elektrischer Hilfsstrom                         | €/a           | 4.560                            |
| <b>Gesamtverbrauchskosten Wärmenetz</b>                   | <b>€/a</b>    | <b>41.016</b>                    |
| <b>Resultierender Arbeitspreis</b>                        | <b>ct/kWh</b> | <b>2,93</b>                      |



# Machbarkeitsstudie - Heberndorf

## Aktualisierte Annahmen & Ergebnisse

| Investitions- und Kapitalkosten                                  | Kosten in €        | Bemerk.       | Einheit |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|---------|
| <b>Bezeichnung</b>                                               |                    |               |         |
| Investitionen Heizzentrale: 30 m³ Wärmespeicher                  | 35.000 €           |               |         |
| Wärmeauskopplung                                                 | 60.000 €           |               |         |
| Redundanzkessel (1,2 MW)                                         | 120.000 €          |               |         |
| Wärmenetz Länge = 1340 m Material                                | 450.000 €          | 336           | €/m     |
| Wärmenetz Länge = 1340 m Tiefbau                                 | 400.000 €          | 299           | €/m     |
| Pumpen                                                           | 10.000 €           |               |         |
| Wärmenetz Steuerung                                              | 50.000 €           |               |         |
| Hausanschlussstationen = 77                                      | 312.000 €          |               | HAST    |
| <b>Bau und Technik, insgesamt:</b>                               | <b>1.437.000 €</b> |               |         |
| Planungs- und Bauleitungskosten                                  | 172.440 €          | 12%           |         |
| <b>Investitionen gesamt netto</b>                                | <b>1.609.440 €</b> |               |         |
| MWST 19 %:                                                       | 305.794 €          |               |         |
| <b>Investitionen gesamt brutto</b>                               | <b>1.915.234 €</b> |               |         |
| <b>Förderungen</b>                                               |                    |               |         |
| KWKG Wärmespeicher                                               | 7.500 €            | 250           | €/m³    |
| ILE-Förderung Wärmenetz                                          | 552.500 €          | 65            | %       |
| Förderung BEG HASTen                                             | 109.200 €          | 35            | %       |
| Laufzeit                                                         | 20,00              | a             |         |
| Zinssatz                                                         | 2,00               | %             |         |
| Annuitätsfaktor                                                  | 0,0612             |               |         |
| Eigenanteil Investitionen                                        | 940.240 €          |               |         |
| <b>Kapitalkosten pro Jahr</b>                                    | <b>57.505</b>      | <b>€/a</b>    |         |
| <b>Kosten Unterhalt, Wartung, Instandsetzung, Betrieb</b>        |                    |               |         |
| Kosten für Wartung, Instandhaltung, Betrieb (2% der Investition) | 38.305             | €/a           |         |
| Sonstiges (Schornsteinfeger, Versicherungen...)                  | 10.000             | €/a           |         |
| <b>Kosten Unterhalt, Wartung, Instandsetzung, Betrieb gesamt</b> | <b>48.305</b>      | <b>€/a</b>    |         |
| <b>Summe Kapitalkosten und Unterhalts- und Betreiberkosten</b>   | <b>105.810</b>     | <b>€/a</b>    |         |
| <b>Resultierender Leistungspreis</b>                             | <b>7,56</b>        | <b>ct/kWh</b> |         |
|                                                                  | <b>58,78</b>       | <b>€/kW</b>   |         |
| <b>spezifischer Mischpreis Wärme</b>                             | <b>10,49</b>       | <b>ct/kWh</b> |         |

# Machbarkeitsstudie - Heberndorf

## Aktualisierte Annahmen & Ergebnisse

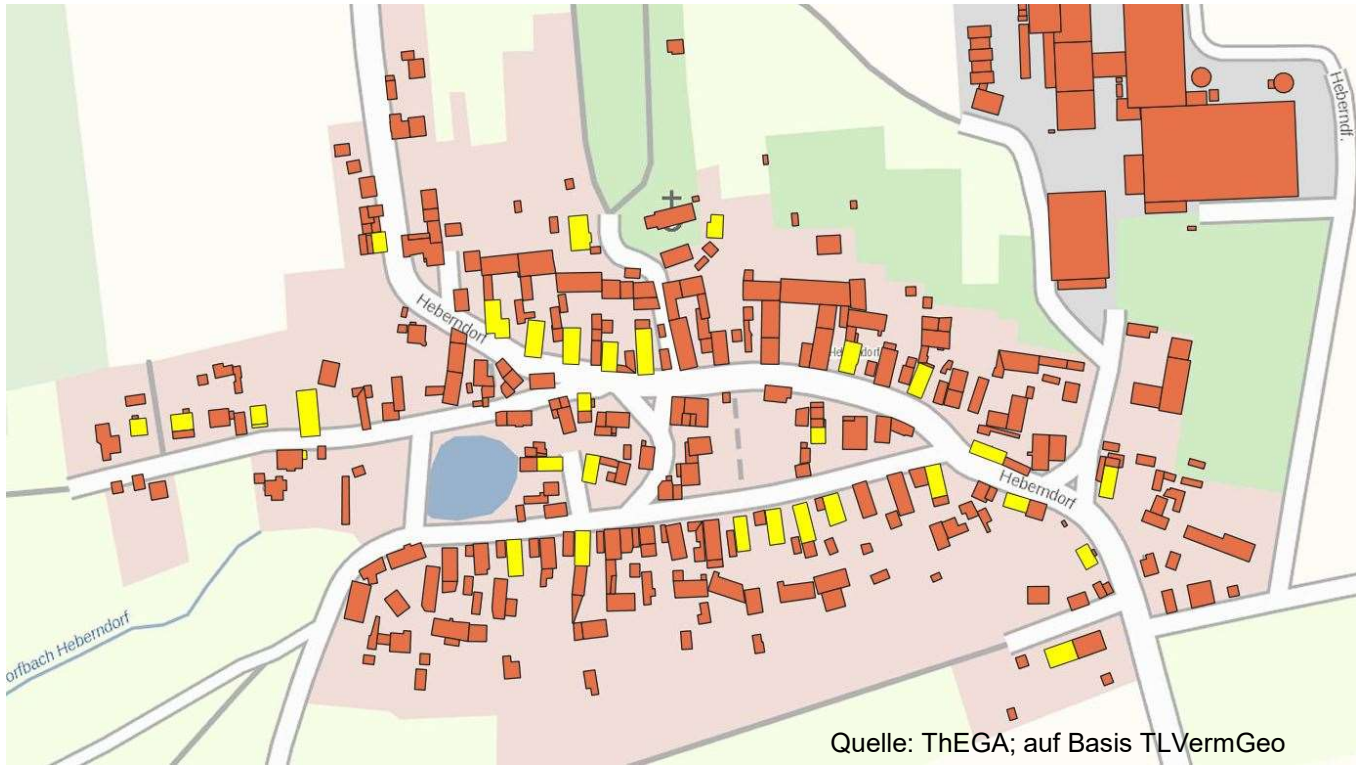
| Investitions- und Kapitalkosten                                  | Kosten in €        | Bemerk. | Einheit |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|
| <b>Bezeichnung</b>                                               |                    |         |         |
| Investitionen Heizzentrale: 30 m³ Wärmespeicher                  | 35.000 €           |         |         |
| Wärmeauskopplung                                                 | 60.000 €           |         |         |
| Redundanzkessel (1,2 MW)                                         | 120.000 €          |         |         |
| Wärmenetz Länge = 1340 m Material                                | 450.000 €          | 336     | €/m     |
| Wärmenetz Länge = 1340 m Tiefbau                                 | 400.000 €          | 299     | €/m     |
| Pumpen                                                           | 10.000 €           |         |         |
| Wärmenetz Steuerung                                              | 50.000 €           |         |         |
| Hausanschlussstationen = 77                                      | 312.000 €          |         | HAST    |
| <b>Bau und Technik, insgesamt:</b>                               | <b>1.437.000 €</b> |         |         |
| Planungs- und Bauleitungskosten                                  | 172.440 €          | 12%     |         |
| <b>Investitionen gesamt netto</b>                                | <b>1.609.440 €</b> |         |         |
| MWST 19 %:                                                       | 305.794 €          |         |         |
| <b>Investitionen gesamt brutto</b>                               | <b>1.915.234 €</b> |         |         |
| <b>Förderungen</b>                                               |                    |         |         |
| KWKG Wärmespeicher                                               | 7.500 €            | 250     | €/m³    |
| BEW-Förderung Wärmenetz                                          | 340.000 €          | 40      | %       |
| Förderung BEG HASTen                                             | 109.200 €          | 35      | %       |
| Laufzeit                                                         | 20,00              | a       |         |
| Zinssatz                                                         | 2,00               | %       |         |
| Annuitätsfaktor                                                  | 0,0612             |         |         |
| Eigenanteil Investitionen                                        | 1.152.740 €        |         |         |
| <b>Kapitalkosten pro Jahr</b>                                    | <b>70.502</b>      | €/a     |         |
| <b>Kosten Unterhalt, Wartung, Instandsetzung, Betrieb</b>        |                    |         |         |
| Kosten für Wartung, Instandhaltung, Betrieb (2% der Investition) | 38.305             | €/a     |         |
| Sonstiges (Schornsteinfeger, Versicherungen...)                  | 10.000             | €/a     |         |
| <b>Kosten Unterhalt, Wartung, Instandsetzung, Betrieb gesamt</b> | <b>48.305</b>      | €/a     |         |
| <b>Summe Kapitalkosten und Unterhalts- und Betreiberkosten</b>   | <b>118.806</b>     | €/a     |         |
| <b>Resultierender Leistungspreis</b>                             | <b>8,49</b>        | ct/kWh  |         |
|                                                                  | <b>66,00</b>       | €/kW    |         |
| <b>spezifischer Mischpreis Wärme</b>                             | <b>11,42</b>       | ct/kWh  |         |

## Abfrage der Anschlussbereitschaft in 2020

- 37 ausgefüllte Fragebögen erhalten (Rücklaufquote: ca. 50 %)
- Summe des Wärmeverbrauchs (1 GWh/a) entspricht Ergebnissen der Machbarkeitsstudie
- Existierende Wärmeerzeuger: Heizöl, Holz, Nachspeicheröfen

Ergebnisse der Bürgerbefragung

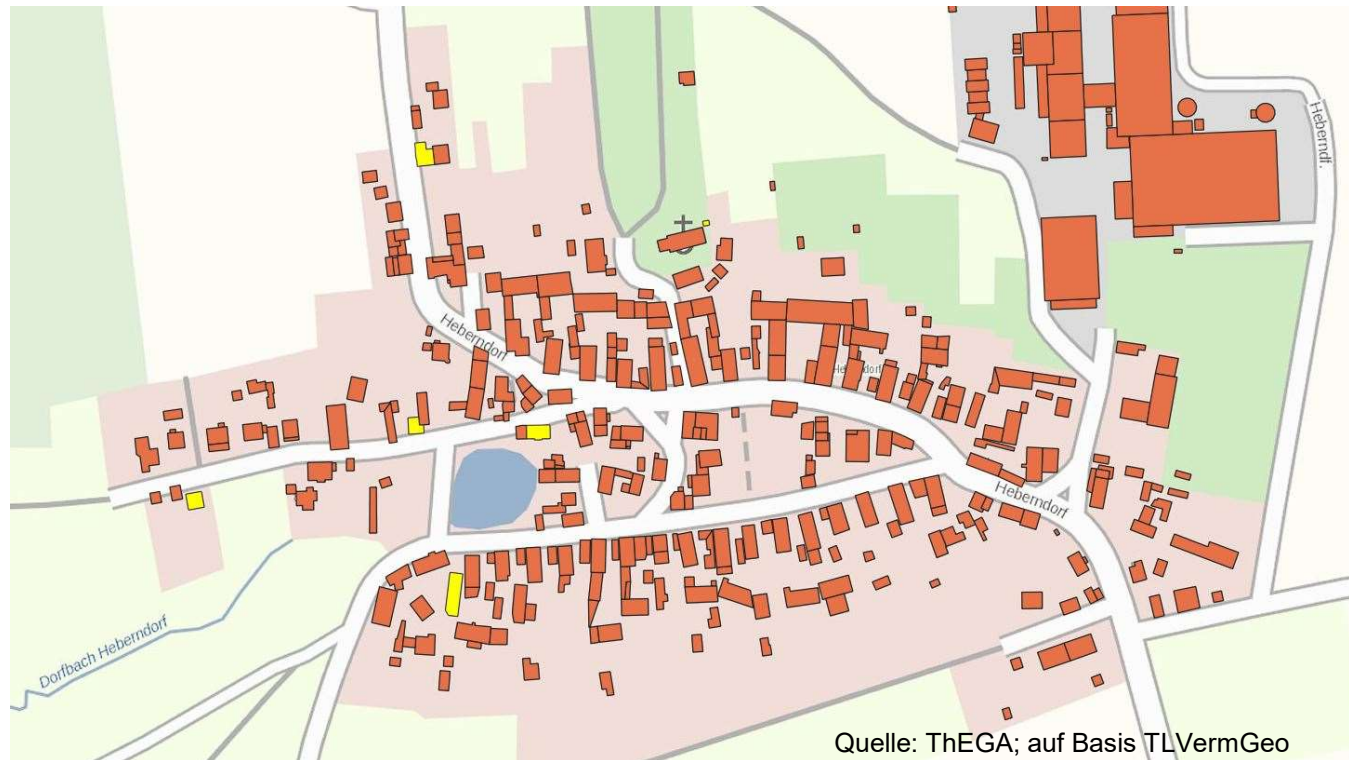
 Thüringer  
Energie- und  
GreenTech-  
Agentur



Quelle: ThEGA; auf Basis TLVermGeo

Gebäudeeigentümer mit bekundetem Interesse (ja oder vielleicht)

# Ergebnisse der Bürgerbefragung



Quelle: ThEGA; auf Basis TLVermGeo

Gebäudeeigentümer ohne Interesse



- Beantwortung der Fragebögen von allen Hauseigentümern notwendig
- Bei ausreichendem Interesse: Diskussion um die Organisations- und Gesellschafterstruktur:
  - Wer soll der Eigentümer des Wärmenetzes sein?
  - Welche Förderung?
  - Wer soll für die Betriebsführung verantwortlich sein?

## 10 Schritte zum Wärmenetz

- ✓ Wichtige Akteur\*innen ermitteln und Verbündete suchen
- ✓ Projekt bei anderen wichtigen Akteur\*innen vorstellen
- ✓ Erste technische Grobauslegung und orientierende Wirtschaftlichkeitsberechnung
- ✓ Erster Bürger-Informationsabend
  - Intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratung
  - Detailplanung und fundierte Wirtschaftlichkeitsberechnung
  - Zweiter Bürger-Informationsabend
  - Abschluss von Vorverträgen und Projektentscheidung; Entscheidung Projektgesellschaft und Gründung; Antrag Fördermittel
  - Ausführungsplanung auf Basis der Vorverträge
  - Abschluss von Wärmelieferverträgen und Umsetzungsbeginn

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



**Anton Wetzel**

Projektleiter Energie- und Wärmekonzepte

Tel.: +49 361 5603 213

Mail: [anton.wetzel@thega.de](mailto:anton.wetzel@thega.de)



[www.thega.de/facebook](http://www.thega.de/facebook)  
[www.thega.de/twitter](http://www.thega.de/twitter)  
[www.thega.de/newsletter](http://www.thega.de/newsletter)

**Mehr Informationen: [www.thega.de](http://www.thega.de)**

