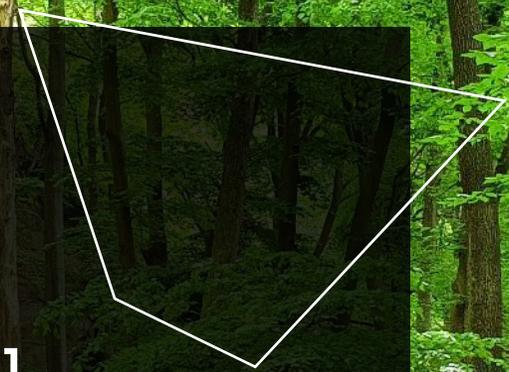




Nahwärmekonzeption Marxzell (Burbach)

Beate und Franz Bruckner, UBP



Agenda

- I. Ausgangssituation und Zielsetzung**
- II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz**
- III. Betrachtete Varianten**
- IV. Zusammenfassung + Fazit**
- V. Beteiligungsmodelle**



Agenda

- I. Ausgangssituation und Zielsetzung**
- II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz
- III. Betrachtete Varianten
- IV. Zusammenfassung + Fazit
- V. Beteiligungsmodelle

I. Ausgangssituation



Quelle: Google Maps

- Festlegung des Betrachtungsgebiets: Marzell Burbach
- Bestand: Wärmeversorgung der Privathaushalte größtenteils auf Basis von Heizöl und Scheitholz
- Bestand:
 - ~ 60% älter als 1970
 - ~ 75% älter als 1980
 - ~ 90% älter als 1990
- Gebäudedaten aus Online-Datenbank (Smart Geomatics)
- Auslegung der Varianten unter Nutzung der Simulationsoftwares Polysun und Sophena

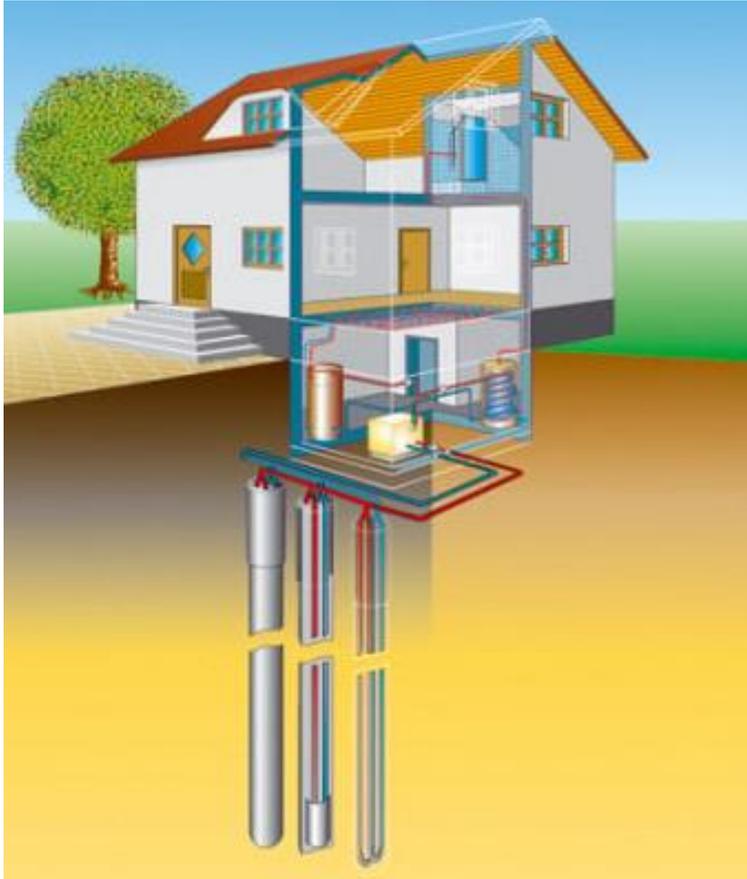
I. Ausgangssituation - Ressourcenverfügbarkeit

- Keine verfügbaren Freiflächen für Photovoltaik oder Solarthermieanlagen in Burbach
- Bodenbeschaffenheit für Bohrungen für Solewärmepumpen ungeeignet bzw. nur mit hohen Kosten erschließbar

Verbleibende erneuerbare Erzeugermöglichkeiten:

- Dachflächen-Photovoltaik
- Luftwärmepumpe
- Holzenergie aus Holzreststoffen

I. Ausgangssituation – Oberflächennahe Geothermie



- Bohrsonden mit 100 m Bohrtiefe
- Online Auskunft des LGRB zum Standort der Heizzentrale:
 - Liegt innerhalb eines Wasserschutzgebietes
 - Unterliegt dem Schutz genutzter/nutzbarer Grundwasservorkommen → Beschränkung der Bohrtiefe auf 382 m
 - Kumulative Wärmeentzugsleistung in 100m Tiefe: 5.450 W

100 % Deckung über Geothermie

→ ca. 530 Bohrungen auf etwa 12.500 m²

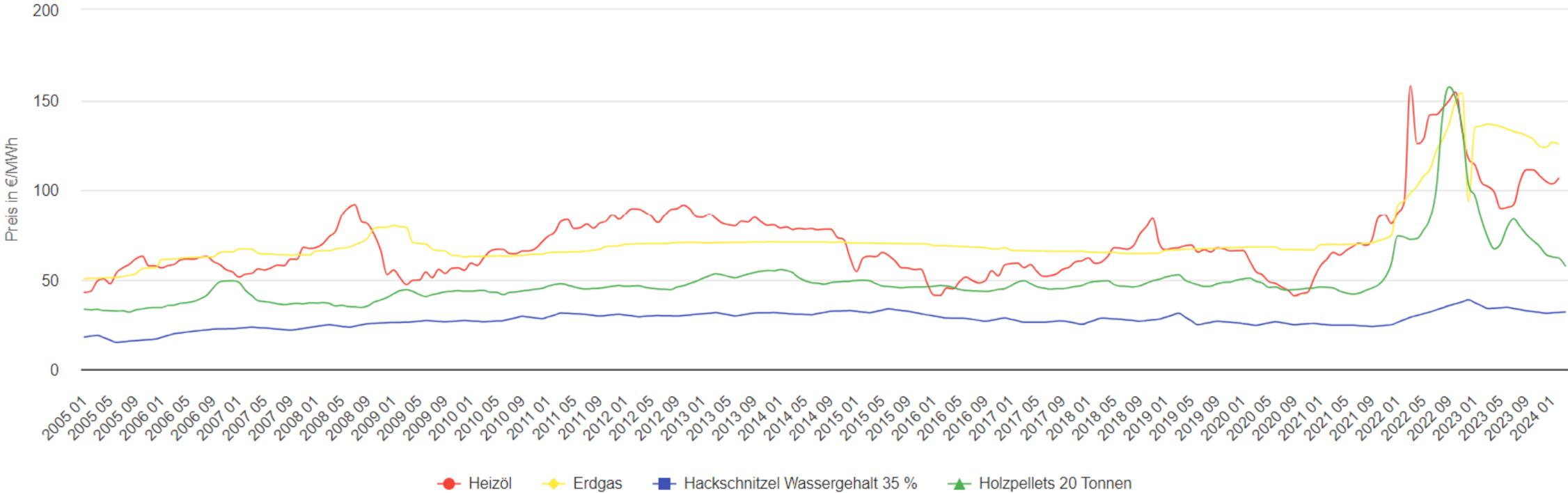
Hohe Kosten und
hoher Platzbedarf

Quelle: Bundesverband Wärmepumpe

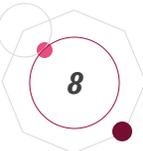
I. Preisvergleich



Preisvergleich Deutschland
größere Anlagen



C.A.R.M.E.N. e.V.



I. Ausgangssituation – Ressourcennutzung Biomasse

Abbildung 16: Gesamtsumme an energetischer Holzverwendung differenziert nach Einsatzbereichen und nach Herkunft

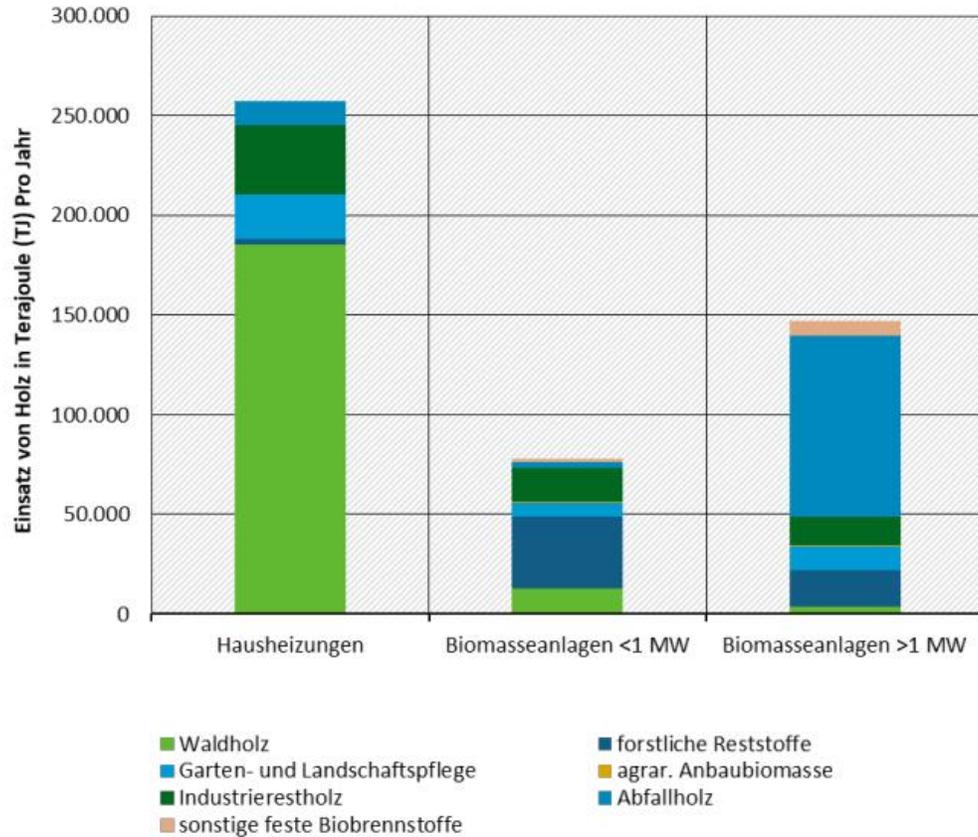
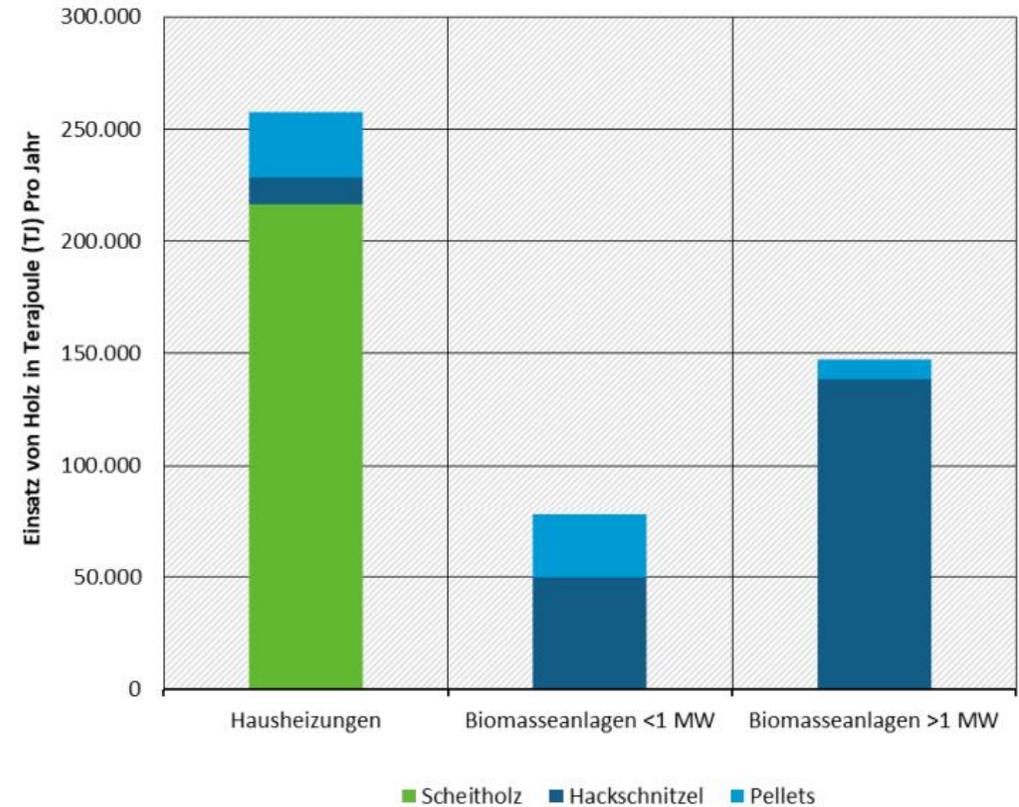


Abbildung 17: Gesamtsumme an energetischer Holzverwendung differenziert nach Einsatzbereichen (Sektoren) und nach Sortiment



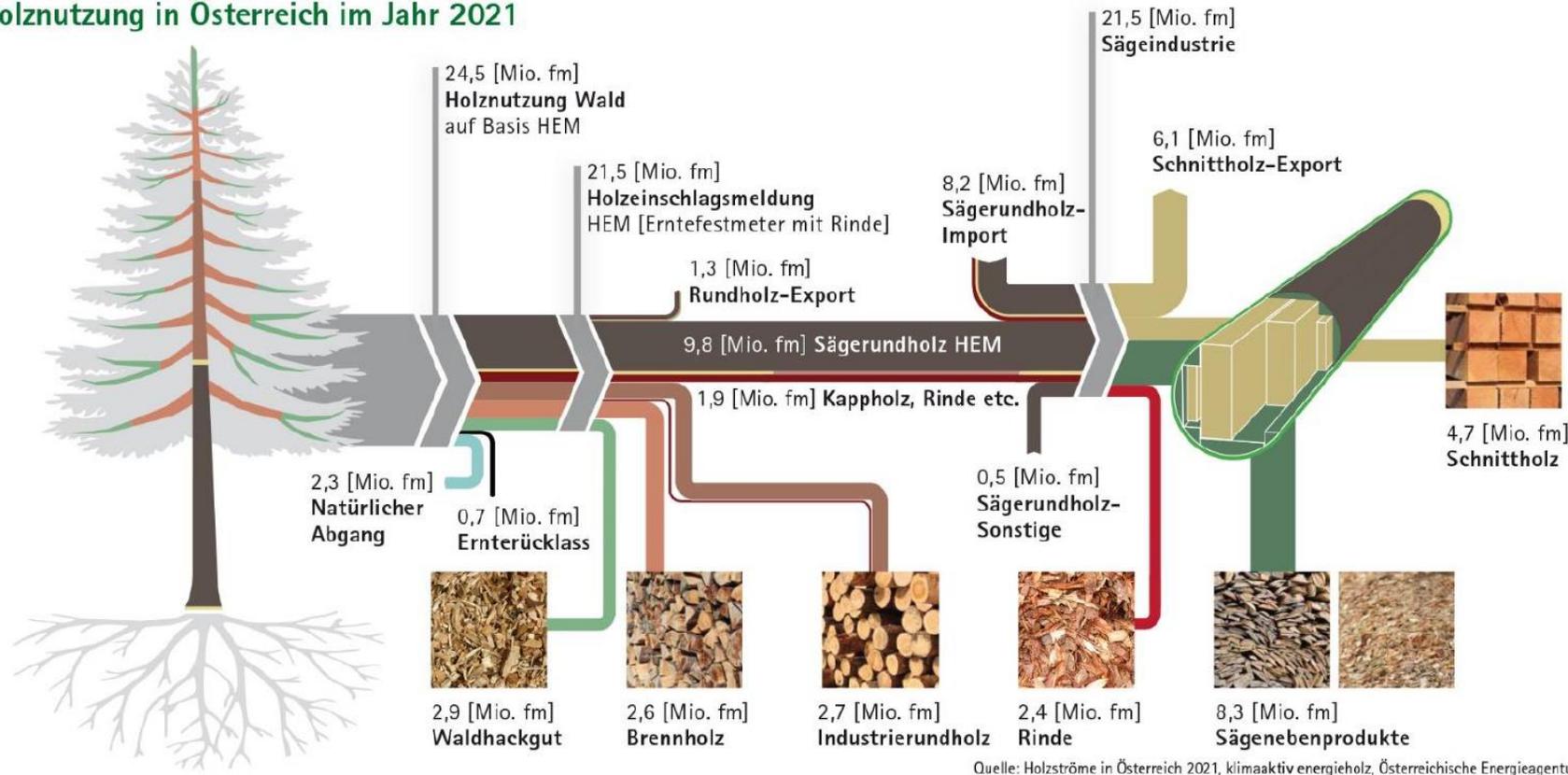
Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de>

I. Ausgangssituation – Ressourcenverfügbarkeit Biomasse

Energieholz ist ein Bestandteil der stofflichen Waldnutzung.

Nutzung von Waldrestholz im Rahmen von stofflicher Nutzung, Kalamitätenholz und Waldumbaumaßnahmen

Holznutzung in Österreich im Jahr 2021



Quelle: Holzströme in Österreich 2021, klimaaktiv energieholz, Österreichische Energieagentur, IKTÖ

Quelle: <https://www.biomasseverband.at/bedeutung-der-bioenergie-2-2/> 18.09.2023 | 15:49 Uhr

I. Ausgangssituation – Ressourcenverfügbarkeit Biomasse



Baum- und Strauchschnitt aus privaten Gärten, Baustellen und Straßen → gesammelt auf Holzplätzen



Altholz

Beides i.d.R. in großen Potenzialen im Landkreis vorhanden

I. Ausgangssituation – Ressourcenverfügbarkeit Biomasse

Die positiven Umweltwirkungen von KUP (Kurzumtrieb)
(oder heute Agroforstsystemen)
und der vielseitige Einsatz von Holz als Basis für
Bioökonomieentwicklungen
(Fasern, Zellulose, Hemizellulose, Pflanzenkohle...)
kann, bei den richtigen Anreizen, zu einer
Renaissance des Holzanbaus
auf dem Acker führen



Agenda

I. Ausgangssituation und Zielsetzung

II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz

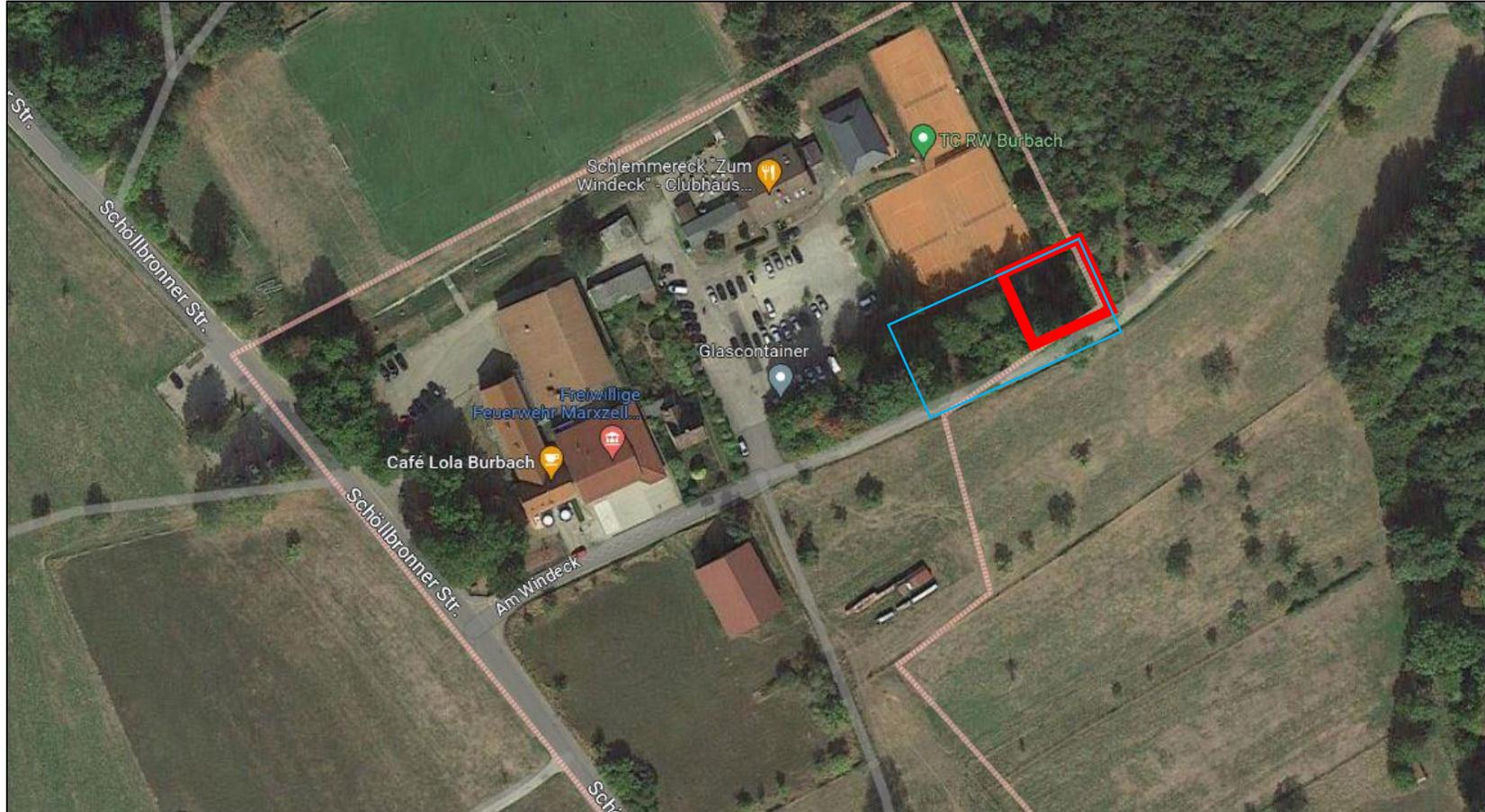
III. Betrachtete Varianten

IV. Zusammenfassung + Fazit

V. Beteiligungsmodelle



II. Wärmenetz - Heizzentrale



- Möglicher Standort:
Am Windeck
- Problem:
vorgesehene Fläche
ist zu klein
(notwendige Fläche)

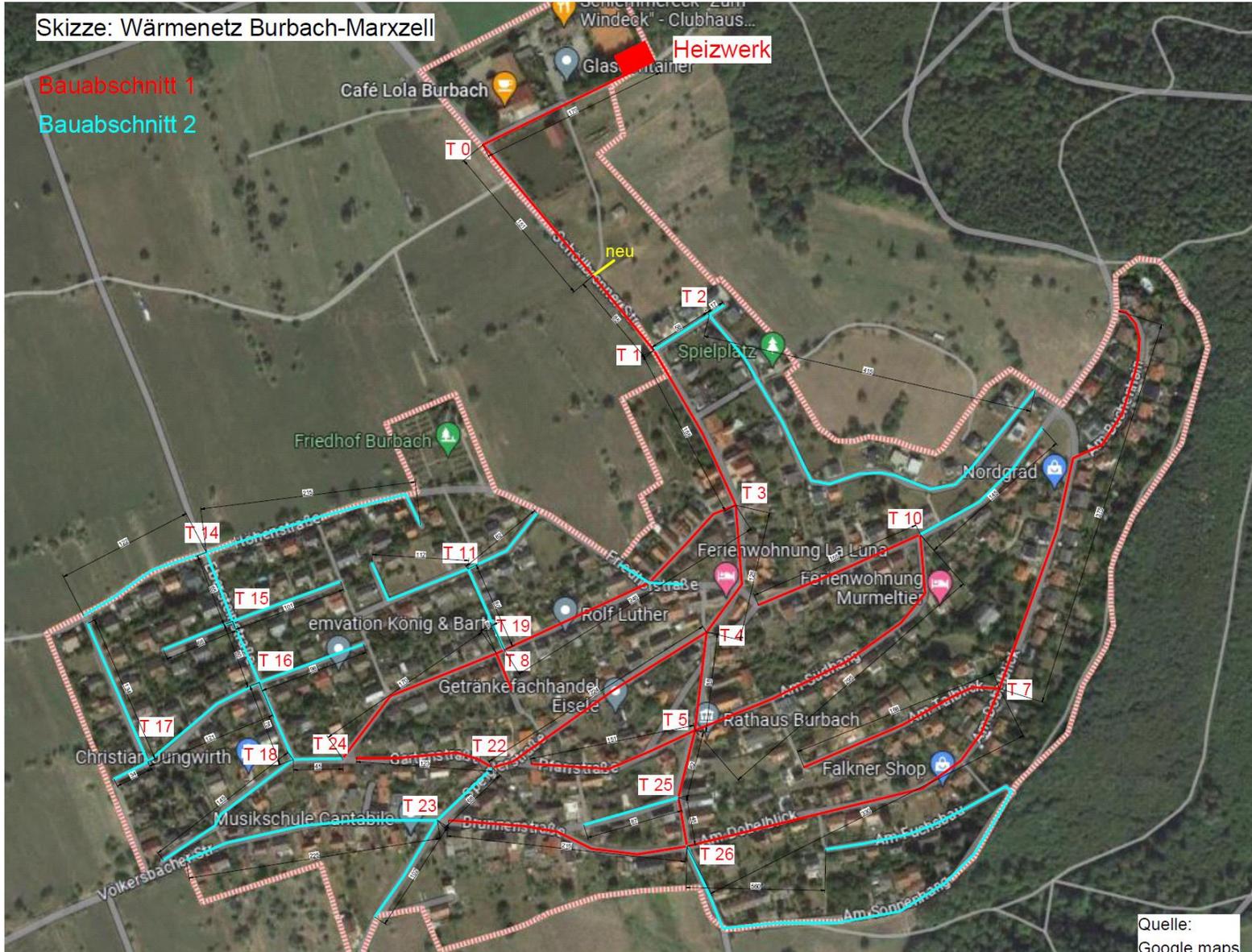
II. Grundlagenermittlung

Eckdaten Gebiet (alle Anschlusssteilnehmer-100%):

- Anschluss an Neubaugebiet „Stießenäcker“ vorgesehen (Annahme: 850 kW und 850 MWh/a)
- Wärmebedarf (gesamt): ca. 13.385 MWh/a (inkl. NBG)
- Aktuelle Wärmeleistung (gesamt): ca. 11.355 kW (inkl. NBG)

- Potentielle Netzteilnehmer: ca. 305 (ohne NBG) (entspricht 70% Anschlussquote),
(davon 301 EFH/MFH Feuerwehr, Windeckhalle, Rathaus und Kindergarten)

II. Wärmenetz – Möglicher Trassenverlauf



II. Wärmenetz – Eckdaten und Kosten

- Ausführung in KMR-Rohren
- Temperaturen: ca. VL 80° / RL 60°C (Winter)
- Alle Kosten netto!
- Kosten inkl. Anbindung der Häuser

Bei 70% Teilnehmer	Wärmemenge [kWh/a]	Trassenlänge [m]	Wärmedichte [kWh/m]
1. Bauabschnitt	6.258.200 kWh/a	2.593	2.413
2. Bauabschnitt	3.492.000 kWh/a	3.971	879
Hausanschlüsse		3.672	
Summe	9.750.200	10.236	953



Strang	Trassenlänge [m]	Wärmebedarf [kWh/a]	Leistung [kW]	Anzahl der HÜS	Kosten Material [€]	Kosten Verlegung [€]	Kosten Tiefbau [€]	Kosten GESAMT [€]
1. Bauabschnitt	2.593	6.258.200	5.325	174	1.000.916 €	280.402 €	1.063.130 €	2.344.448 €
2. Bauabschnitt	3.971	3.492.000	2.993	131	785.281 €	429.416 €	1.628.110 €	2.842.807 €
Hausanschlüsse	3.672				690.574 €	397.083 €	1.505.520 €	2.593.176 €
SUMME	10.236	9.750.200	8.318	305	2.476.771	1.106.900	4.196.760	7.780.431

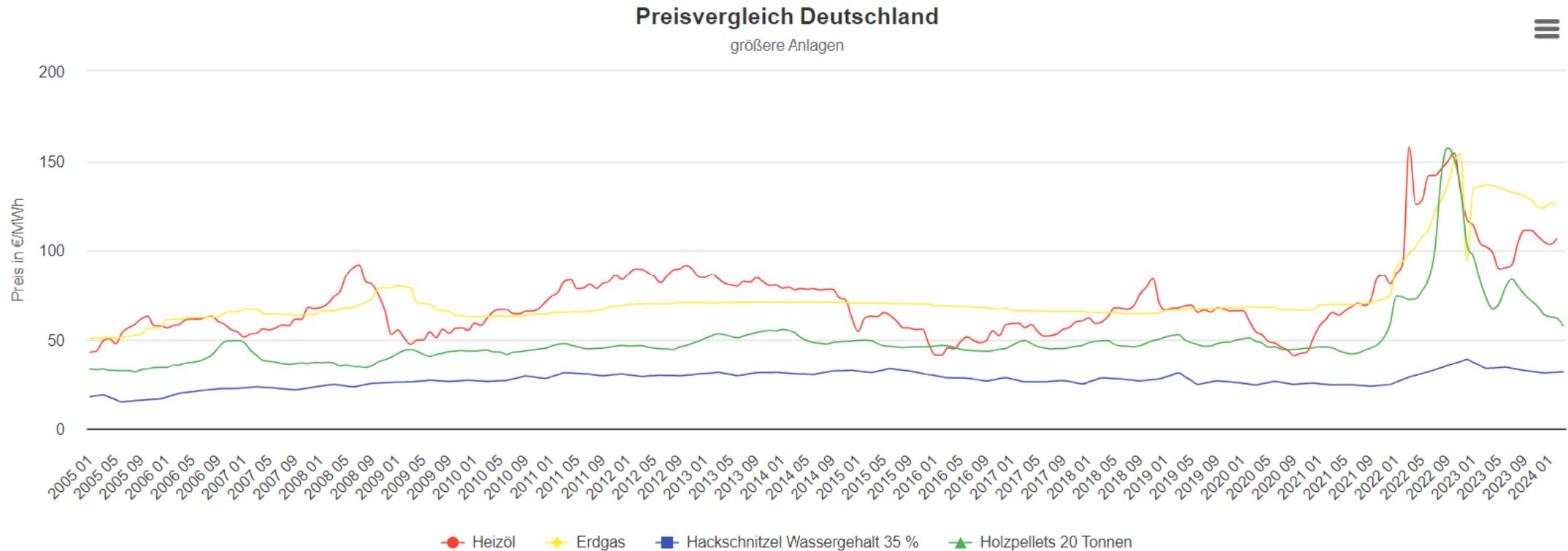
Verlegung inkl. Schweißen

Agenda

- I. Ausgangssituation und Zielsetzung
- II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz
- III. Betrachtete Varianten**
- IV. Zusammenfassung + Fazit
- V. Beteiligungsmodelle

III. Variante 1b – Konzept nur Bauabschnitt 1

- Ein Holzhackschnitzel-Kessel in Kombination mit einer kleinen Luft-Wärmepumpe (Sommerbetrieb) und einer Photovoltaikanlage



III. Variante 1b – Konzept nur Bauabschnitt 1

- Ein Holzhackschnitzel-Kessel in Kombination mit einer kleinen Luft-Wärmepumpe (Sommerbetrieb) und einer Photovoltaikanlage



Holzhackschnitzel-Kessel

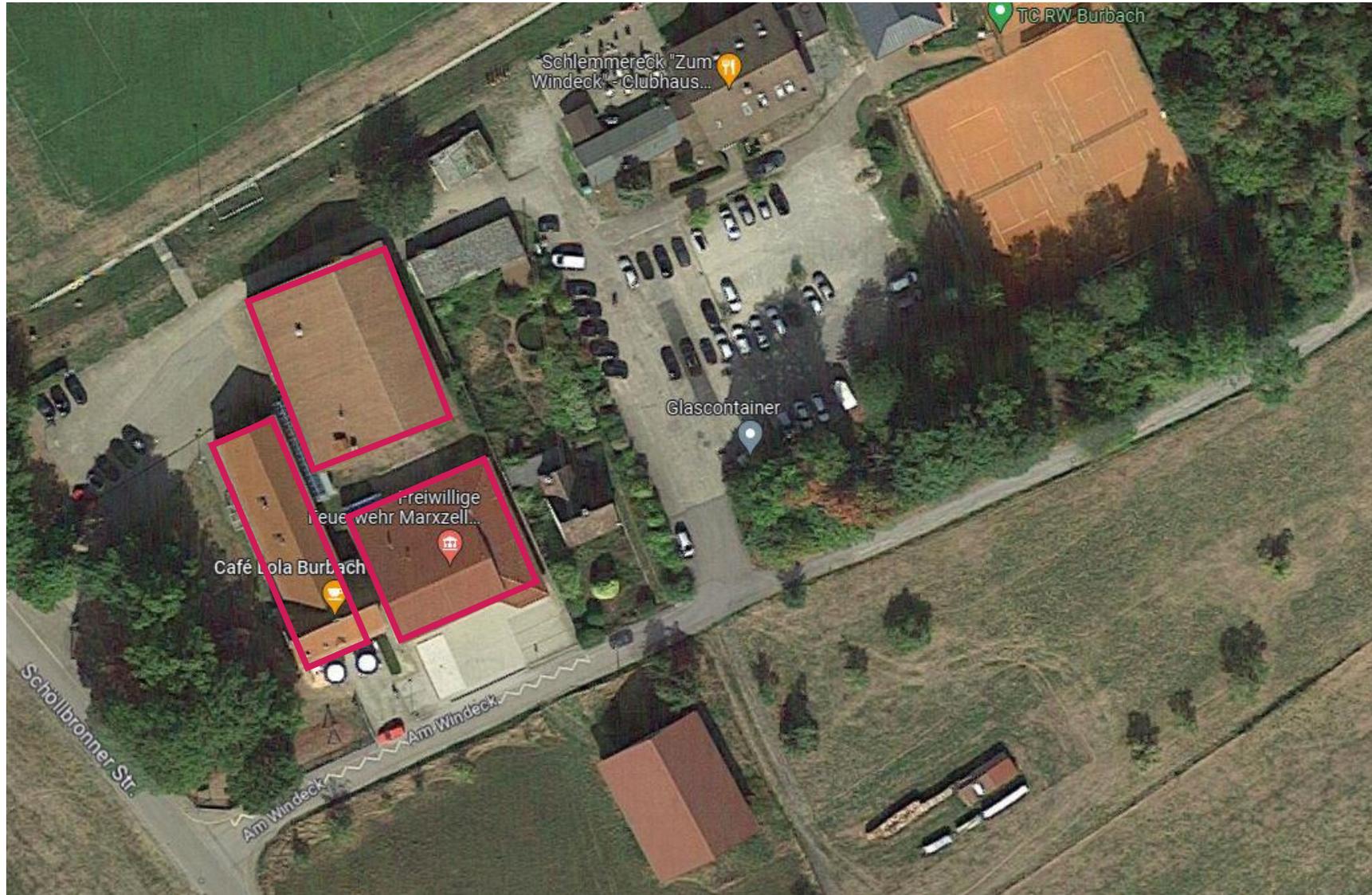


Quelle: KWE Wärmepumpe



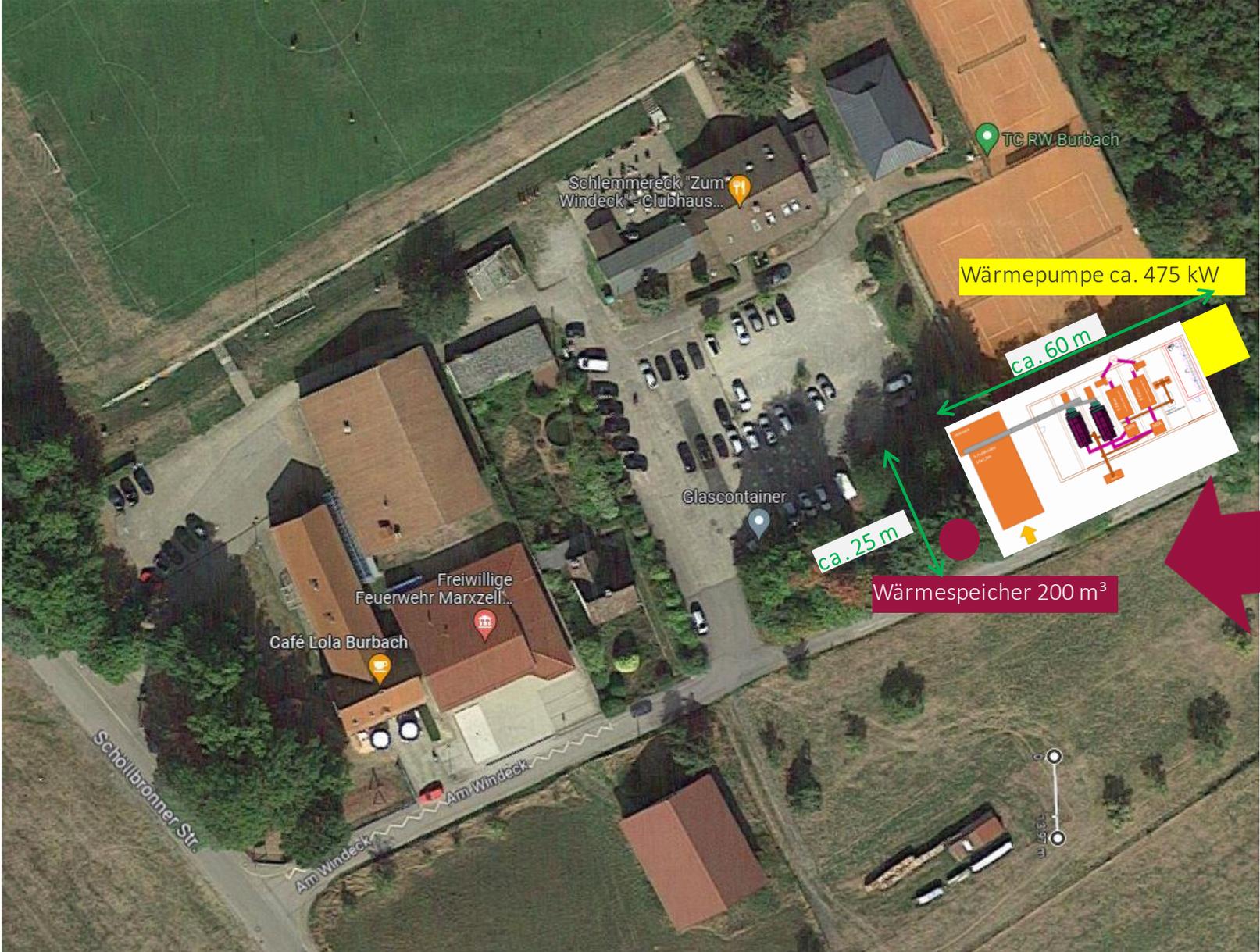
PV Anlage

III. Variante 1b – Auslegung Photovoltaik



- Dächer von Feuerwehr und Nebengebäude nutzen
- Photovoltaik (Kottinggebäude, Feuerwehr, Windeckhalle)
→ mit ~180 kWp und ~160 MWh/a

III. Variante 1 – Skizze Aufstellung Holzkessel

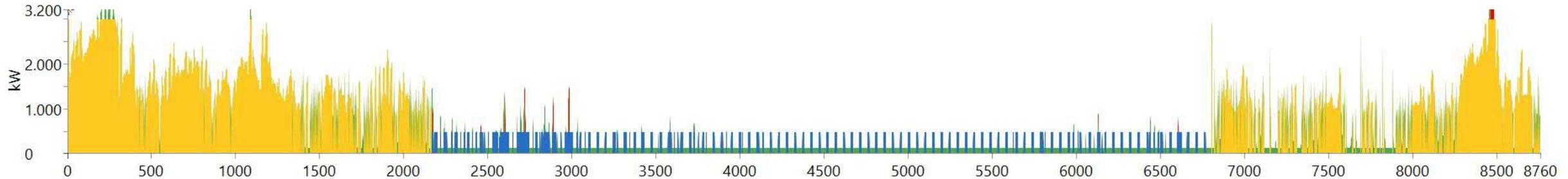


Beispiel Pufferspeicher Außenaufstellung



III. Variante 1b – Gesamtsystem

- Simulation mit Sophena: Jahresdauerlinie



Infos zu Holzkessel

- Mögliche Holzzusammensetzung: aufbereitetes Landschaftspflegematerial (LPM) in Mischung mit Holzhackschnitzel (HHS) aus Waldrest-/Sägerestholz
- Mengen:
 - unaufbereitetes LPM: ca. 251 LKW's pro Jahr (ca. 22.600 SRM), Wintertag bis zu 3 LKW's
 - Wald-HHS: ca. 101 LKW's pro Jahr (ca. 9.000 Srm) , Wintertag bis zu 1 LKW's

III. Variante 1b – Investitionskosten netto

20.000 € netto (EFH) und 30.000 € netto (kommunales Gebäude) pro Hausübergabestation wird als Baukostenzuschuss erhoben

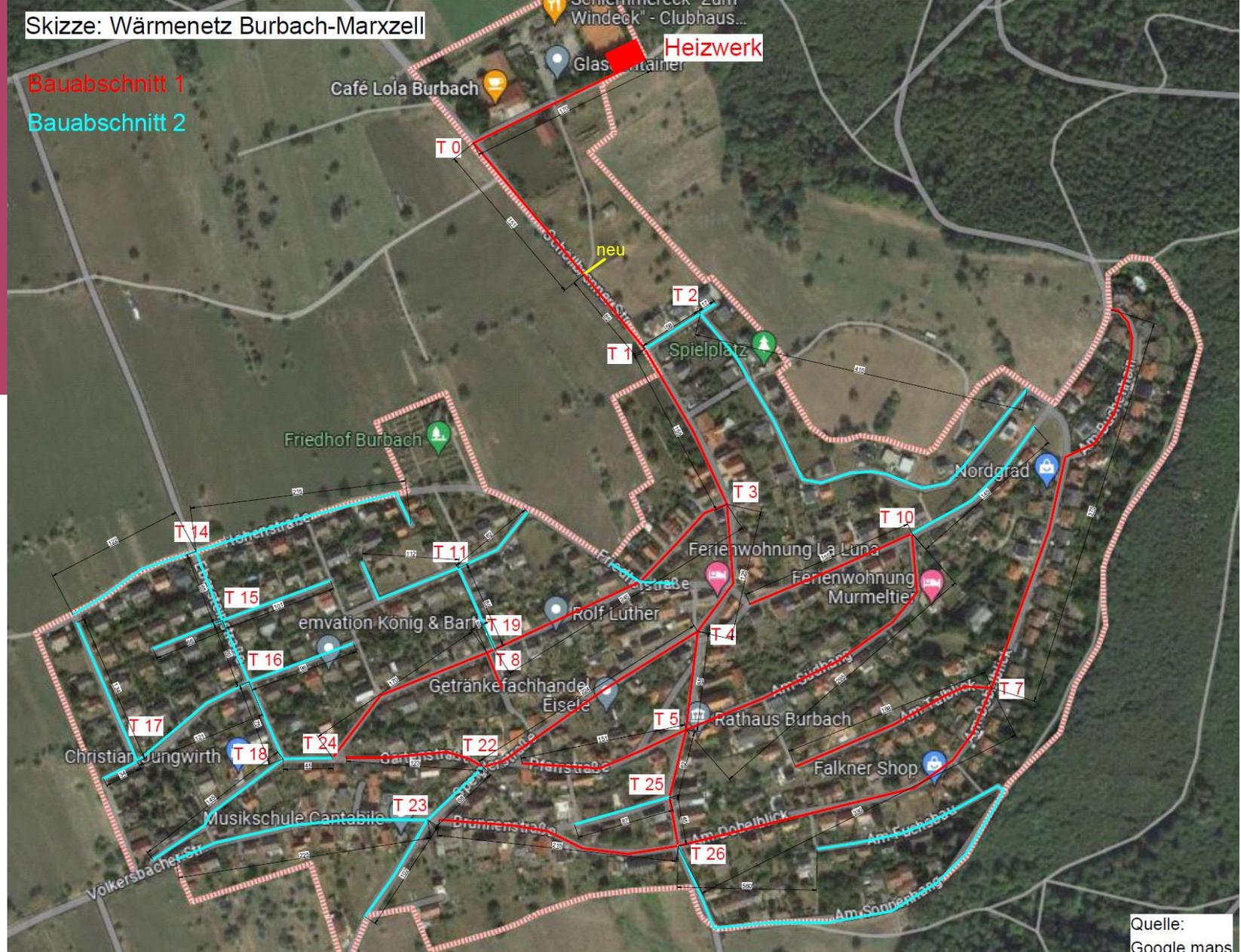
Projekt "Marzell" - Variante 1b
(1x 3.000 kW HHS + 475 kW Luft-Wasser-WP + PV)

Investitionskosten Variante 1	
Gebäude Heizzentrale (inkl. Statik)	1.000.000,00 €
Holzessel (1x 3.000 kW) inkl. hydr. Einbindung	2.664.275,00 €
Kamine	125.000,00 €
Verkabelung Holzheizzentrale	200.000,00 €
Übergeordnete Steuerung	300.000,00 €
Luft-Wasser-Wärmepumpe (475 kW)	650.000,00 €
Photovoltaik (810 m ² bzw. 170 kWp)	272.000,00 €
Großer Speicher (200.000 Liter)	250.000,00 €
Hausübergabestationen (170x 20.000 € + 4x 30.000 €)	3.520.000,00 €
Wärmenetz	4.344.263,24 €
Zwischensumme	13.325.538,24 €
Kosten für Planung / Genehmigung (10%)	1.482.553,82 €
Unvorhergesehenes (10%)	1.332.553,82 €
Summe Planung, Genehmigung, sonstiges	2.815.107,65 €
Summe	16.140.645,89 €

Summe I	16.140.646 €
Baukostenzuschuss Private	-3.520.000 €
BEW (bis zu 40% auf alles)	-6.347.458 €
Summe II	6.273.188 €

Ausblick

Betrachtung der Bauabschnitte 1 und 2



III. Variante 1 - Konzept

- **Zwei** Holzhackschnitzel-Kessel (2 x 3 MW) in Kombination mit einer kleinen Luft-Wärmepumpe (475 kW; Sommerbetrieb) und einer Photovoltaikanlage (180 kWp)



Holzhackschnitzel-Kessel



Quelle: KWE Wärmepumpe



PV Anlage

III. Variante 1 – Gesamtsystem

- Simulation mit Sophena: Jahresdauerlinie

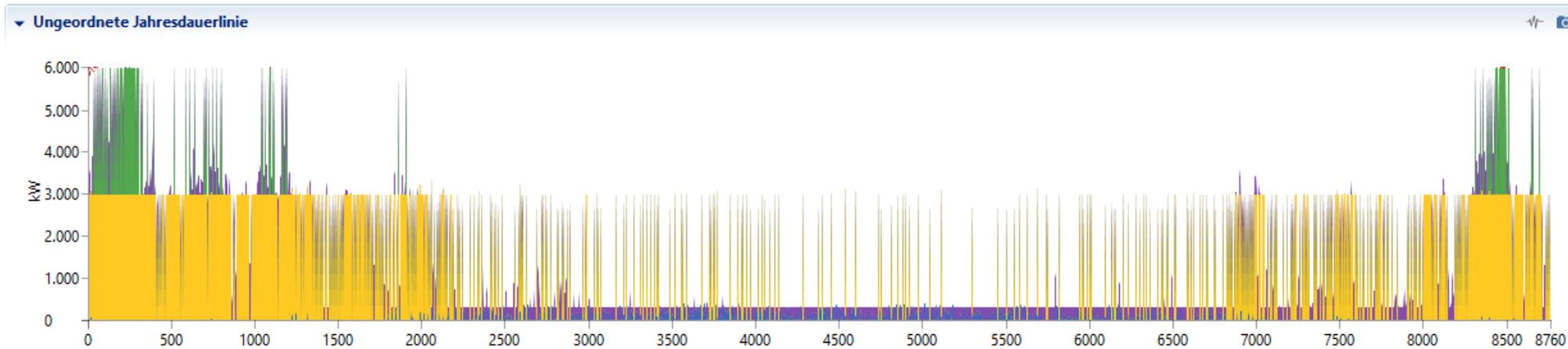
Wärmeerzeuger

■ Luft-Wärmepumpe (475 kW)

■ Hackschnitzelkessel (3 MW) Nr.1

■ Hackschnitzelkessel (3 MW) Nr.2

■ Pufferspeicher



Infos zu Holzkessel

- Mögliche Holzzusammensetzung: aufbereitetes Landschaftspflegematerial (LPM) in Mischung mit Holzhackschnitzel (HHS) aus Waldrest-/Sägerestholz
- Mengen:
 - unaufbereitetes LPM: ca. 507 LKWs pro Jahr (ca. 45.500 SRM), Wintertag bis zu 5 LKWs
 - Wald-HHS: ca. 203 LKWs pro Jahr (ca. 18.000 SRM), Wintertag ca.2 LKW

III. Variante 1 – Investitionskosten netto

20.000 € netto (EFH) und 30.000 € netto (kommunales Gebäude) pro Anschluss wird als Baukostenzuschuss erhoben

Projekt "Marzzell" - Variante 1
(2x 3.000 kW HHS + 475 kW Luft-Wasser-WP + PV)

Investitionskosten Variante 1	
Gebäude Heizzentrale (inkl. Statik)	1.000.000,00 €
Holzessel (2x 3.000 kW) inkl. hydr. Einbindung	4.565.000,00 €
Kamine	200.000,00 €
Verkabelung Holzheizzentrale	250.000,00 €
Übergeordnete Steuerung	500.000,00 €
Luft-Wasser-Wärmepumpe (475 kW)	650.000,00 €
Photovoltaik (810 m ² bzw. 170 kWp)	272.000,00 €
Großer Speicher (300.000 Liter)	350.000,00 €
Hausübergabestationen (301x 20.000 € + 4x 30.000 €)	6.140.000,00 €
Wärmenetz	7.785.000,00 €
Zwischensumme	21.712.000,00 €
Kosten für Planung / Genehmigung (10%)	2.321.200,00 €
Unvorhergesehenes (10%)	2.171.200,00 €
Summe Planung, Genehmigung, sonstiges	4.492.400,00 €
Summe	26.204.400,00 €

Summe I	26.204.400 €
Baukostenzuschuss Private	-6.140.000 €
BEW (bis zu 40% auf alles)	-10.372.960 €
Summe II	9.691.440 €

III. Variante 2 - Konzept

- Zwei Holzhackschnitzel-Kessel (2 x 2 MW) in Kombination mit einer großen Luft-Wärmepumpe (2 MW; Grundlast) und einer Photovoltaikanlage (180 kWp)



Holzhackschnitzel-Kessel



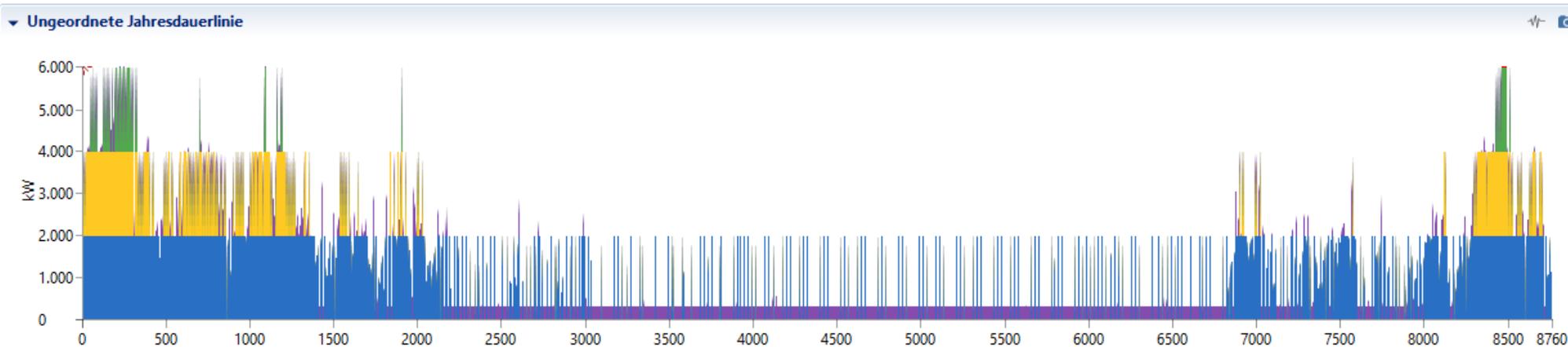
Quelle: KWE Wärmepumpe



PV Anlage

III. Variante 2 – Gesamtsystem

- Simulation mit Sophena: Jahresdauerlinie



Infos zu Holzessel

- Mögliche Holzzusammensetzung: aufbereitetes Landschaftspflegematerial (LPM) in Mischung mit Holzhackschnitzel (HHS) aus Waldrest-/Sägerestholz
- Mengen:
 - unaufbereitetes LPM: ca. 427 LKWs pro Jahr (ca. 38.500 SRM), Wintertag bis zu 3,5 LKWs
 - Wald-HHS: ca. 51 LKWs pro Jahr (ca. 4.600 SRM), Wintertag bis zu 1 LKWs

III. Variante 2 – Investitionskosten netto

20.000 € netto (EFH) und 30.000 € netto (kommunales Gebäude) pro Hausübergabestation wird als Baukostenzuschuss erhoben

Projekt "Marxzell" - Variante 2
(2x 2.000 kW HHS + 2.000 kW Luft-Wasser-WP + PV)

Investitionskosten Variante 2	
Gebäude Heizzentrale (inkl. Statik)	1.000.000,00 €
Holzessel (2x 2.000 kW) inkl. hydr. Einbindung	3.872.000,00 €
Kamine	200.000,00 €
Verkabelung Holzheizzentrale	250.000,00 €
Übergeordnete Steuerung	500.000,00 €
Luft-Wasser-Wärmepumpe(n) (2.000 kW)	3.700.000,00 €
Photovoltaik (810 m ² bzw. 170 kWp)	272.000,00 €
Großer Speicher (300.000 Liter)	350.000,00 €
Hausübergabestationen (301x 20.000 € + 4x 30.000 €)	6.140.000,00 €
Wärmenetz	7.785.000,00 €
Zwischensumme	24.069.000,00 €
Kosten für Planung / Genehmigung (10%)	2.556.900,00 €
Unvorhergesehenes (10%)	2.406.900,00 €
Summe Planung, Genehmigung, sonstiges	4.963.800,00 €
Summe	29.032.800,00 €

Summe I	29.032.800 €
Baukostenzuschuss Private	-6.140.000 €
BEW (bis zu 40% auf alles)	-11.504.320 €
Summe II	11.388.480 €

Agenda

- I. Ausgangssituation und Zielsetzung
- II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz
- III. Betrachtete Varianten
- IV. Zusammenfassung + Fazit**
- V. Beteiligungsmodelle

IV. Zusammenfassung - Wärmekosten

- Variante 1b (1x Holzhackschnitzel-Kessel + kleine Wärmepumpe 475 kW)

Jährliche Erträge					
Ertragsart	Menge	Einheit	Einzelpreis	Summe	Gesamt
Grundpreis	4.475	kW	95,50 €	427.362,50 €	427.362,50 €
Arbeitspreis	5.408	MWh	62,30 €	336.930,86 €	336.930,86 €
Leistungspreis	4.475	kW	51,80 €	231.805,00 €	231.805,00 €
Stromeinspeisung PV	0	MWh	180,00 €	- €	- €
Summe Erträge					996.098,36 €

Spez. Wärmepreis bei
184,18 €/MWh netto bzw.
219,18 €/MWh brutto
(19%)

- Variante 1 (2x Holzhackschnitzel-Kessel + kleine Wärmepumpe 475 kW):

Jährliche Erträge					
Ertragsart	Menge	Einheit	Einzelpreis	Summe	Gesamt
Grundpreis	8.318	kW	78,00 €	648.804,00 €	648.804,00 €
Arbeitspreis	9.750	MWh	64,50 €	628.875,00 €	628.875,00 €
Leistungspreis	8.318	kW	45,65 €	379.716,70 €	379.716,70 €
Stromeinspeisung PV	32	MWh	180,00 €	5.724,00 €	5.724,00 €
Summe Erträge					1.663.119,70 €

Spez. Wärmepreis bei
169,99 €/MWh netto bzw.
202,29 €/MWh brutto
(19%)

- Variante 2 (2x Holzhackschnitzel-Kessel + große Wärmepumpe 2 MW):

Jährliche Erträge					
Ertragsart	Menge	Einheit	Einzelpreis	Summe	Gesamt
Grundpreis	8.318	kW	89,00 €	740.302,00 €	740.302,00 €
Arbeitspreis	9.750	MWh	136,90 €	1.334.775,00 €	1.334.775,00 €
Leistungspreis	8.318	kW	52,25 €	434.615,50 €	434.615,50 €
Stromeinspeisung PV	0	MWh	180,00 €	- €	- €
Summe Erträge					2.509.692,50 €

Spez. Wärmepreis bei
257,40 €/MWh netto bzw.
306,31 €/MWh brutto
(19%)

Agenda

- I. Ausgangssituation und Zielsetzung
- II. Grundlagenermittlung und Wärmenetz
- III. Betrachtete Varianten
- IV. Zusammenfassung + Fazit
- V. Beteiligungsmodelle**

V. Bürgerenergie



BÜRGERWERKE
ENERGIE IN GEMEINSCHAFT

BEn.KA
BürgerEnergie Karlsruhe eG



Heidelberger
Energie
Genossenschaft



BÜRGERENERGIEGENOSSENSCHAFT
KRAICHGAU



BürgerEnergie Neckar-Odenwald eG
Neue Energie – von Bürgern für Bürger

ENERGENO
NEUE ENERGIE FÜR ALLE



V. Bürgerenergie/Beteiligungsmodelle

Bürgerenergie-
genossenschaft

Betreiber



Wärmelieferverträge

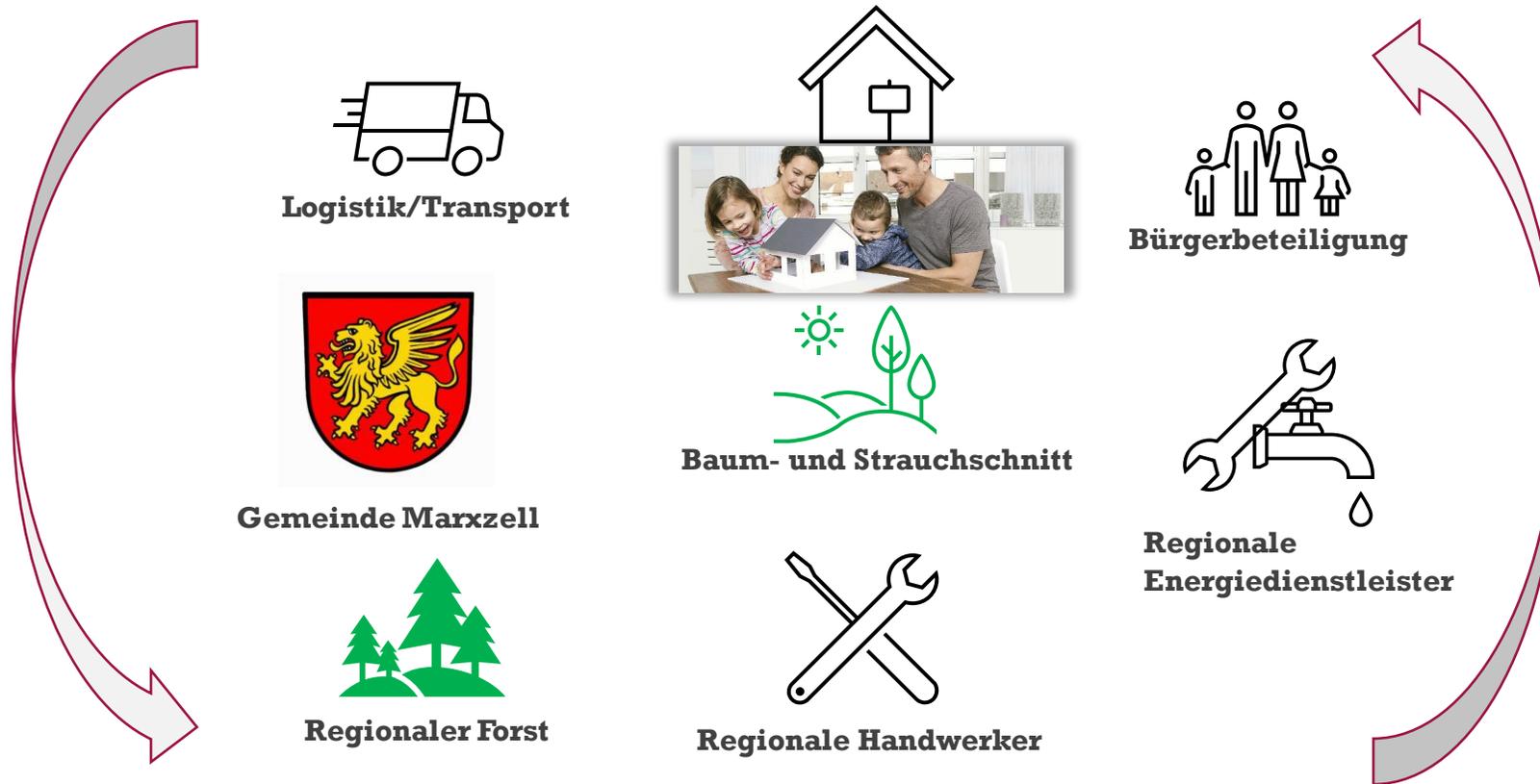


Wärmekunden

Unterschiedliche Beteiligungsmodelle:

- Mitgliedschaft in BEG
- BEG Ortsverband
- Bürgerwärmegesellschaft (mit oder ohne Beteiligung BEG)
- Bürgernetzgesellschaft

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> 

