Nahwärmekonzeption Dürrenbüchig

Beate und Franz Bruckner, UBP

gelisteter Energie(effizienz)berater bei KfW und Bafa für Mittelstand und Energiecontracting

Franz Bruckner

- Dipl.-Ing. Umwelttechnik
- Seit 1994 in der Geschäftsleitung diverser Unternehmen der UBP-group
- Ehrenamtlich aktiv in:
  - Vollversammlung IHK Rhein-Neckar
  - DIHK Ausschuss Umwelt und Energie
  - Vorstand Fachverband Holzenergie im BBE
  - Vorstand im Verband der Bürgerenergiegenossenschaften in BW
  - Vorstand BürgerEnergieGenossenschaft Kraichgau
  - …

UBP-group

„Unsere Erfahrung zu Ihrem Nutzen“

Umwelt – und Energiedienstleitungen

Beate Bruckner

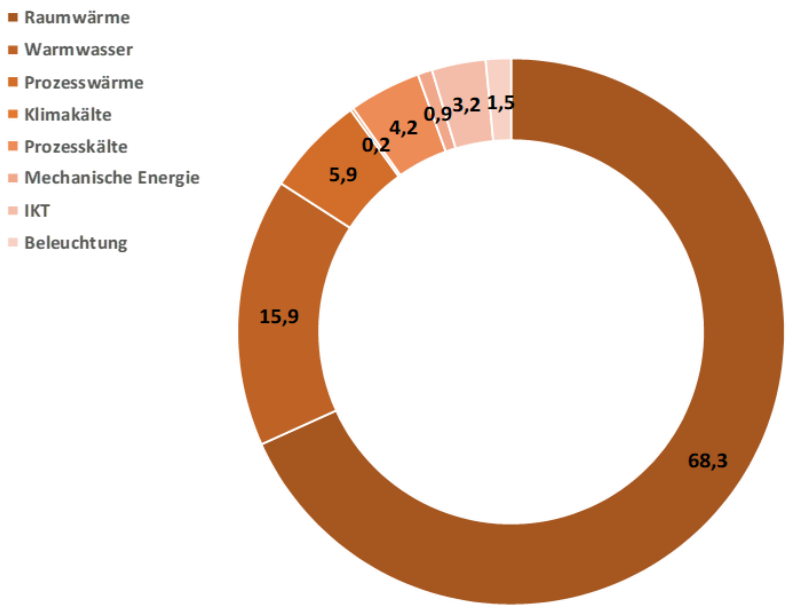
- Wirtschaftsingenieurin
- Seit 2010 Teil der Geschäftsleitung diverser Unternehmen der UBP-group
- Ehrenamtlich bei den Wirtschaftsjunioren (Landesvorsitzende 2020) und in der Vollversammlung der IHK Rhein-Neckar aktiv

UBP-group

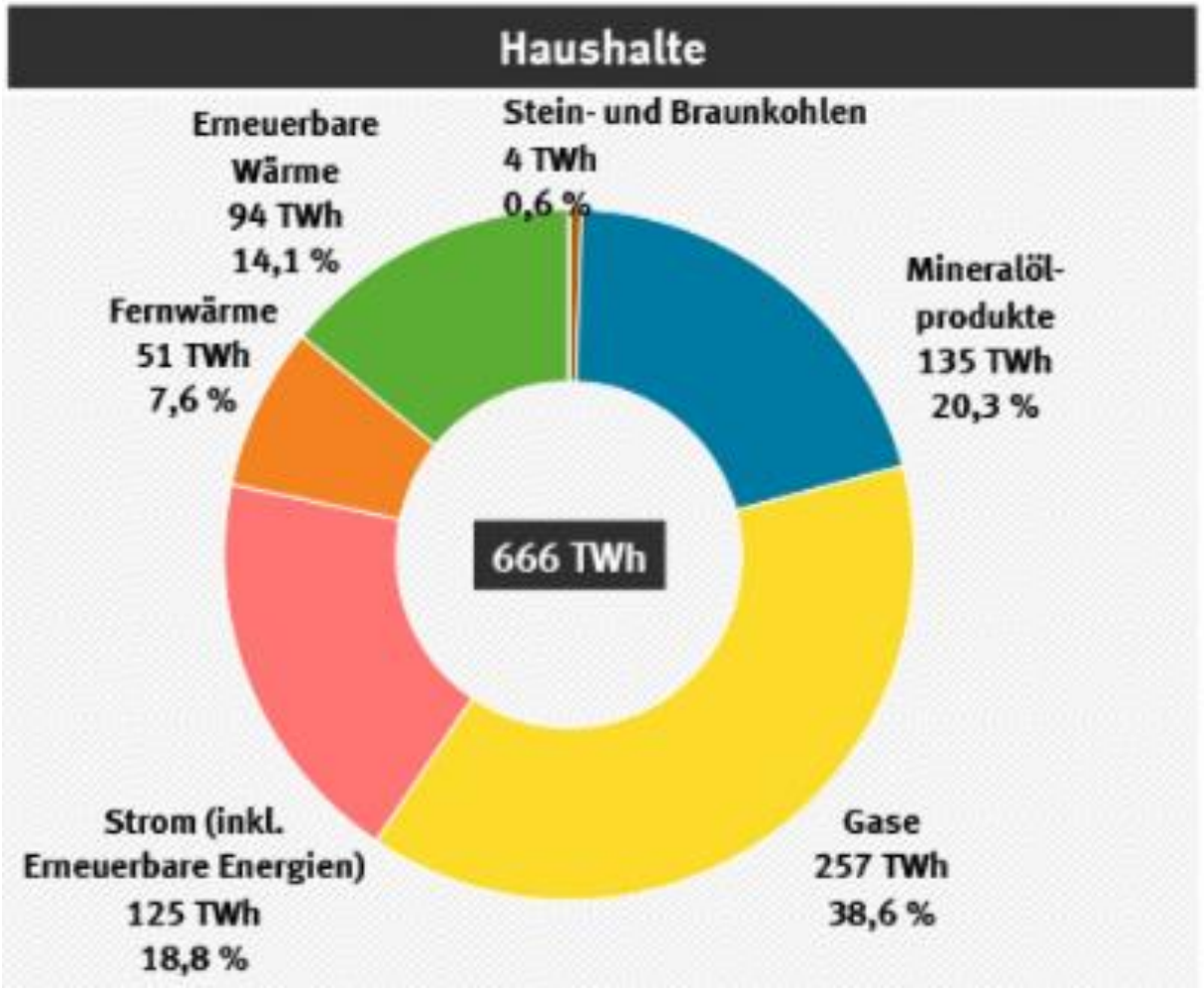
„Unsere Erfahrung zu Ihrem Nutzen“

Umwelt – und Energiedienstleitungen

Wärmeenergie ist Thema Nummer 1 in den Haushalten



Endenergieverbrauch Private Haushalte 2020, Anteile in %



Agenda

I. **Ausgangssituation und Zielsetzung**

II. **Grundlagenermittlung und Wärmenetz**

III. **Betrachtete Varianten**

IV. **Wärmepreise - Kostenvergleich**

Agenda

I. Ausgangssituation und Zielsetzung

II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz

III. Betrachtete Varianten

IV. Wärmepreise - Kostenvergleich

I. Ausgangssituation

- Bestand: Wärmeversorgung größtenteils auf Basis von Heizöl + Holz (mix); vereinzelt sind Wärmepumpen im Einsatz
- Bestand: größtenteils ältere Gebäude (75% vor 1990 gebaut)
- Gebäudedaten aus Online-Datenbank (Smart Geomatics)
- Auslegung der Varianten unter Nutzung der Simulationsoftwares Polysun und Sophena

Agenda

I. Ausgangssituation und Zielsetzung

II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz

III. Betrachtete Varianten

IV. Wärmepreise - Kostenvergleich

II. Wärmenetz - Heizzentrale

- Möglicher Standort: Fläche zwischen Bundesstraße und Bahnhof

II. Grundlagenermittlung

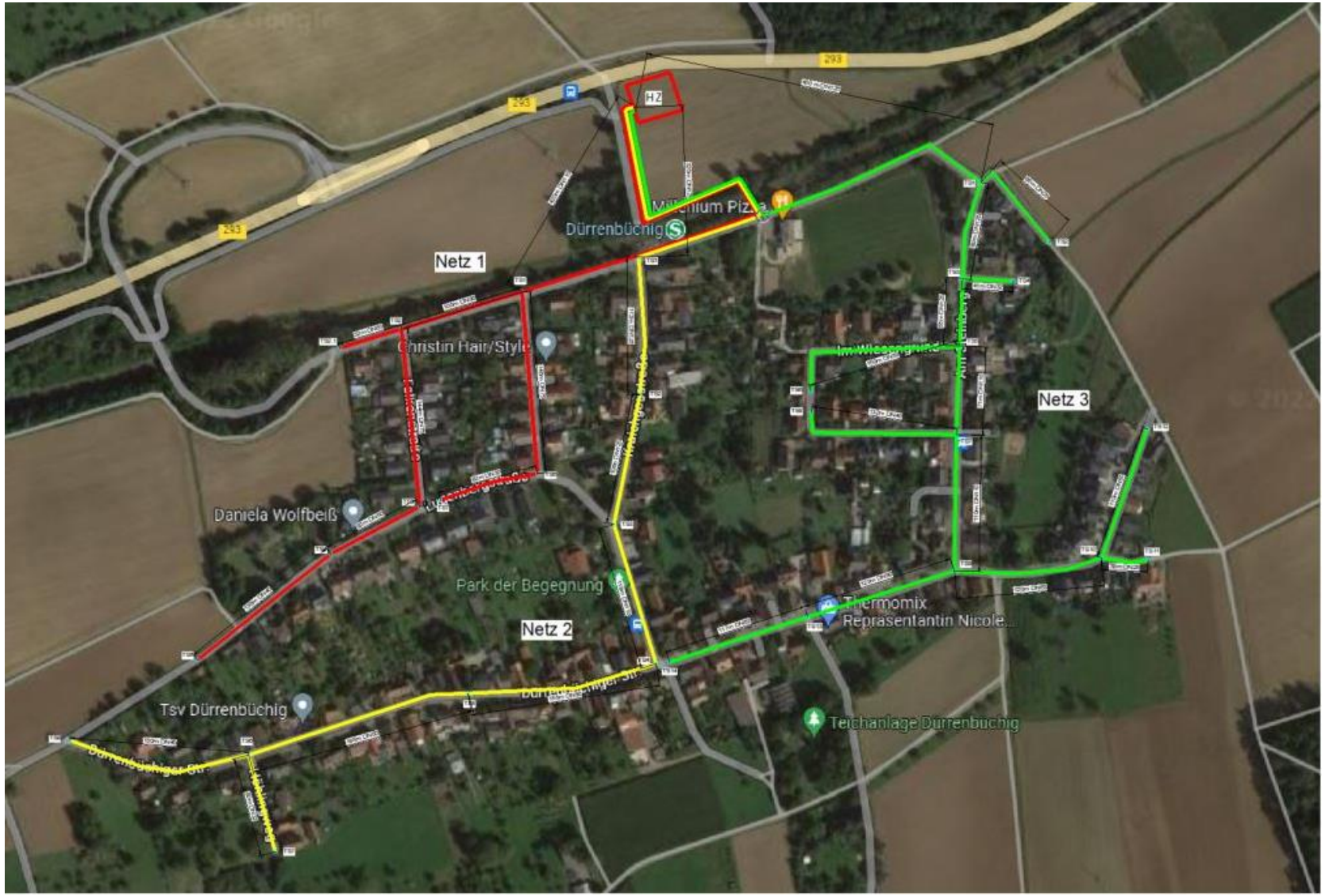
- Umfang: Betrachtung von ganz Dürrenbüchig inkl. geplantem Neubaugebiet

- Eckdaten Gebiet (alle Anschlussteilnehmer):

- Wärmebedarf (gesamt): ca. 5.250 MWh/a
- Anschlussleistung (gesamt): ca. 4.700 kW (Altbestand) + ca. 225 kW (pot. Neubaugebiet)
- Potentielle Netzteilnehmer : ca. 223 (Altbestand + pot. Neubaugebiet)

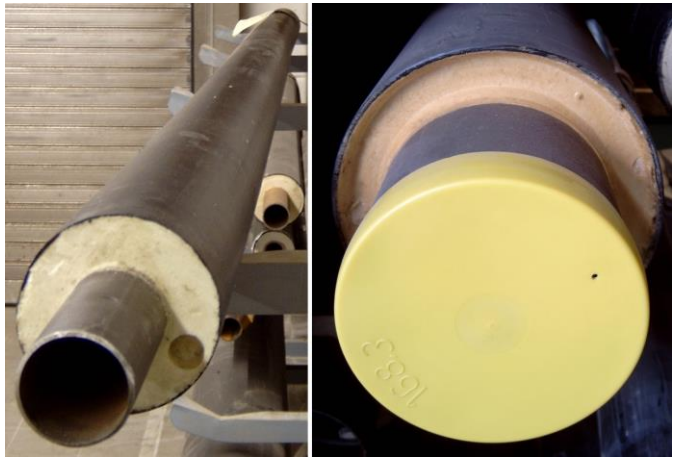
→ Annahme: 70%-ige Anschlussquote im Altbestand, 100%-ige Anschlussquote im Neubaugebiet

II. Wärmenetz - Trassenverlauf



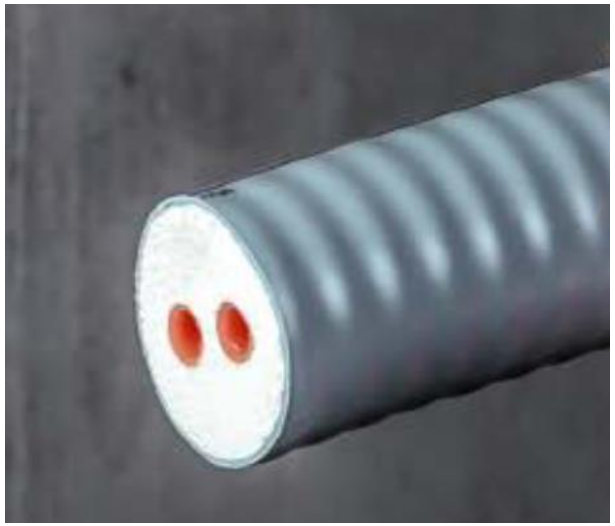
II. Wärmenetz - Eckdaten

- Ausführung im Polyetylenrohr (PE) bei Variante 1 und Hybrid (KMR und PE) bei Variante 2
- Temperaturen: ca. VL 75°/ RL 55°C (Winter) bei Variante 1 und
  VL 42°C /RL 37 °C (Winter) bei Variante 2
- Trassenlängen (ohne Hauseinführungen):
  - Netz 1: 1.009 m
  - Netz 2: 1.053 m
  - Netz 3: 1.605 m
    Gesamt: 3.667 m



KMR – Kunststoffmantelrohr – Mediumrohr Stahl
Quelle: Wikipedia

Polyetylenrohr (PE)



Agenda

I. Ausgangssituation und Zielsetzung

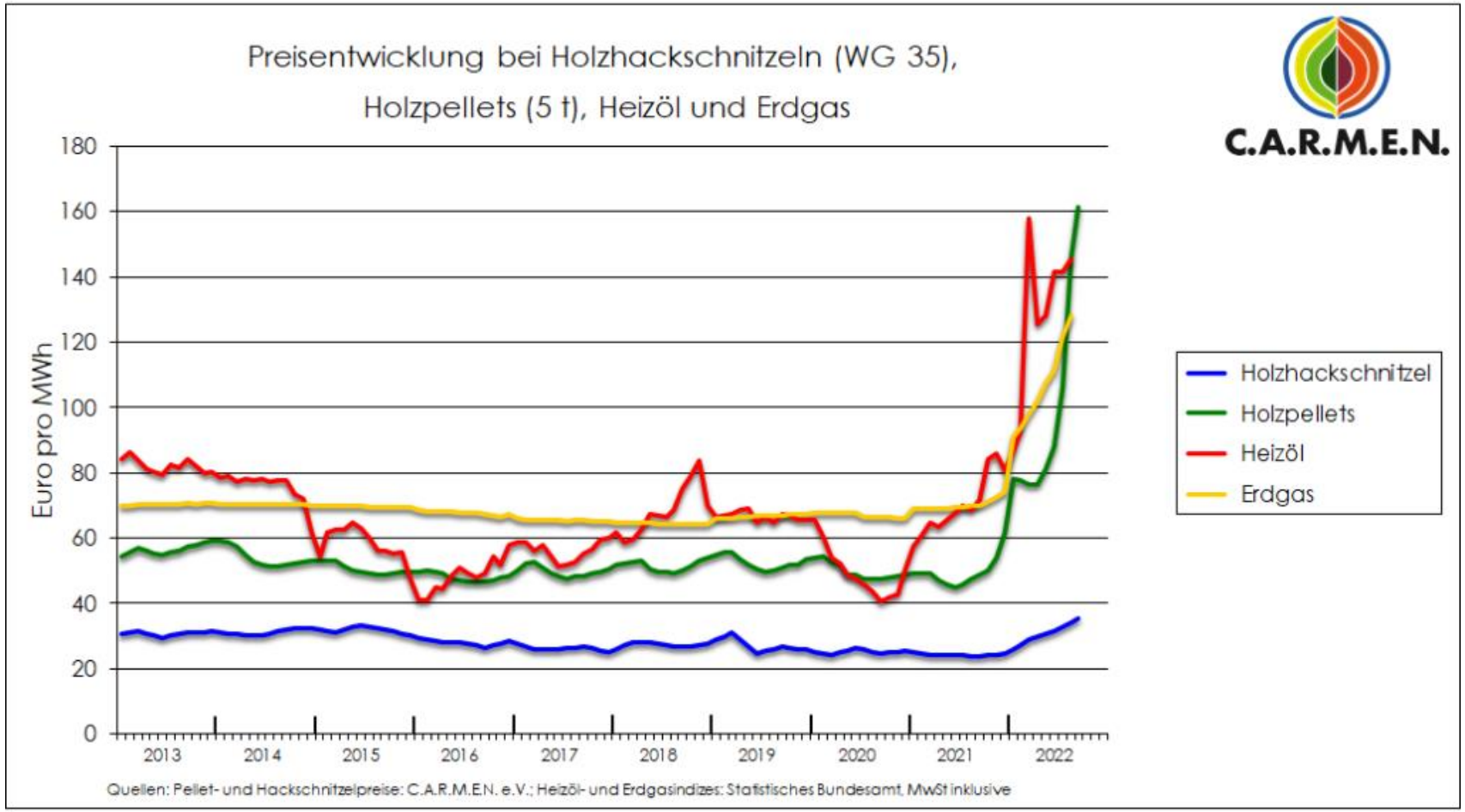
II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz

III. Betrachtete Varianten

IV. Wärmepreise - Kostenvergleich

III. Variante 1 („Basisvariante“) - Konzept

- Zwei Holzhackschnitzel-Kessel in Kombination mit einer Solarthermie-Anlage



III. Variante 1 – Auslegung Solarthermie

- Ziel 1: Warmwasser-Bereitung im Sommer ➔ Holzkessel aus
- Ziel 2: Wärme aus Solarthermieanlage komplett nutzbar
- Simulation verschiedener Solarthermie-Größen:

Nr.	Größe ST [m²]	Leistung max. [kW]	Erzeugte Wärme [kWh]	Nutzbare Wärme [kWh]	Anteil Wärme [%]	Auslastung ST [%]	Fehlbetrag Sommer [kWh]	Kostenschätzung [€]	Wärmekosten [€/MWh]
1	1.480	879	818.887	818.887	18%	100%	63.108	900.000 €	78,00 €
2	1.850	1.098	1.003.996	1.004.126	22%	100%	25.700	1.050.000 €	74,20 €
3	2.220	1.318	1.228.331	1.137.528	24%	93%	14.853	1.200.000 €	74,90 €
4	2.960	1.757	1.637.775	1.327.367	28%	81%	3.350	1.600.000 €	85,60 €
5	4.440	2.636	2.456.662	1.580.646	34%	64%	876	2.400.000 €	107,80 €

➔ Optimum bei 1.850 m²

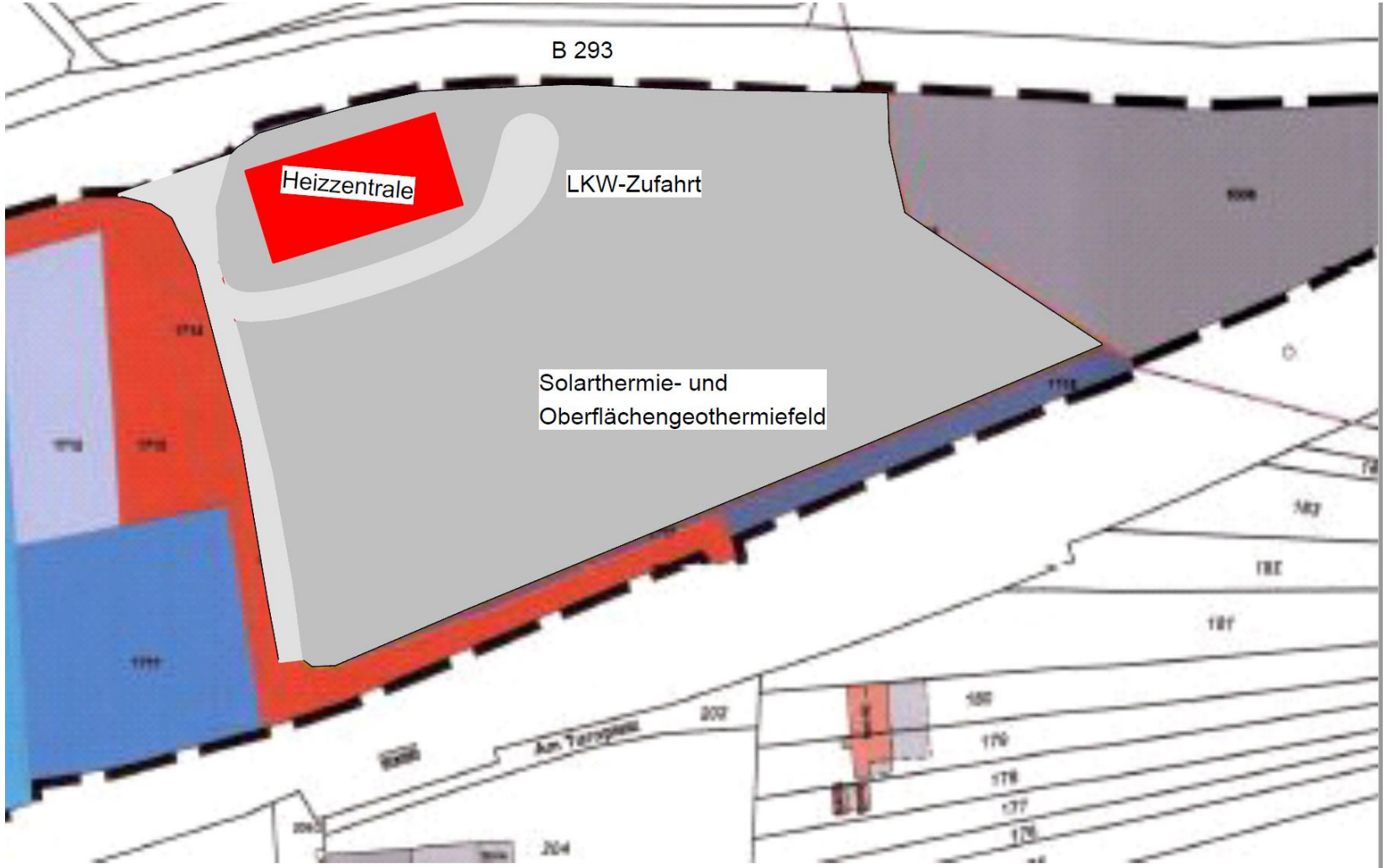
III. Variante 1 – Auslegung Holzkessel

- Summe Leistungen Netzteilnehmer = 3.600 kW
- Mit Gleichzeitigkeitsfaktor = 0,75 ➔ ca. 2.700 kW

- Maximale Leistung nur wenige Stunden im Jahr
- Großer Pufferspeicher (300 m³) geplant

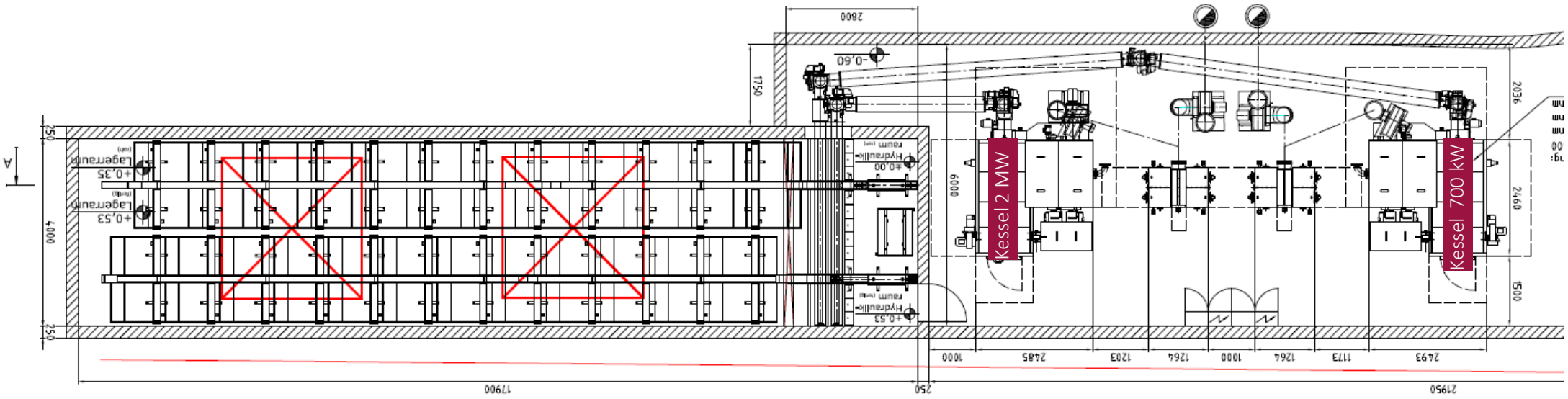
➔ 1 x 2,0 und 1 x 700 kW ausreichend

III. Variante 1 – Skizze Aufstellung Holzkessel

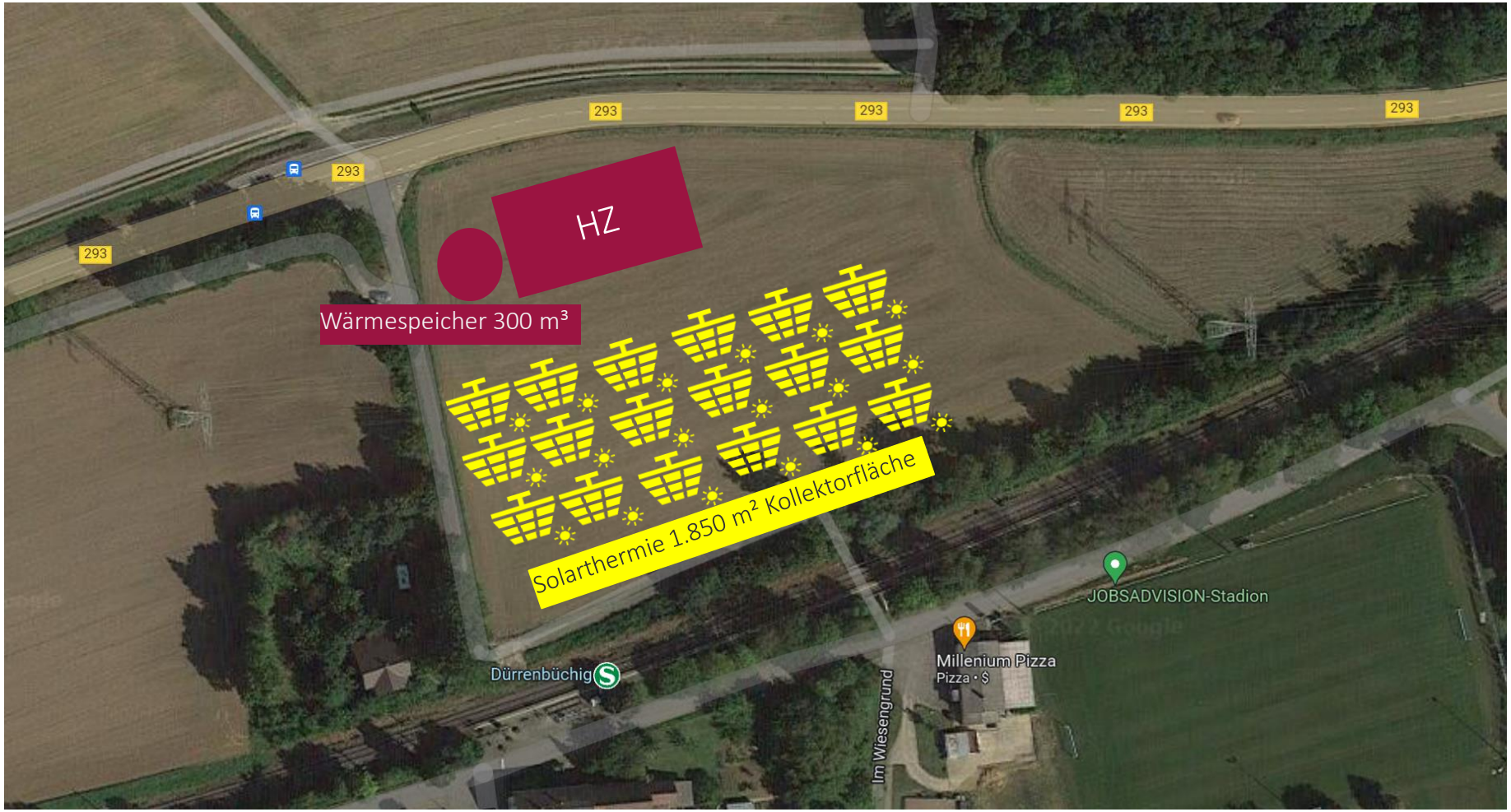


Skizze: Grundriss Aufstellung Heizzentrale

III. Variante 1 – Skizze (Beispiel) Aufstellung Holzkessel

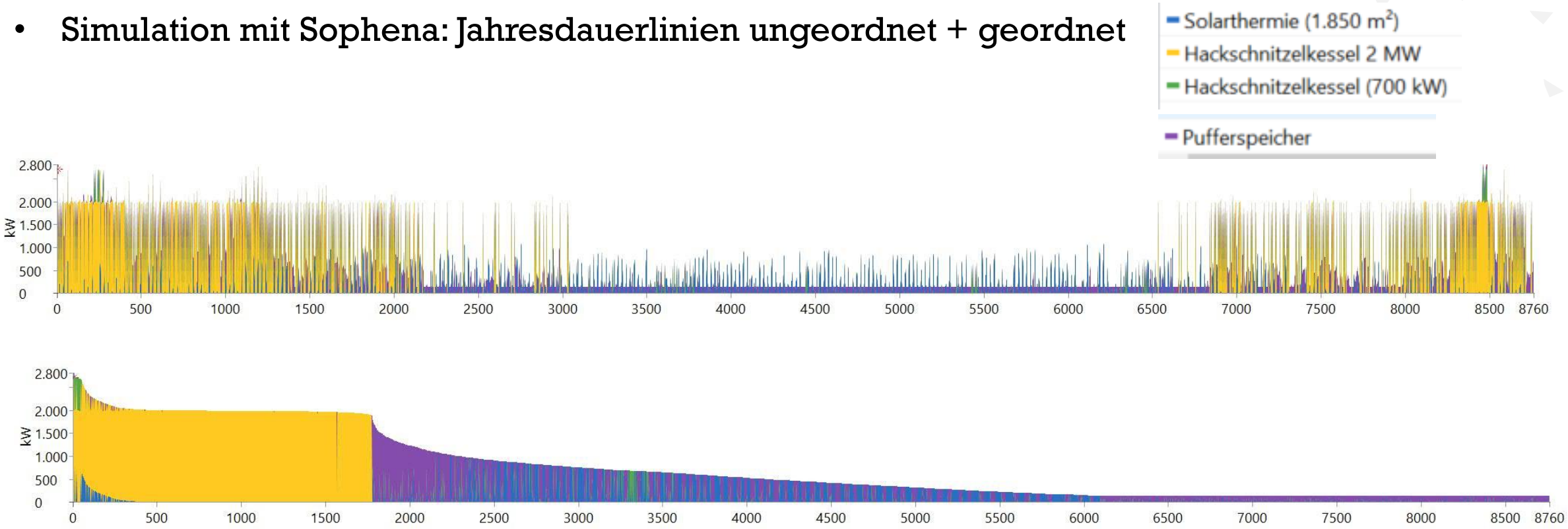


III. Variante 1 – Skizze Aufstellung Holzkessel/Solarthermie



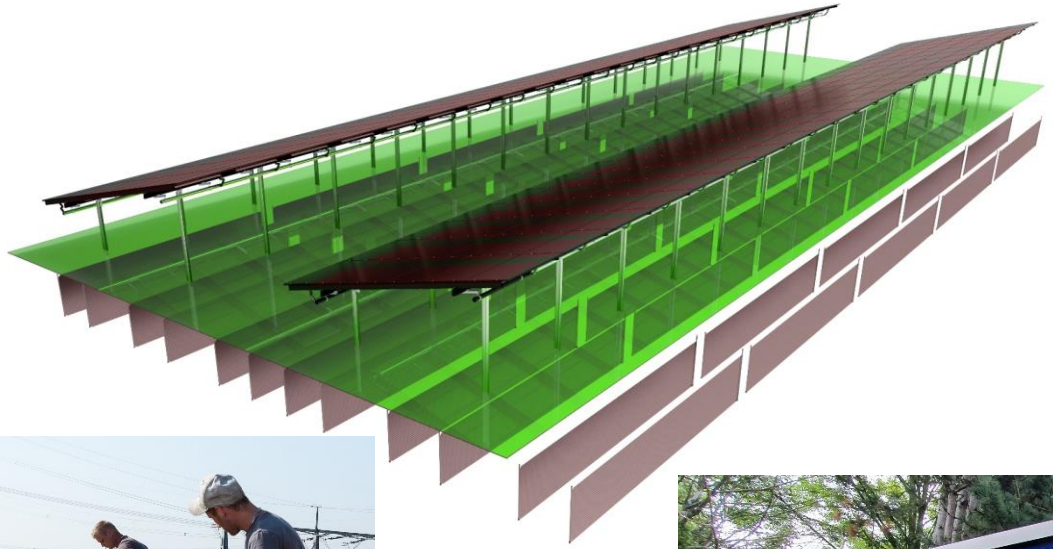
III. Variante 1 – Gesamtsystem

- Simulation mit Sophena: Jahresdauerlinien ungeordnet + geordnet



III. Variante 2 („Innovationsvariante“) - Konzept

- „MEFA-System“ und Wärmepumpe



PV Anlage

*MEFA **geo** 1270 in gefrästen Schlitzen unter der PV Fläche eingestellt*

*MEFA **sun** 1250 unter der Freiflächen PV -Montiert*

Waterkotte Wärmepumpe

III. Variante 2 – Auslegung MEFA-System

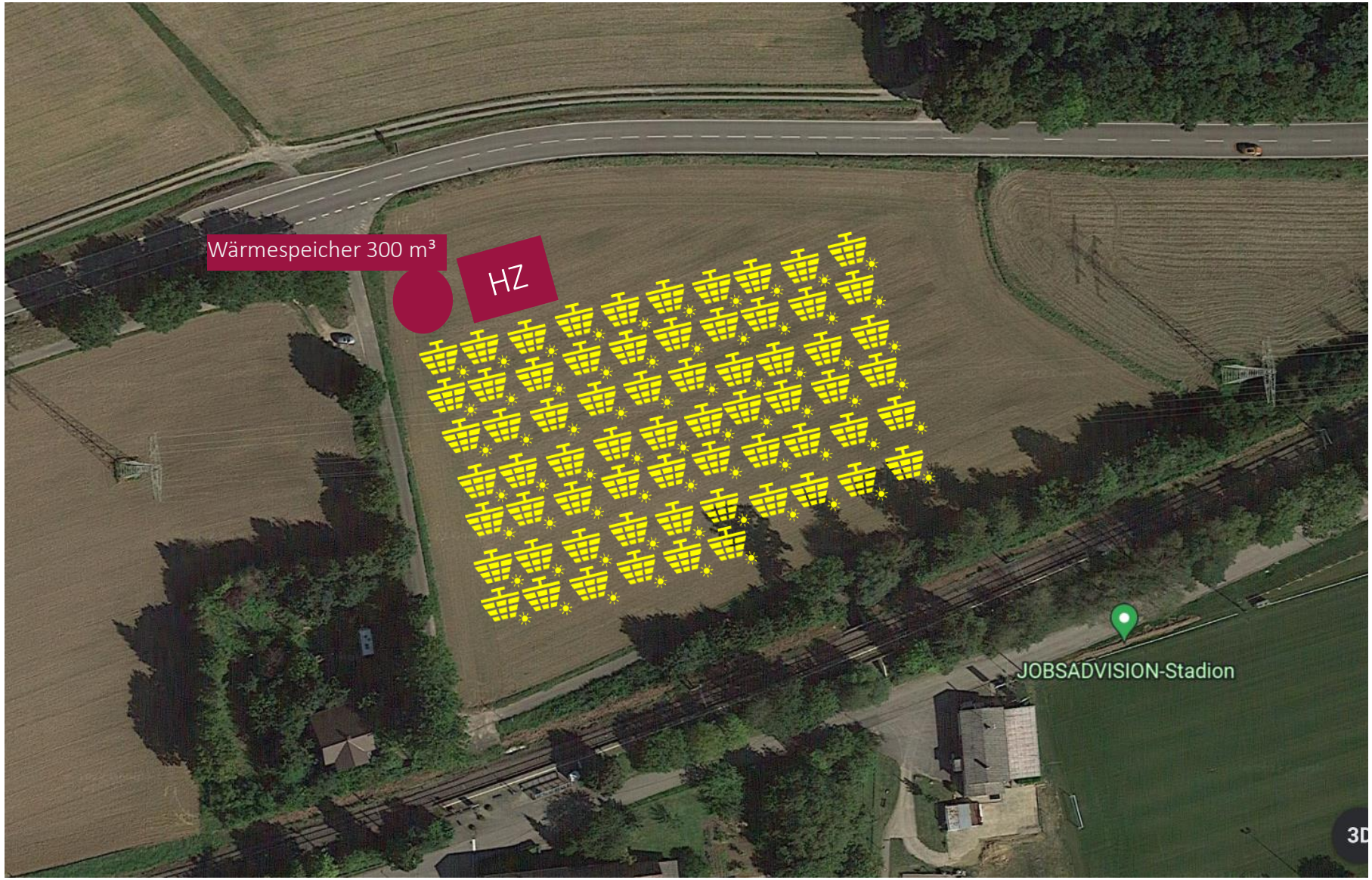
- Ziel 1: Komplette Versorgung über Umweltwärme und Wärmepumpe (kein Holzeinsatz)

- Ziel 2: lauwarmes Netz, gleitendes Wärmenetz
  Winter max. 42°C Vorlauf

- Auslegung durch MEFA:
  - Größe Wärmepumpe: 2,7 MW
  - Größe MEFA sun: ca.6.200 m² (700 x „multiQsun 1250“ Modul)
  - Größe MEFA geo: ca. 15.000 m²

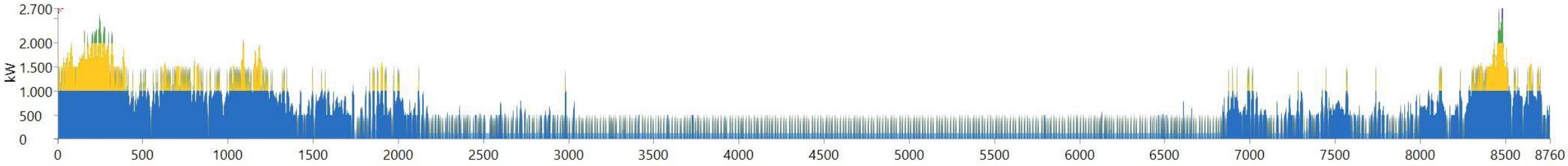
➔ Photovoltaik passend zu MEFA sun → 1.300 kWp

III. Variante 2 – Skizze Aufstellung



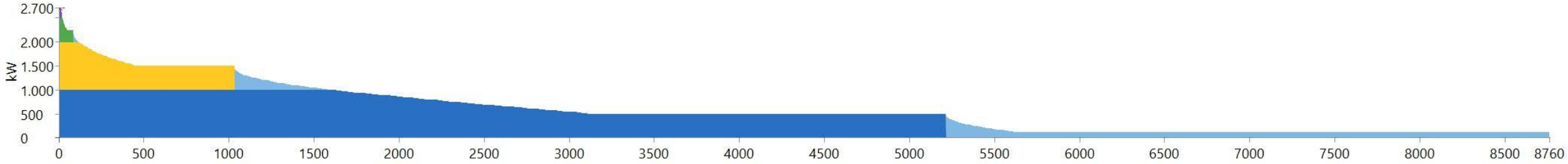
III. Variante 2 – Gesamtsystem

- Simulation mit Sophena und Polysun: Jahresdauerlinien ungeordnet + geordnet



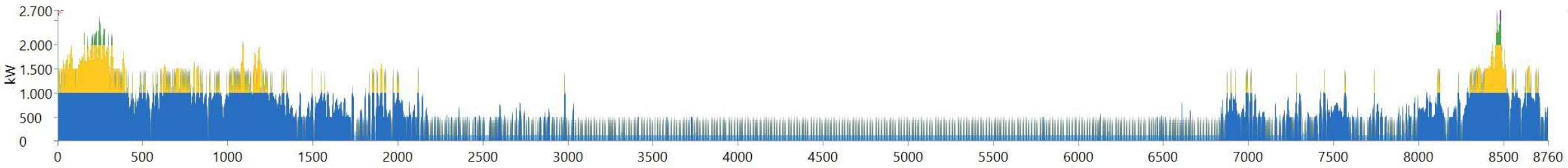
Erzeugung mit einer 2,7 MW Wärmepumpe (JAZ 5)

Strombedarf gesamt 874 MWh

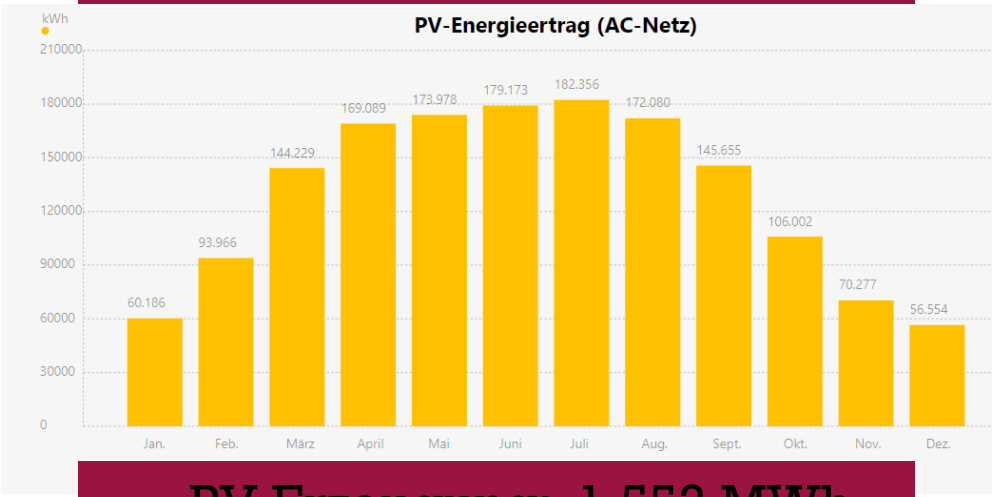


III. Variante 2 – Gesamtsystem

- Simulation mit Sophena und Polysun:



Erzeugung mit einer 2,7 MW Wärmepumpe (JAZ 5)

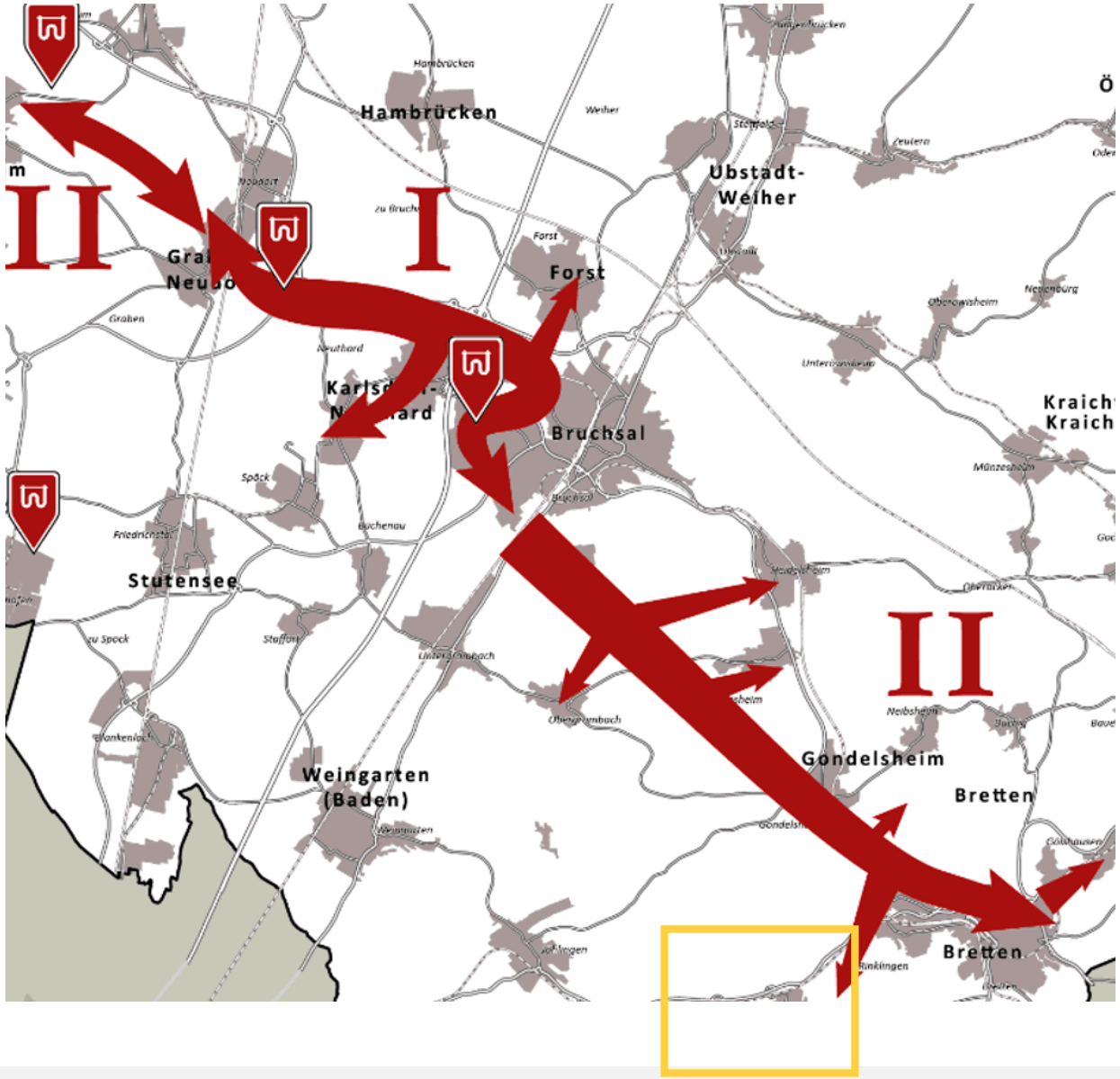


PV Erzeugung: 1.553 MWh

Strombedarf gesamt 874 MWh

Aber: Netzstrombezug trotzdem bei 658 MWh (75% des benötigten Strom)

III. Ergänzende Variante – Tiefengeothermie



Empfehlung

→ Solarthermieeinsatz sehr empfehlenswert, aber nicht ganzjährig verfügbar

→ Tiefengeothermie ist Stand heute auf einem ähnlichen Preisniveau wie Holzwärme

→ Tiefengeothermie könnte mittelfristig die Holz-Heizzentrale ablösen und Spitzenlast bzw. Redundanz werden

→ In allen Versorgungsvarianten ist es erforderlich, dass ein Wärmenetz in Dürrenbüchig entsteht

Agenda

I. Ausgangssituation und Zielsetzung

II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz

III. Betrachtete Varianten

IV. Wärmepreise - Kostenvergleich

III. Zusammenfassung - Wärmekosten

- Variante 1 (2x Holzhackschnitzel-Kessel + Solarthermie)

Bruttopreis Wärmepreis zwischen 255,76-246,45 €/MWh

CO2-Einparung: 1.667 Tonnen pro Jahr 84%

- Variante 2 (Wärmepumpe+ MEFA-System): → Optimum

Bruttopreis Wärmepreis zwischen 377,08- 357,79 €/MWh

CO2-Einparung: 1.784 Tonnen pro Jahr 78%

III. Kosten Musterhaus

Basis
Einfamilienhaus mit 20 kW Heizölkessel und 2.500 Liter Heizölverbrauch

Möglichkeit 1
Luft-Wärmepumpe (Niedertemperatur z.B. Fußboden oder Niedertemperatur Heizkörper)

Verbrauch

Nutzwärme	22.100 kWh
Strompreis	0,45 €/ kWh
Kosten Stromeinkauf (JAZ 3,0)	3.315,00 €

Laufende Kosten

Laufende Kosten	
Schornsteinfeger	- €
Versicherung	150,00 €
Wartung	350,00 €
Reparatur	119,00 €
Summe	**619,00 €**

Finanzierung

Kosten Wärmepumpe inkl. Einbau	29.750,00 €
Demontage Altanlage	3.200,00 €
Umrüstung Heizkörper auf Niedertemperatur	29.750,00 €
Summe	62.700,00 €

Finanzierungskosten 2.867,57 €
inkl. 35% BAFA Förderung (BEG EM)

20 Jahre, 3,5% Zinsen

Bei Strompreisen von 0,75 €/kWh
Jahreskosten 9.011,57 €

III. Kosten Musterhaus

Basis
Einfamilienhaus mit 20 kW Heizölkessel und 2.500 Liter Heizölverbrauch

Möglichkeit 2
Sole-Wärmepumpe (Niedertemperatur z.B. Fußboden oder Niedertemperatur Heizkörper)

Verbrauch

Nutzwärme	22.100 kWh
Strompreis	0,45 €/ kWh
Kosten Stromeinkauf (JAZ 4,5)	2.210,00 €

Laufende Kosten

Laufende Kosten	
Schornsteinfeger	- €
Versicherung	150,00 €
Wartung	350,00 €
Reparatur	119,00 €
Summe	**619,00 €**

Finanzierung

Kosten Wärmepumpe inkl. Einbau	77.350,00 €
Demontage Altanlage	3.200,00 €
Umrüstung Heizkörper auf Niedertemperatur	29.750,00 €
Summe	110.300,00 €

Bei Strompreisen von 0,75 €/kWh Jahreskosten 9.346,87 €

Finanzierungskosten 5.044,54 €
inkl. 35% BAFA Förderung (BEG EM)
20 Jahre, 3,5% Zinsen

III. Kosten Musterhaus

Basis
Einfamilienhaus mit 20 kW Heizölkessel und 2.500 Liter Heizölverbrauch

Möglichkeit 3
Holzpelletkessel

Verbrauch

Verbrauch	26.000 kWh
Pelletpreis (Schätzung)	380 €/Tonne
Kosten Pellets	1.976,00 €

Laufende Kosten

Schornsteinfeger	180,00 €
Versicherung	150,00 €
Wartung	500,00 €
Reparaturen	476,00 €
Summe	**1.306,00 €**

Finanzierung

Kosten Pelletkessel	53.550,00 €
Demontage Altanlage	3.200,00 €
Summe	56.750,00 €

Finanzierungskosten 3.194,39 €
inkl. 20% BAFA Förderung (BEG EM)

20 Jahre, 3,5% Zinsen

Bei aktuellen Pelletpreisen (800 €/Tonne)

Jahreskosten 8.510,39 €

III. Kosten Musterhaus

Basis
Einfamilienhaus mit 20 kW Heizölkessel und 2.500 Liter Heizölverbrauch

Möglichkeit 4
Nahwärme

Verbrauch

Nutzwärme (ohne Verluste)	22.100 kWh
Wärmepreis	0,100 €/kWh
Kosten Wärme	2.207,80 €

Laufende Kosten

Leistungspreis	1.330,42 €

Finanzierung

Grundpreis	1.786,90 €
statt Finanzierungskosten	

Anschlusskosten (einmalig)	**15.000,00 €**

Anschlusskosten auf 20 Jahre	**1.055,42 €**

20 Jahre, 3,5% Zinsen

Summe Jahreskosten mit Anschlusskosten	**6.380,54 €**
Kosten pro Monat mit Anschlusskosten	531,71 €

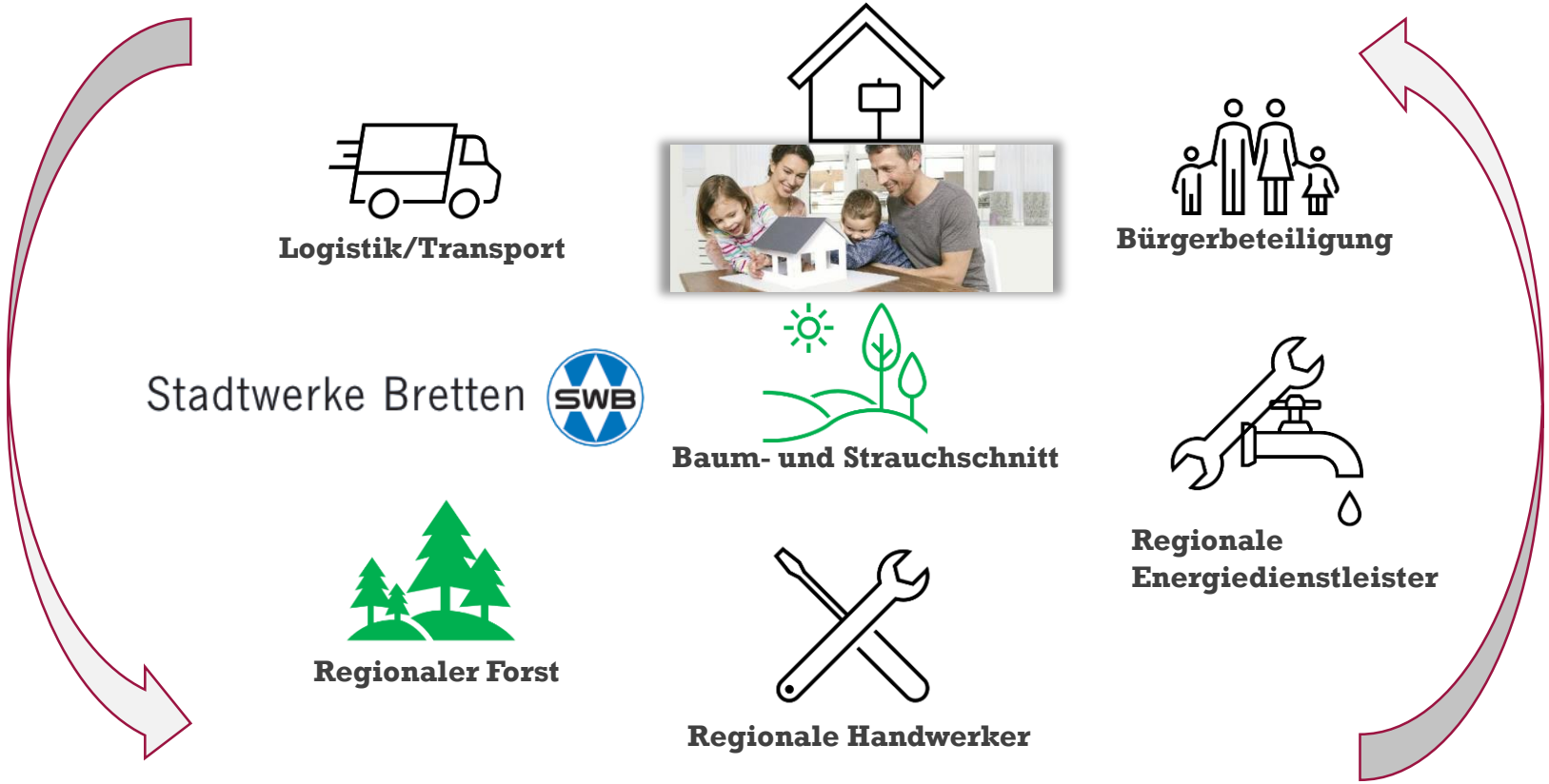
III. Kosten Musterhaus

Jahresheizkosten (Vergleich 2.500 Liter HEL)				
	Luft-Wärmepumpe	Sole-Wärmepumpe	Pellets	Nahwärme
Energie/Arbeitspreis	**3.315 €**	**2.210 €**	**1.976 €**	**2.208 €**
Betrieb/Leistungspreis				
Schornsteinfeger	0 €	0 €	180 €	0 €
Versicherung	150 €	150 €	150 €	0 €
Wartung	350 €	350 €	500 €	0 €
Reparatur	119 €	119 €	476 €	0 €
Summe	**619 €**	**619 €**	**1.306 €**	**1.330 €**
Finanzierung/Grundpreis	**2.868 €**	**5.045 €**	**3.194 €**	**1.787 €**
Baukostenzuschuss 15.000 €				**1.055 €**
Jahreskosten	**6.802 €**	**7.874 €**	**6.476 €**	**6.381 €**
Kosten pro Monat	**567 €**	**656 €**	**540 €**	**532 €**
Jahreskosten bei gestiegenen Strompreisen/Pelletpreisen	**9.012 €**	**9.347 €**	**8.510 €**	**6.381 €**
pro Monat	**751 €**	**779 €**	**709 €**	**532 €**

Finanzierung Wärmepumpe mit 35 % BAFA Zuschuss

Finanzierung Pellets mit 20 % BAFA Zuschuss

Wertschöpfung in der Region – alle an einem Strang



Für Rückfragen

Beate und Franz Bruckner

+49 6227 54994-13

beb@ubp-kg.de

www.ubp-kg.de

https://www.facebook.com/UBPKlimahelden/

https://www.instagram.com/ubp.klimahelden//

https://www.linkedin.com/company/ubp-group