

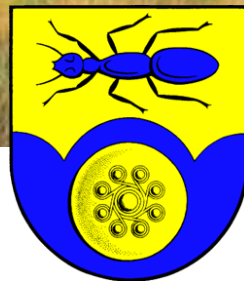
# Energetisches Quartierskonzept

---

# Ortskern Brekendorf

Abschlussveranstaltung

Quelle: [www.brekendorf.de](http://www.brekendorf.de)

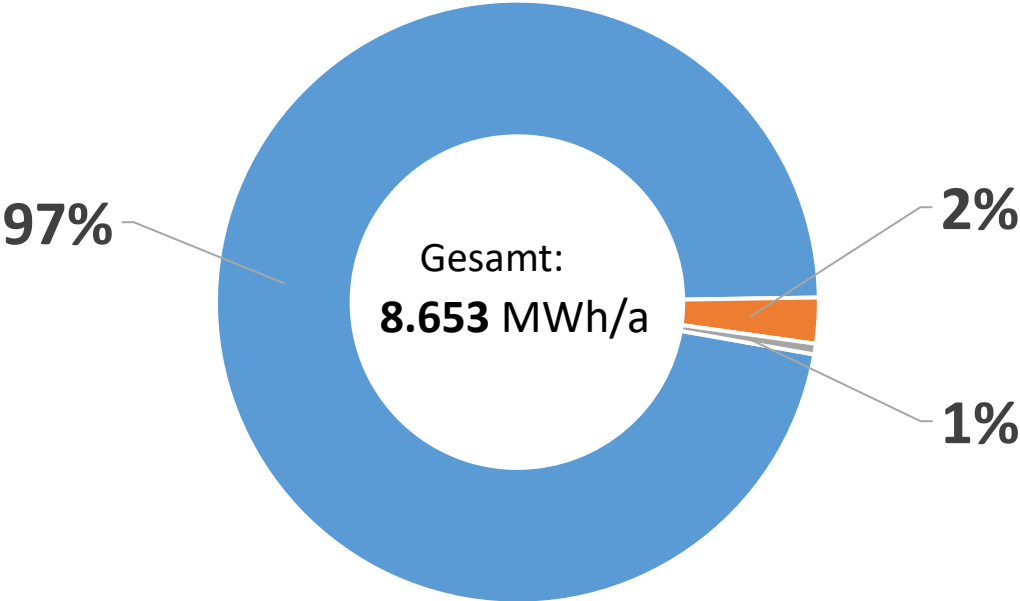


25.09.2024

- **Ausgangssituation**
- **Wärmekarte**
- **Mustersanierungen**
- **Energetische Sanierung „Alte Schule“**
- **Dezentrale Wärmeversorgung**
- **Zentrale Wärmeversorgung**
- **Maßnahmenkatalog**

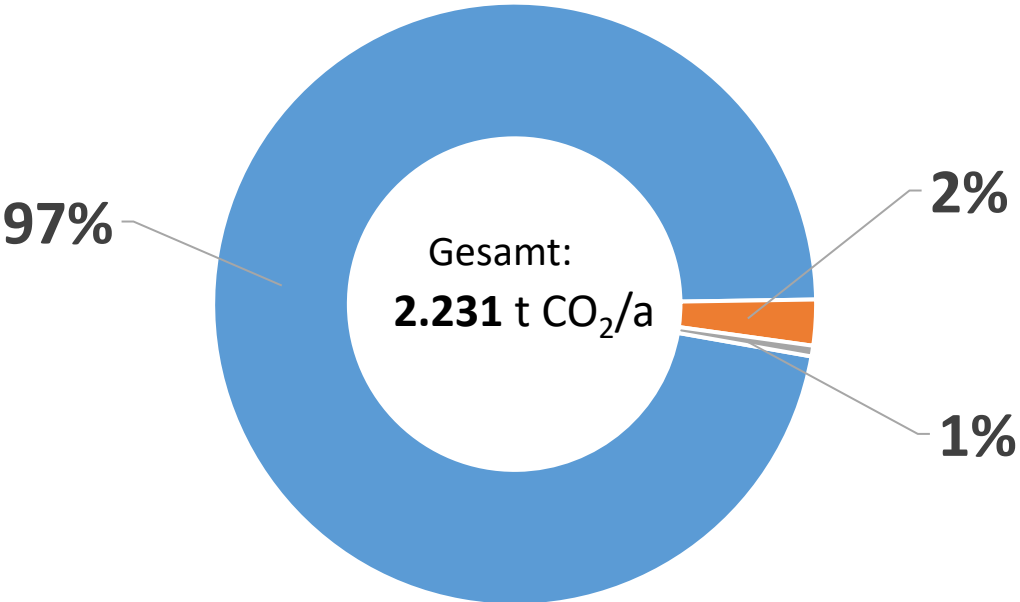
# Ausgangssituation

## Wärmebedarf



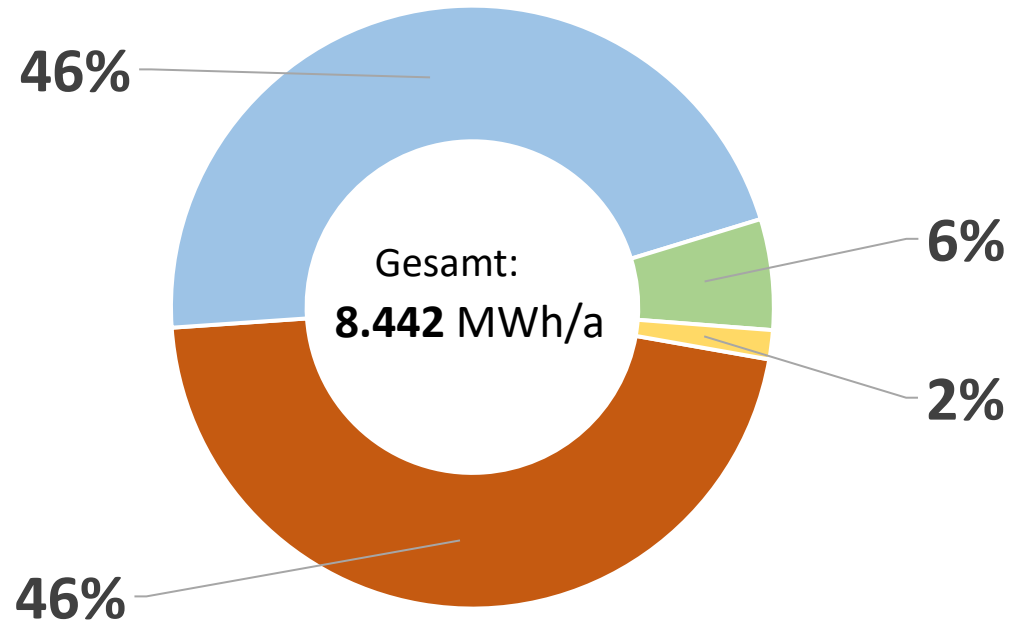
- Wohngebäude (8.392 MWh/a)
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (212 MWh/a)
- Öffentliche Gebäude (49 MWh/a)

## CO<sub>2</sub>-Bilanz



- Wohngebäude (2.163 t CO<sub>2</sub>/a)
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (55 t CO<sub>2</sub>/a)
- Öffentliche Gebäude (13 t CO<sub>2</sub>/a)

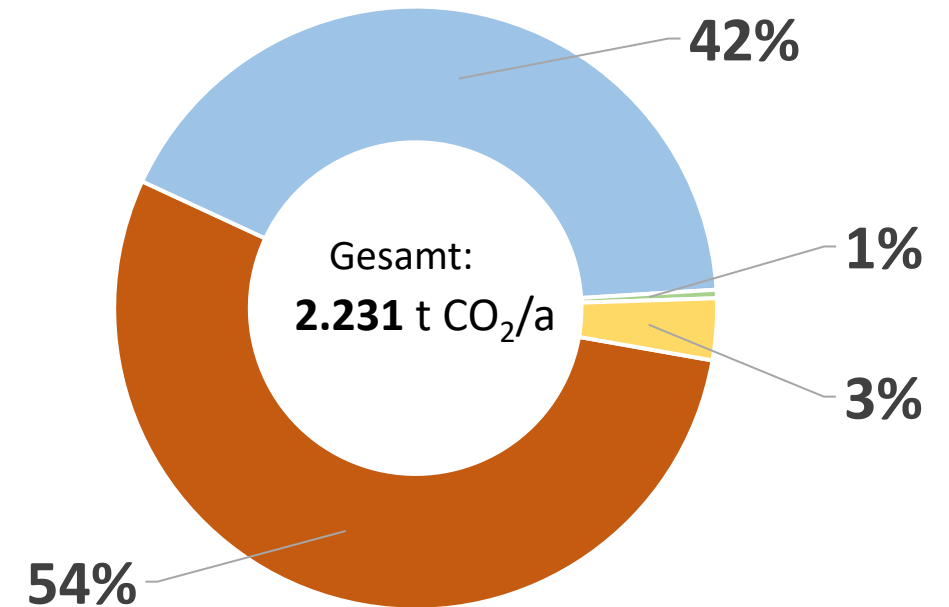
## Endenergiebedarf Wärme in MWh/a (Verbrauchstyp)



■ Öl (3.895 MWh/a)   ■ Gas (3.915 MWh/a)

■ Holz (501 MWh/a)   ■ Strom (132 MWh/a)

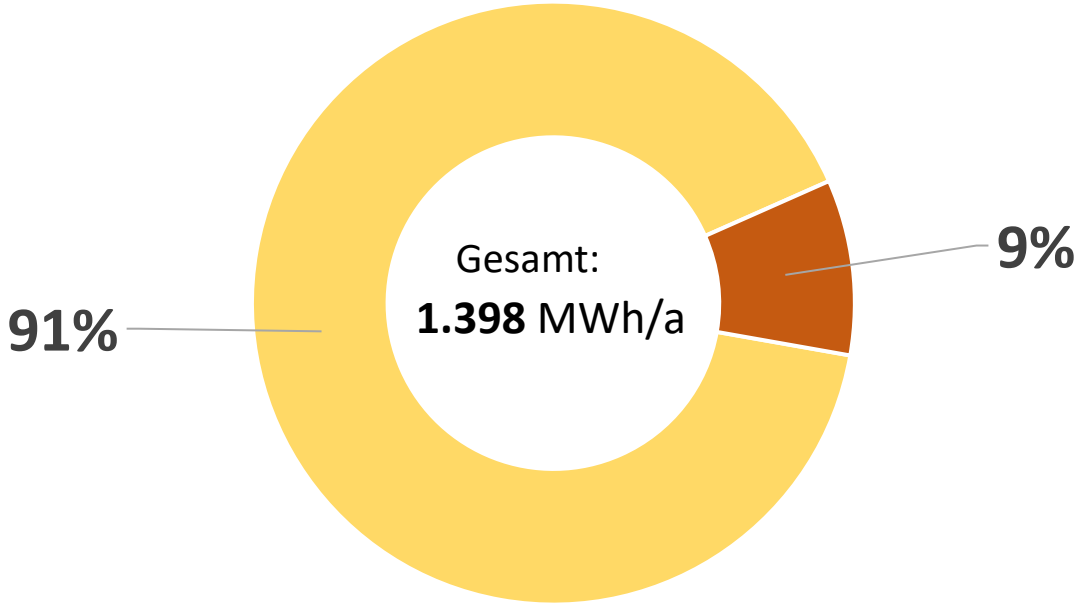
## CO<sub>2</sub> – Ausstoß Wärme in t CO<sub>2</sub>/a (Verbrauchstyp)



■ Öl (1.207 t CO<sub>2</sub>/a)   ■ Gas (940 t CO<sub>2</sub>/a)

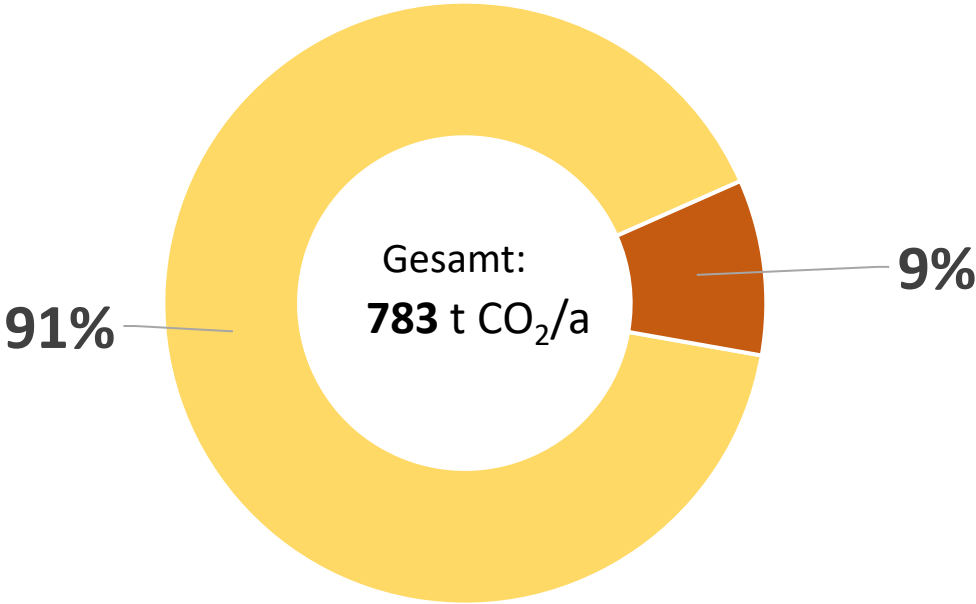
■ Holz (10t CO<sub>2</sub>/a)   ■ Strom (74 t CO<sub>2</sub>/a)

## Endenergiebedarf Strom



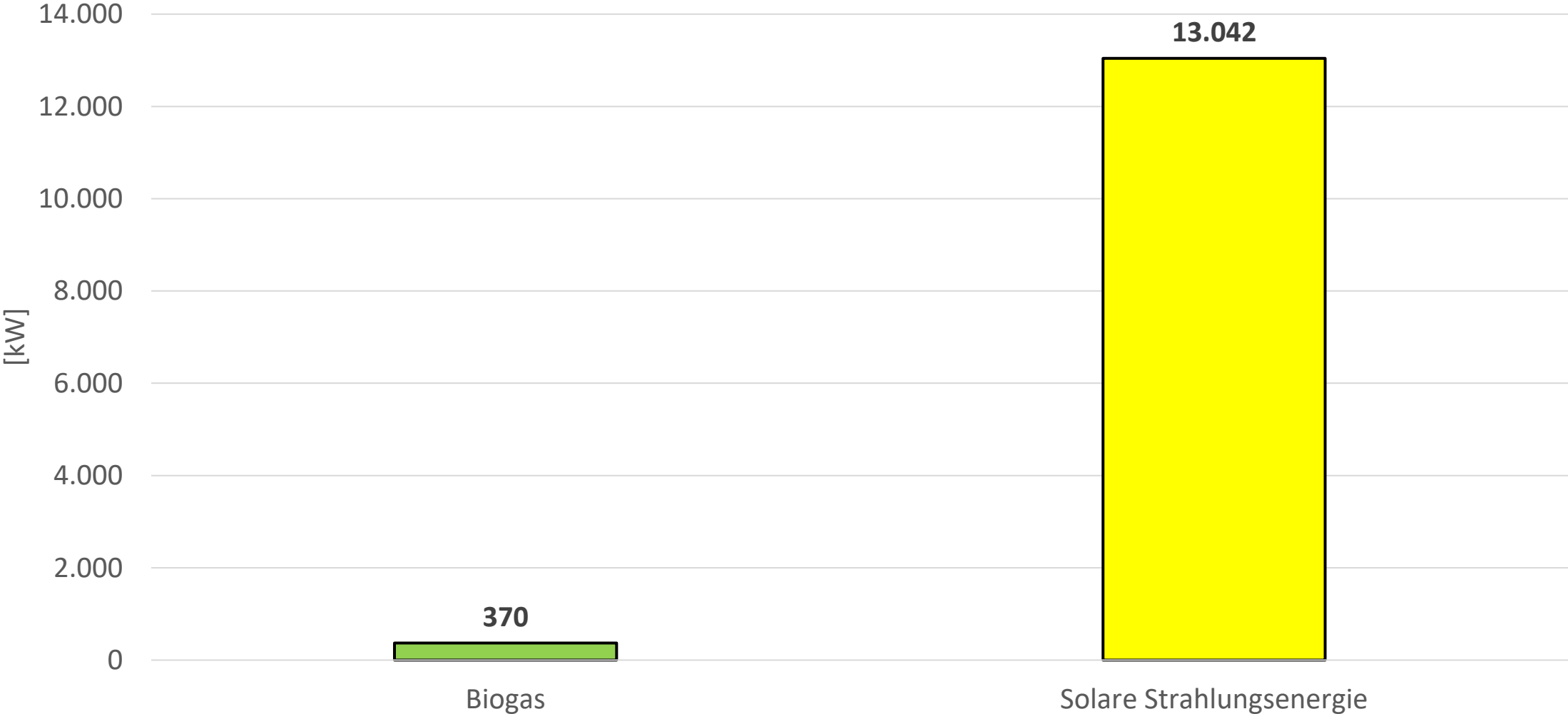
- Allgemeiner Stromverbrauch (1.266 MWh/a)
- Stromverbrauch zu Heizzwecken (132 MWh/a)

## CO<sub>2</sub>-Ausstoß Strom



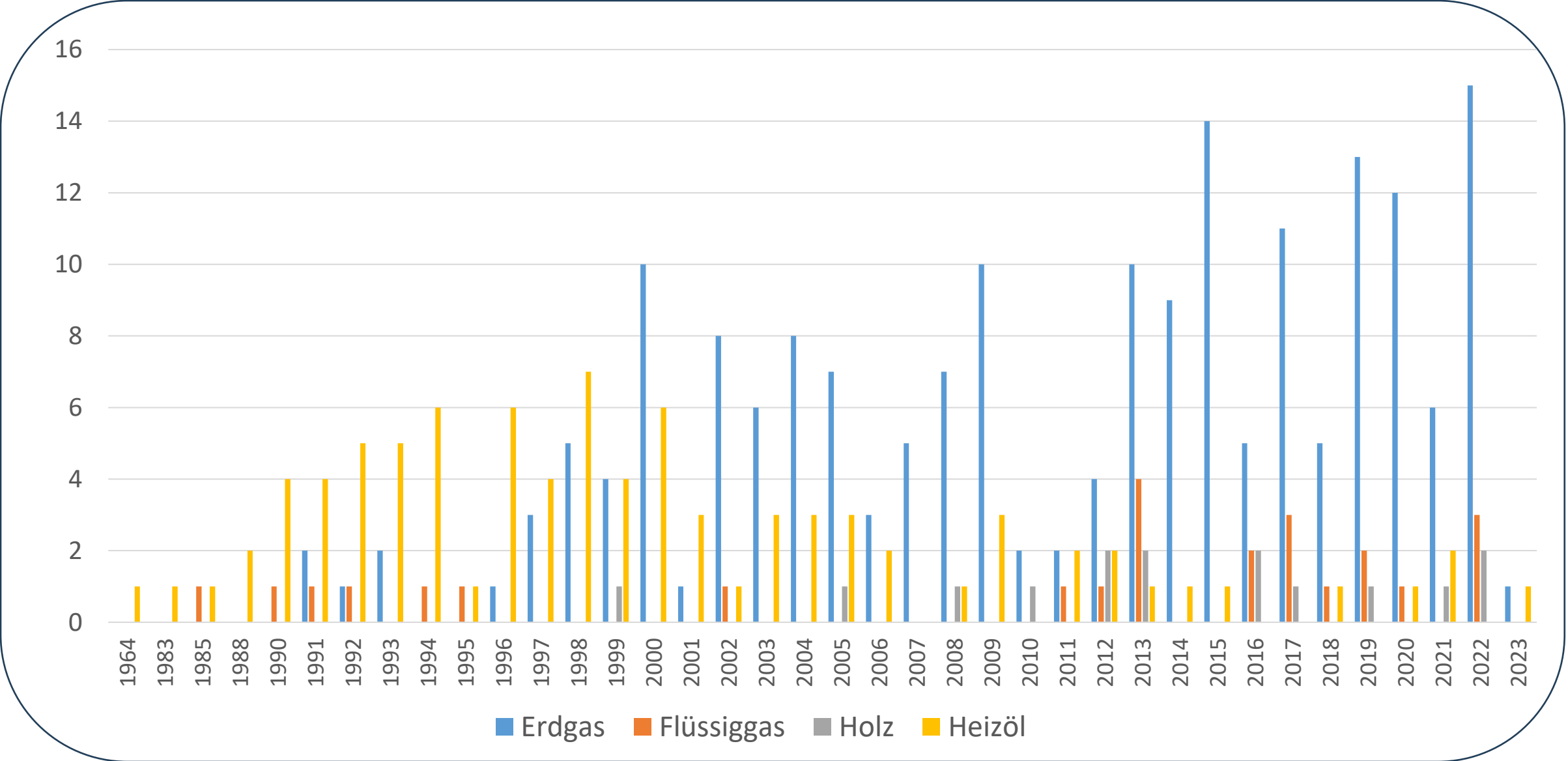
- Allgemeiner Stromverbrauch (709 t CO<sub>2</sub>/a)
- Stromverbrauch zu Heizzwecken (74 t CO<sub>2</sub>/a)

## Regenerative Erzeugungsleistung auf dem Gemeindegebiet Brekendorf

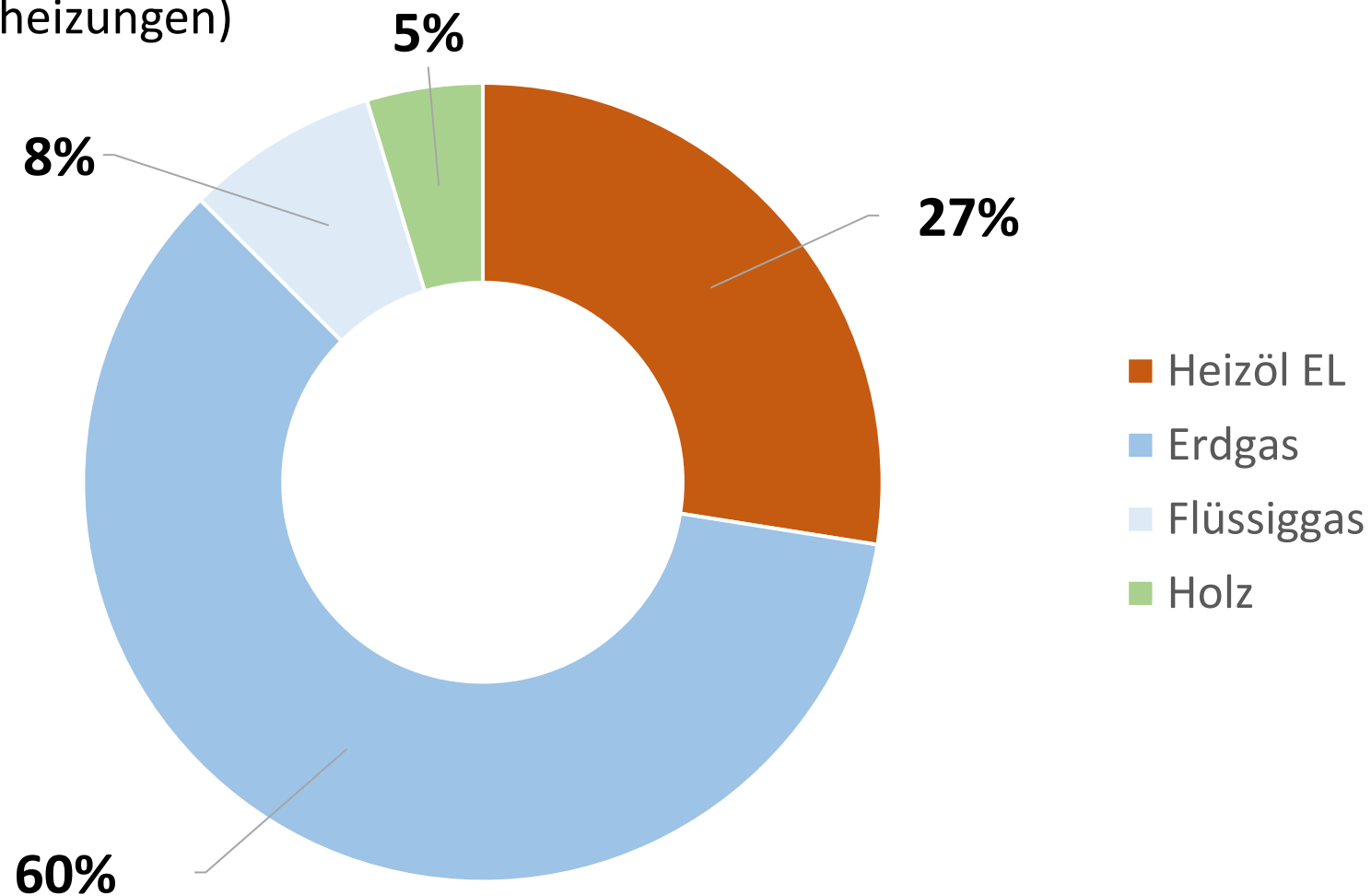


# Schornsteinfegerdaten

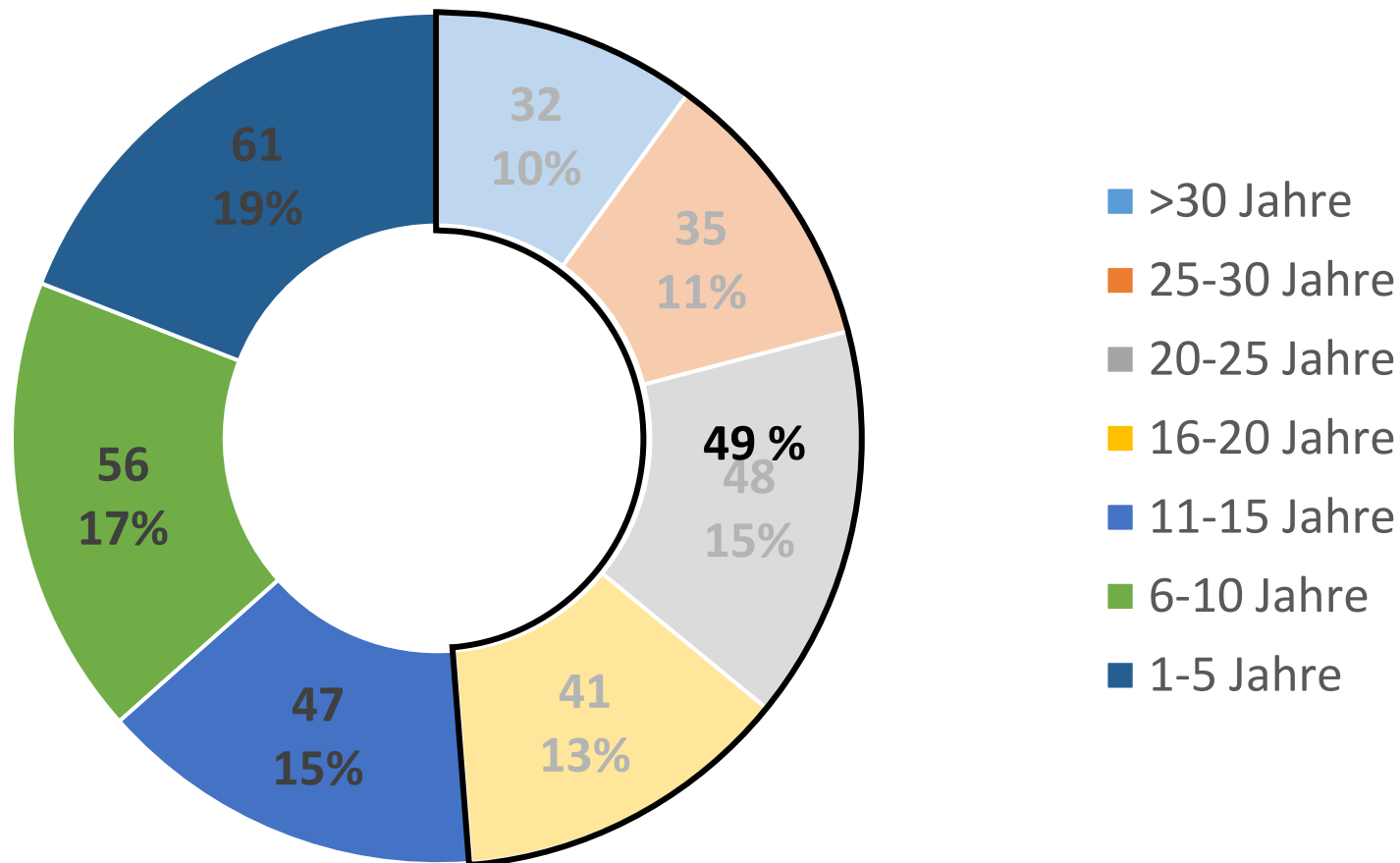




## Verteilung der Primärheizungen (insgesamt 320 Primärheizungen)

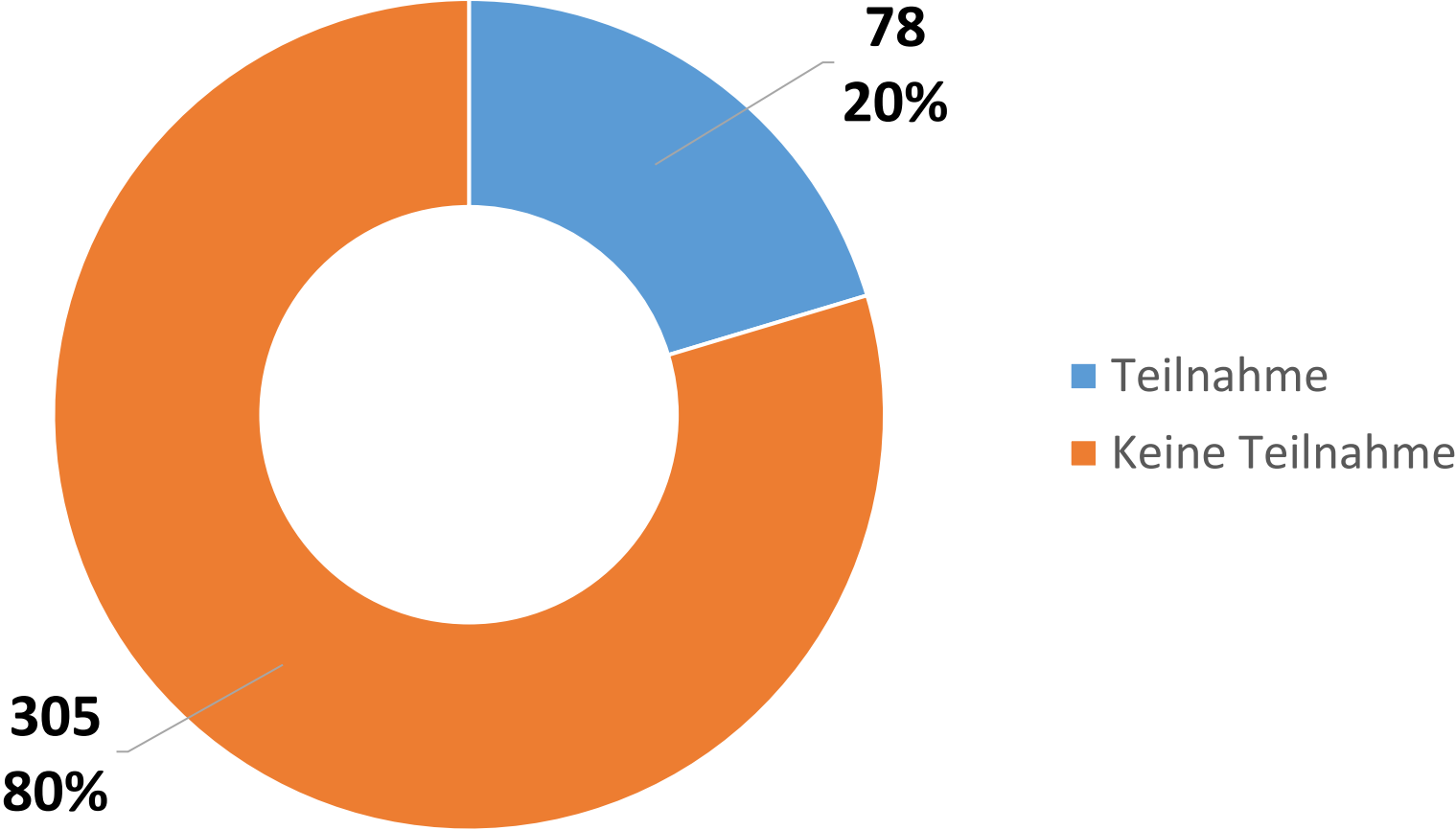


## Verteilung der Primärheizungen nach Baualter

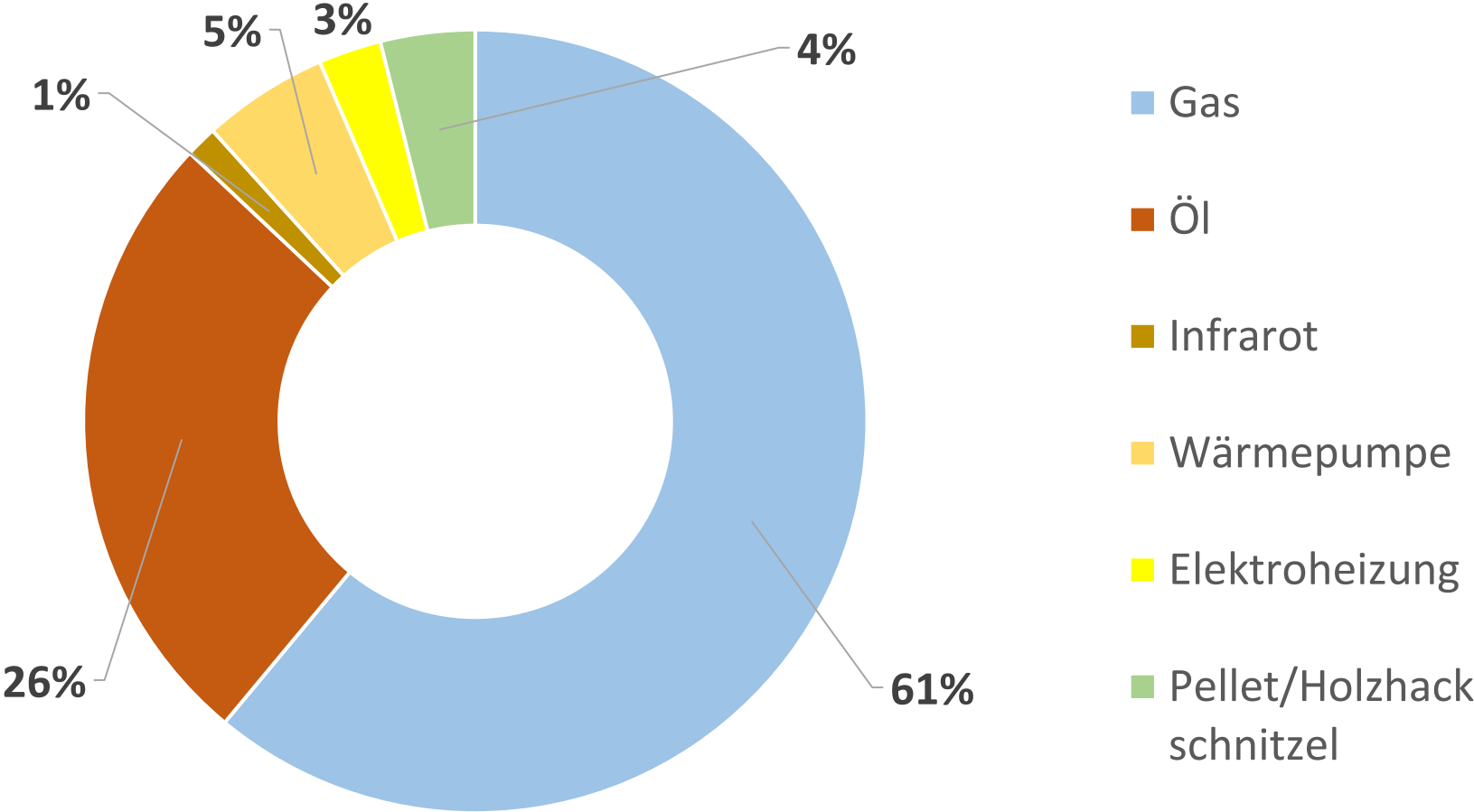


# Ergebnisse der Umfrage

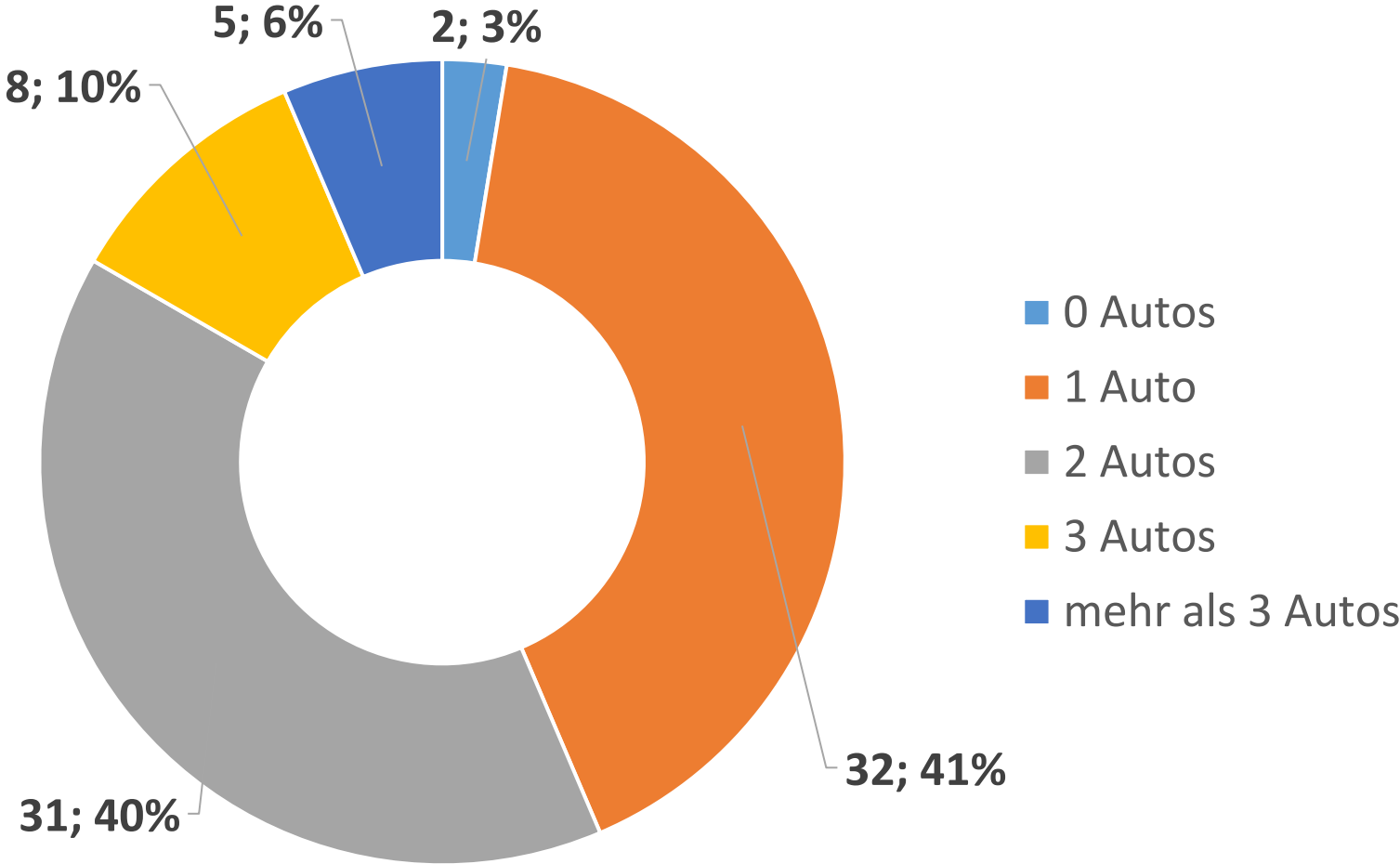
## Rückläufer / Teilnahmen (383 Adressen im Quartier)



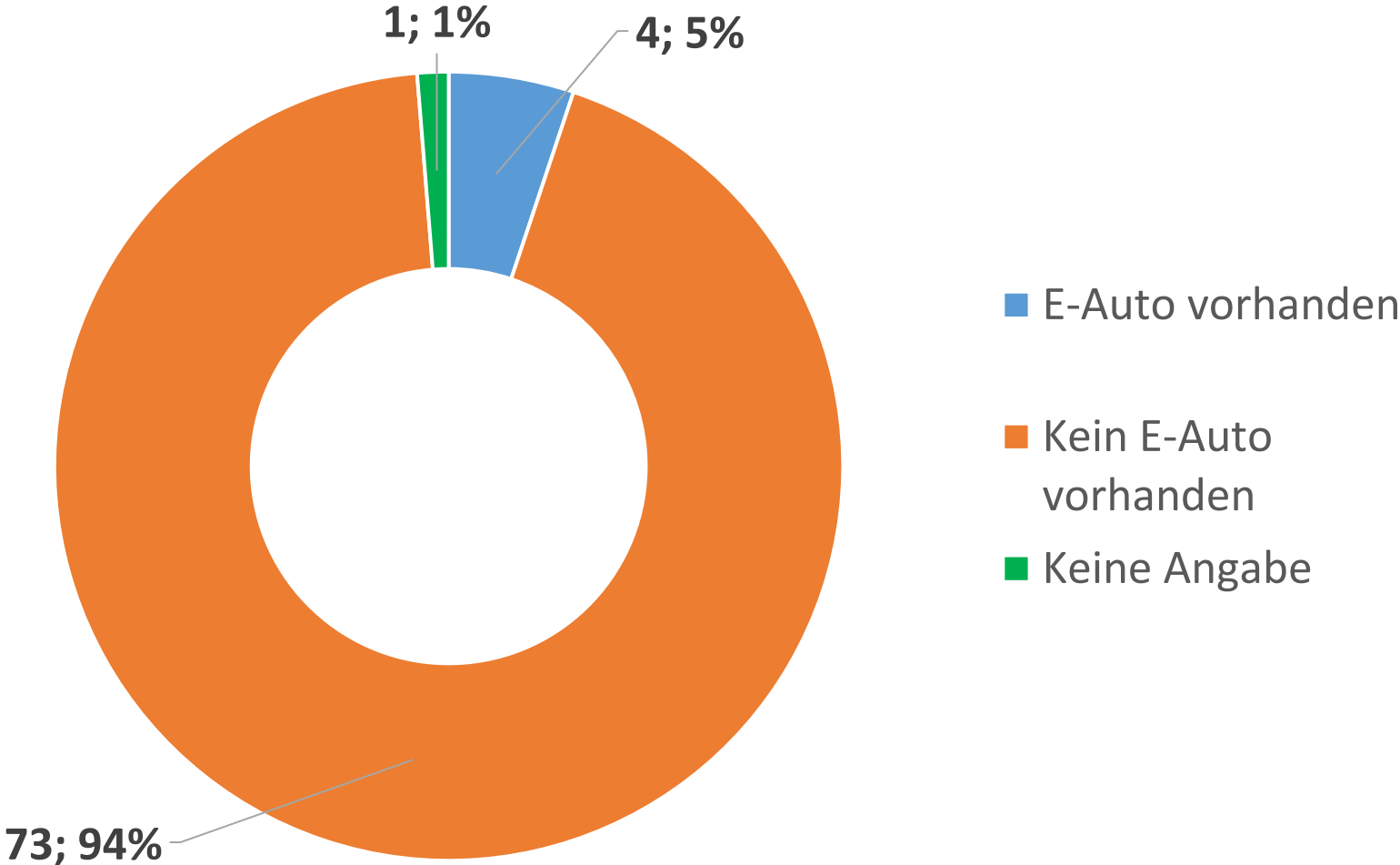
## Primärheizungen nach Typ



## Autos pro Adresse

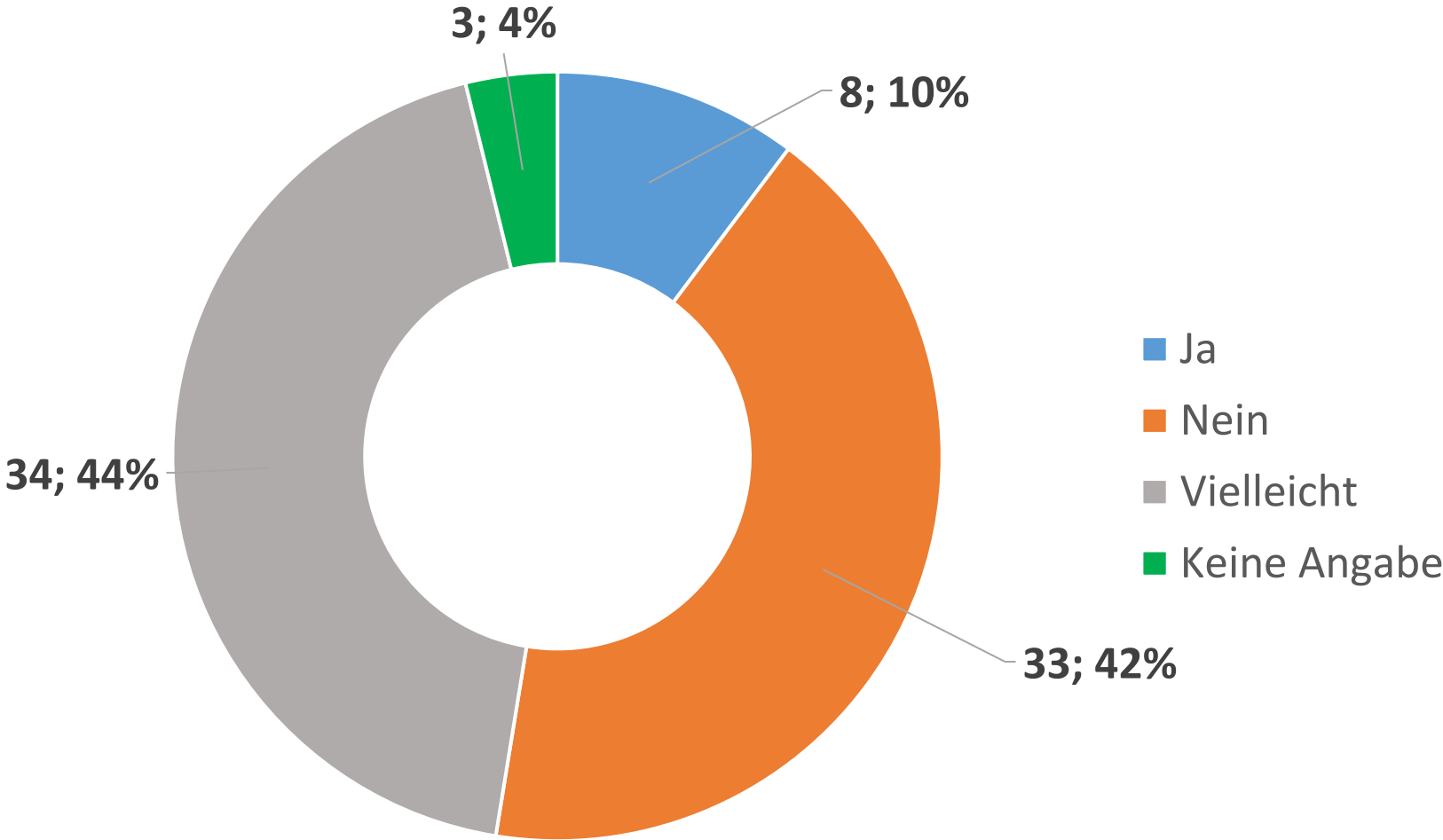


## Sind Elektroautos vorhanden

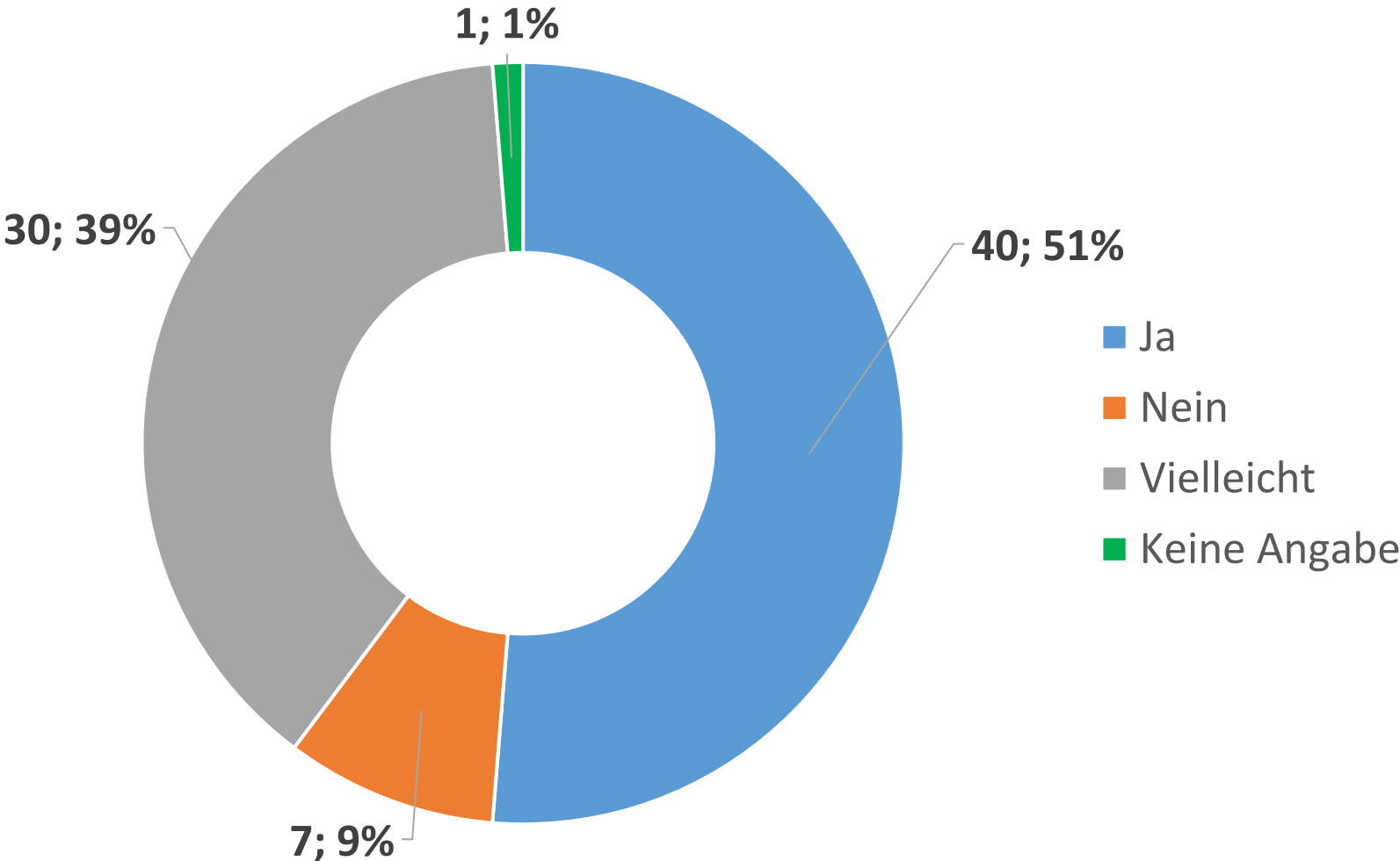




## Interesse an Elektroautos



## Interesse an Fernwärme

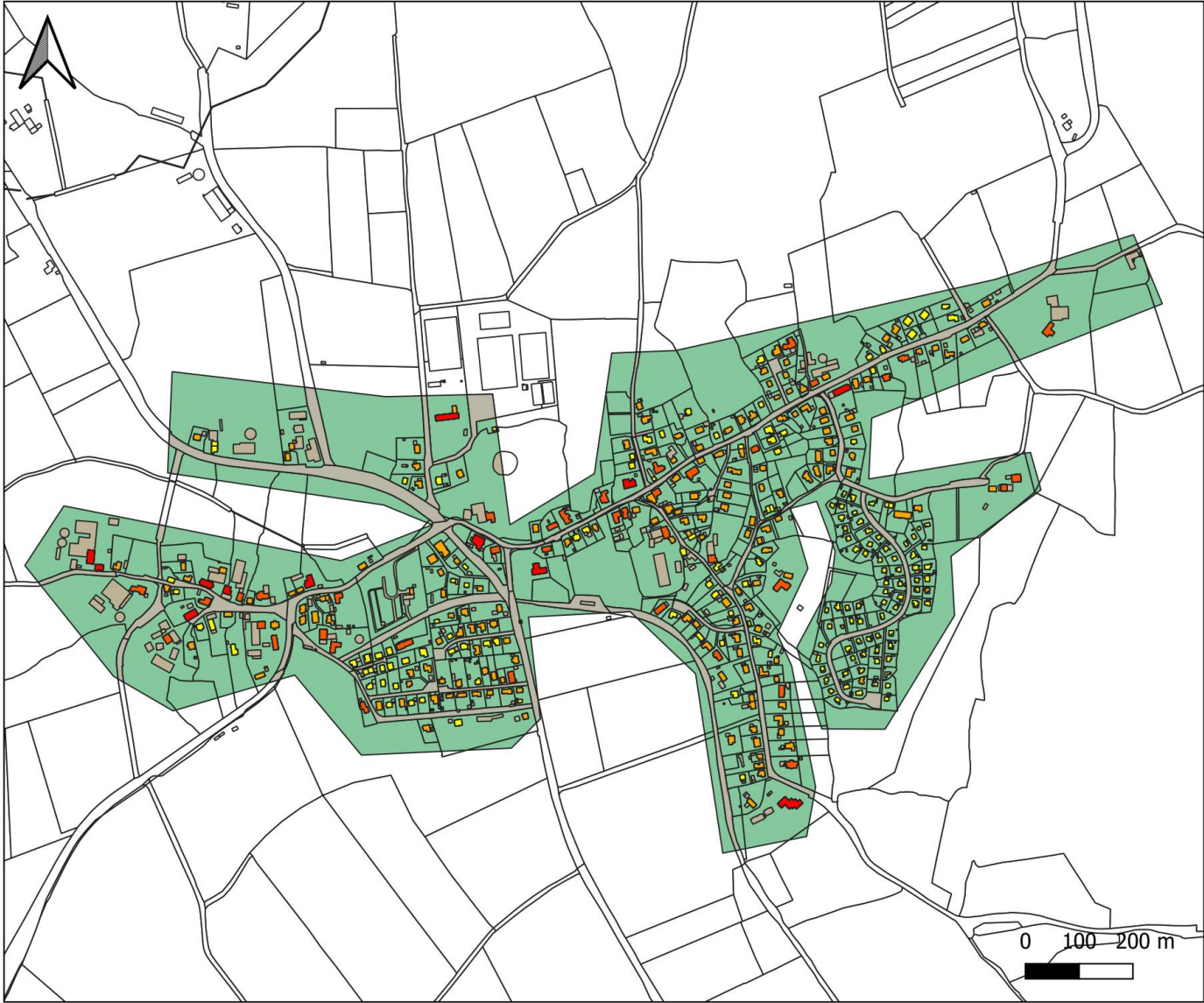


# Datengüte

Daten	Quelle	Datengüte	Wertung Datengüte	Anteil am Endenergieverbrauch	Datengüte anteilig (Wertung x Anteil)
Stromverbrauch	Hochrechnung regionaler Primärdaten	B	0,5	8,7%	4,4%
Stromverbrauch zu Heizzwecken	SH-Netz	A	1	0,9%	0,9%
Erdgasverbrauch	SH-Netz	A	1	27,0%	27,0%
Heizölverbrauch	Schornsteinfeger / Hochrechnung	B	0,5	26,8%	13,4%
Biomasseverbrauch	Schornsteinfeger / Hochrechnung	B	0,5	3,5%	1,7%
Kraftstoff	KBA / Hochrechnung	B	0,5	33,1%	16,5%
<b>Gesamt</b>				<b>100%</b>	<b>63,9%</b>

**Die Energiebilanz ist relativ belastbar**

# Wärmekarte



## Quartier Brekendorf

- Quartiersgrenzen
- Unbeheizte Gebäude /Bauwerke
- Wärmebedarf [MWh/a]
  - 1 - 15
  - 15 - 35
  - 35 - 65
  - 65 - 250

# Mustersanierungen

## Dorfstraße 49



### Grunddaten des Gebäudes

Baujahr	1938
Baugrundfläche	187 m <sup>2</sup>
Nutzfläche	243 m <sup>2</sup>
Wärmeverbrauch	52.000 kWh/a
Spez. Wärmeverbrauch	214 kWh/ (m <sup>2</sup> a)
Wärmeversorgung	Gasheizung (1 Jahr alt)



**M1** → Austausch der Haustür

**M3** → Dämmung der Wände (Giebel Obergeschoss)

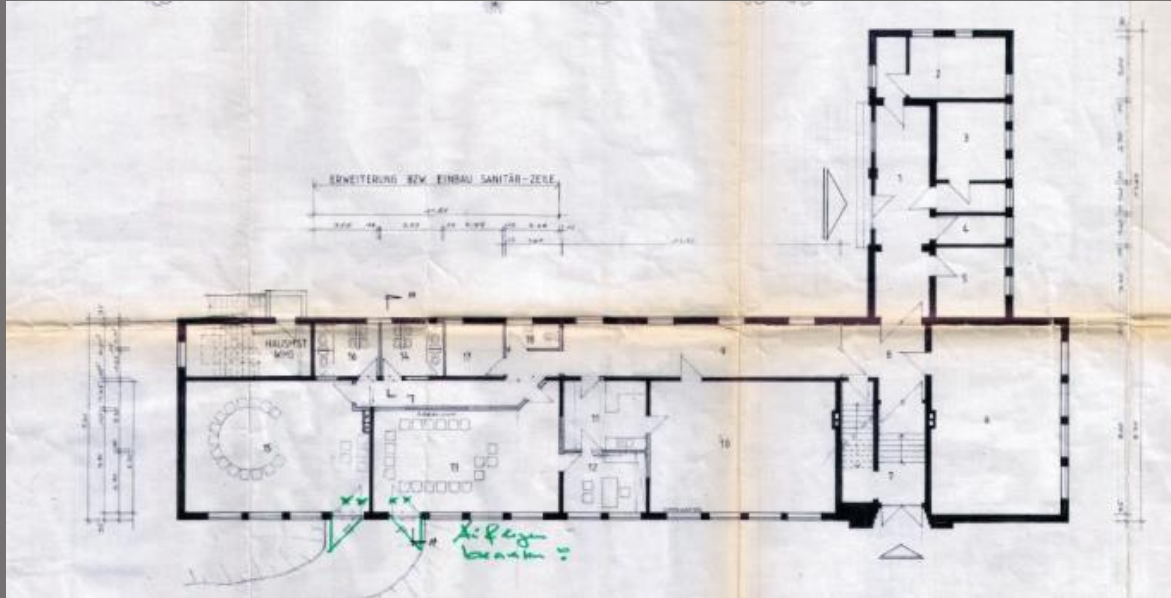
**M2** → Dämmung der Kellerdecke

**M4** → Dämmung des Daches

	Investition	Förderung BEG	Investition mit Förderung	Energie-einsparung Wärme	jährl. Einsparung	Statische Amortisation	jährl. Einsparung
<b>M1</b>	1.200 €	-	1.200 €	1 %	100 €/a	13 Jahre	150 kg/a
<b>M2</b>	1.500 €	-	1.500 €	14 %	800 €/a	2 Jahre	1.510 kg/a
<b>M3</b>	min: 3.600 €	min: 720 €	min: 2.880 €	9 %	500 €/a	min: 6 Jahre	910 kg/a
	max: 7.100 €	max: 1.420 €	max: 5.680 €			max: 11 Jahre	
<b>M4</b>	min: 5.400 €	min: 1.100 €	min: 4.300 €	45 %	2.500 €/a	min: 2 Jahre	4.660 kg/a
	max: 27.000 €	max: 5.400 €	max: 21.600 €			max: 8 Jahre	



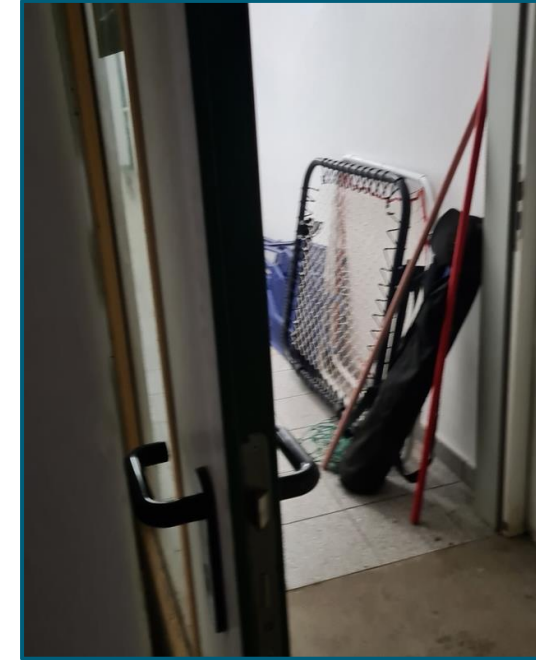
# Energetische Sanierung öffentliche Gebäude



## Grunddaten des Gebäudes

Baujahr	1950
Baugrundfläche	550 m <sup>2</sup>
Nutzfläche	Ca. 1.000 m <sup>2</sup>
Wärmeverbrauch	160.000 kWh/a
Spez. Wärmeverbrauch	160 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Wärmeversorgung	Gasheizung (25 Jahre alt)

## Maßnahme 1: Austausch der Türen



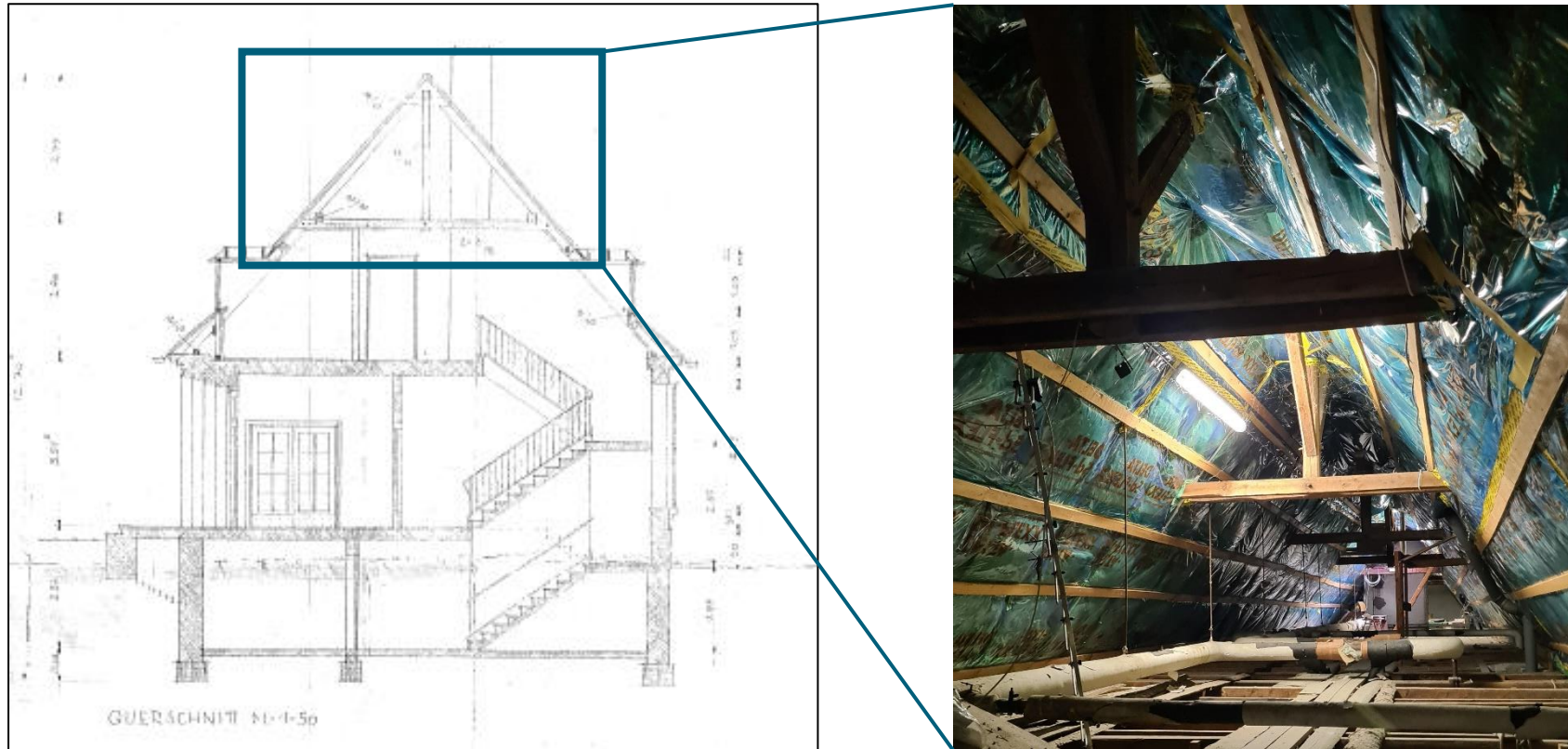
### Eingangstür am Portal

- Stark veraltet, deutliche Abnutzung
- Zugluft durch Spalt

### Zwischentür (Keller):

- Tür zwischen beheizt und unbeheizt
- Einfache Wohnungstür

## Maßnahme 2: Dämmung des Daches



**Von 12 cm auf 24 cm Dämmung  
1-2 % Energieeinsparung möglich**

## Maßnahme 3: Tausch der Heizungspumpen



### Alte Heizungspumpen:

- Veraltete ineffiziente Modelle
- Kosten Austausch ca. 3.000 €
- Amortisation in 2-5 Jahren zu erwarten

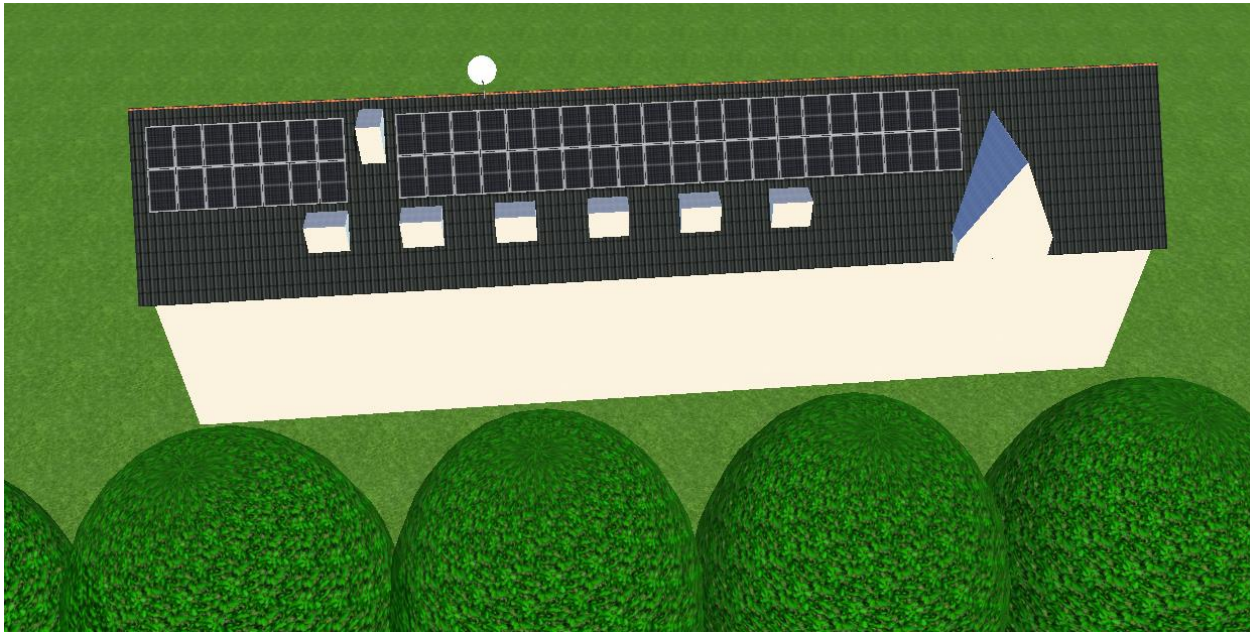
## Maßnahme 4: Dämmung der Außenwände



### **Luftspalt in den Wänden (Bauunterlagen 1950):**

- Kalksandsteinwände mit Luftschicht (30 cm bzw. 40 cm bzw. 47cm)
- Möglichkeit zur Einblasdämmung, falls ausreichend Luftspalt vorhanden (min 5 cm)
- Dämmung kann Wärmeverlust über die Wände mehr als halbieren

## Maßnahme 5: Photovoltaik auf dem Dach



Die Abbildung zeigt eine Belegung mit 24,4 kWp

### 5 Varianten

Ersparnis über 20 a: 21.000 € – 34.000 €

Investition: 9.000 € – 32.000 €

Anlagengröße: 6,1 kWp – 24,4 kWp

**Statik!**



Name und Art der PV-Anlage	Var.	Anlage [kWp]	Spez. Kosten [€/kWp]	Investition	Eigenverbrauch	Autarkie	Amortisation [a]	Gesamt-ersparnis über 20 a	
<b>Alte Schule Südbelegung</b>	1	6,1	1.500	9.140 €	50 %	47 %	7,4	21.480 €	Überschusseinspeisung
	2	8,7	1.400	12.180 €	39 %	51 %	8,3	23.090 €	Überschusseinspeisung
	3	24,4	1.200	29.230 €	16 %	60 %	11,6	27.090 €	Überschusseinspeisung
	4	24,4	1.300	31.670 €	39 % <sup>1</sup>	51 % <sup>1</sup>	10,7	33.970 €	Split Überschuss-/Volleinspeisung
<b>+ 5,1 kWh Speicher</b>	5	8,7	1.690	14.740 €	50 %	64 %	8,6	26.320 €	Überschusseinspeisung

\*Investition bereits abgezogen

<sup>1</sup>Bezogen auf die Überschussanlage (8,7 kWp)

# Dezentrale Wärmeversorgung

# Dezentrale Wärmeversorgung – 100 % EE



	Gaskessel [ct/kWh]	Holzpellets [ct/kWh]	WP [ct/kWh]	WP + PV + Batterie [ct/kWh]
■ Bedarfsgebundene Kosten	20,6	7,9	13,4	12,1
■ Betriebsgebundene Kosten	2,2	6,1	1,6	2,4
■ Kapitalgebundene Kosten	3,6	7,2	5,1	10,1
■ Erlöse	0,0	0,0	0,0	-8,4
●- Vollkosten	26,4	21,2	20,1	16,3

**Wärmeverbrauch: 22.500 kWh/a** (Durchschnitt EFH Bestand in BRD)

**Energiekosten (brutto):**

Biogas: 15 ct/kWh (Stand 19.08.24, DESTATIS)

Pellets: 5,70 ct/kWh (Stand 19.08.24)

WP-Strom: 28 ct/kWh (Stand 19.08.24)

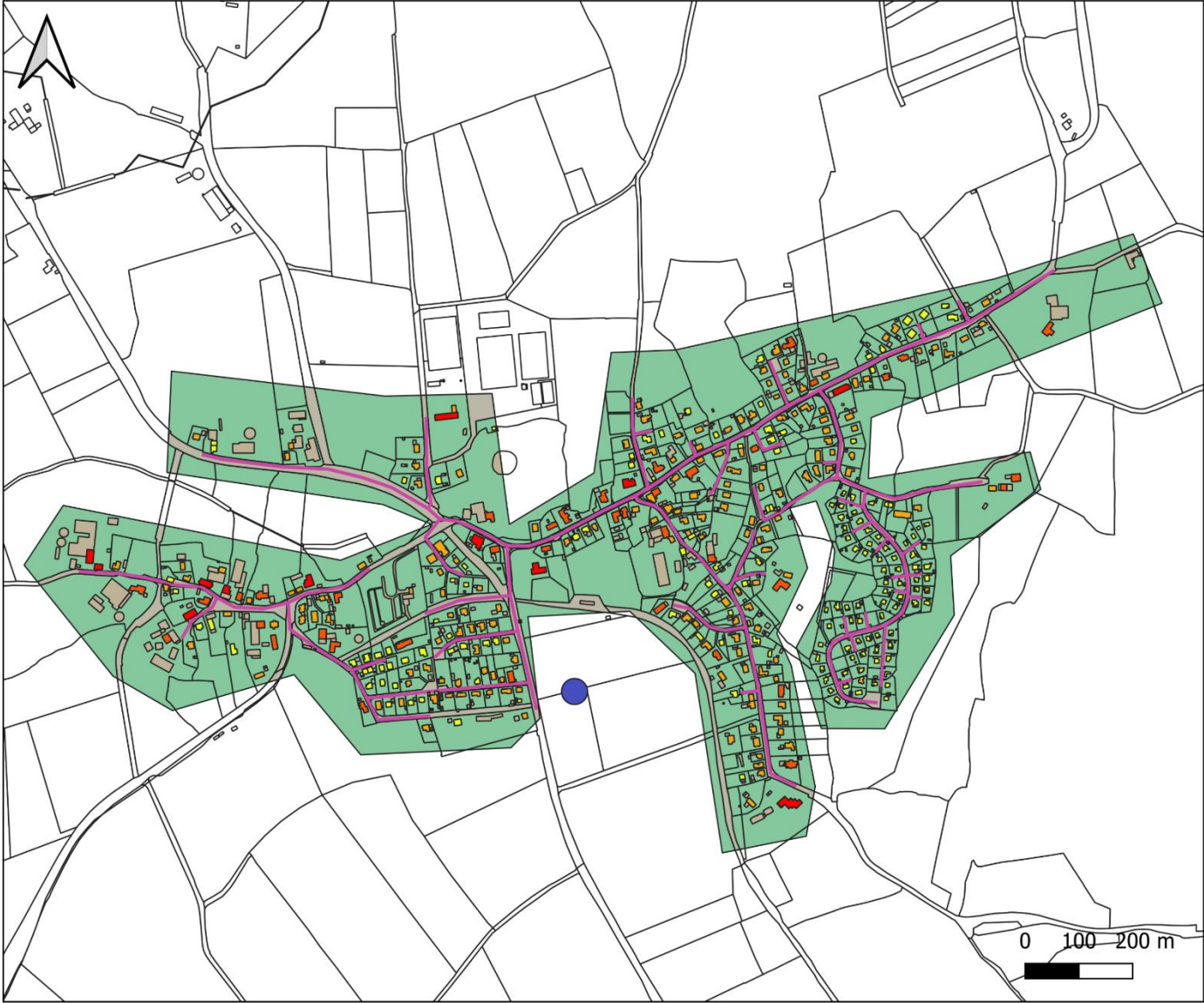
**Förderung Heizungstausch: 50 %**

**Zinssatz: 3,6 %**

**Inflation: 2,5 %**

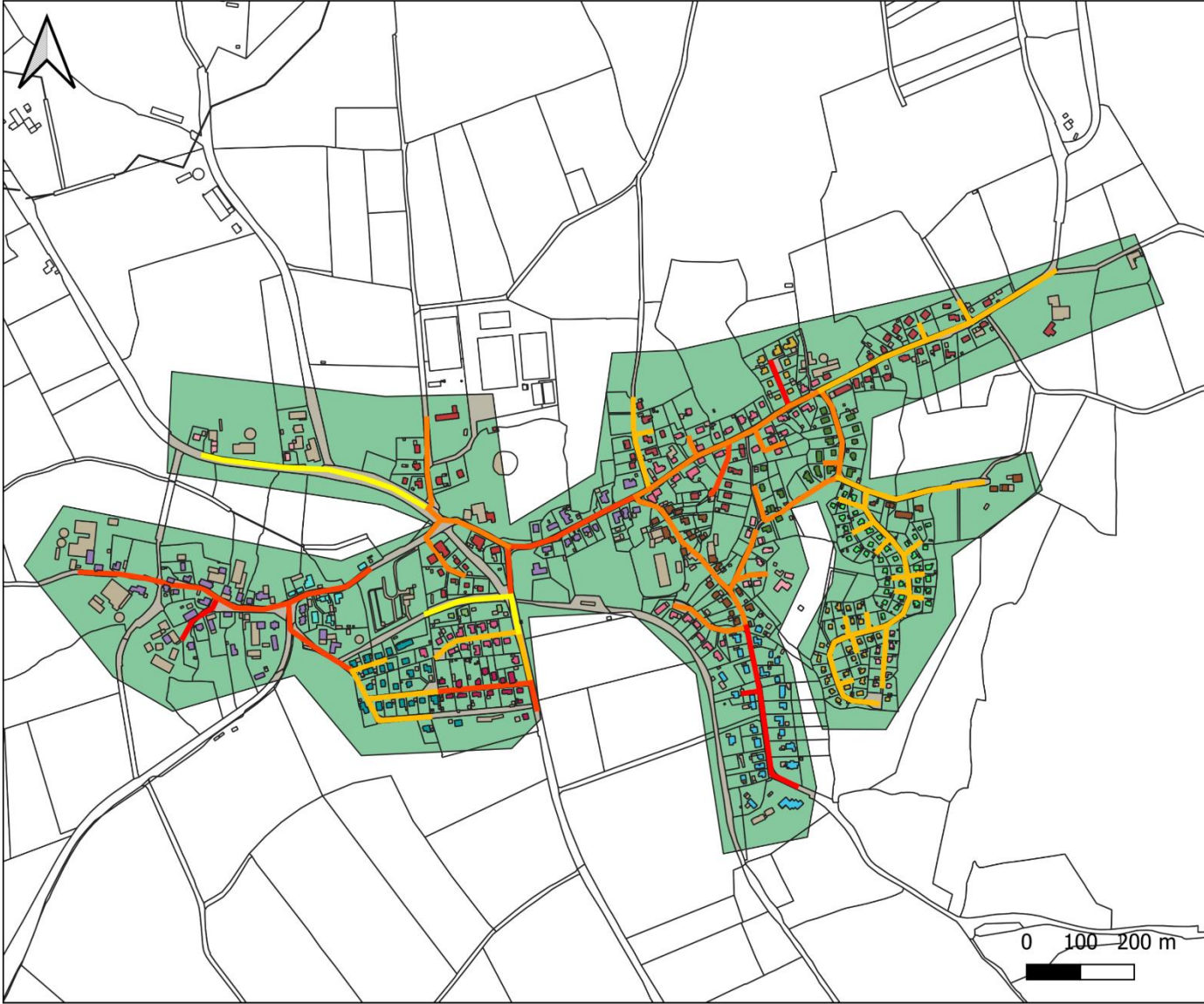
**Betrachtungszeitraum: 20 a**

# Zentrale Wärmeversorgung



## Quartier Brekendorf

- Quartiersgrenzen
- Unbeheizte Gebäude /Bauwerke
- Straßen und Wege
- Wärmenetz
- Standort Wärmezentrale
- Wärmebedarf [MWh/a]
  - 1 - 15
  - 15 - 35
  - 35 - 65
  - 65 - 250



## Quartier Brekendorf Liniendichte

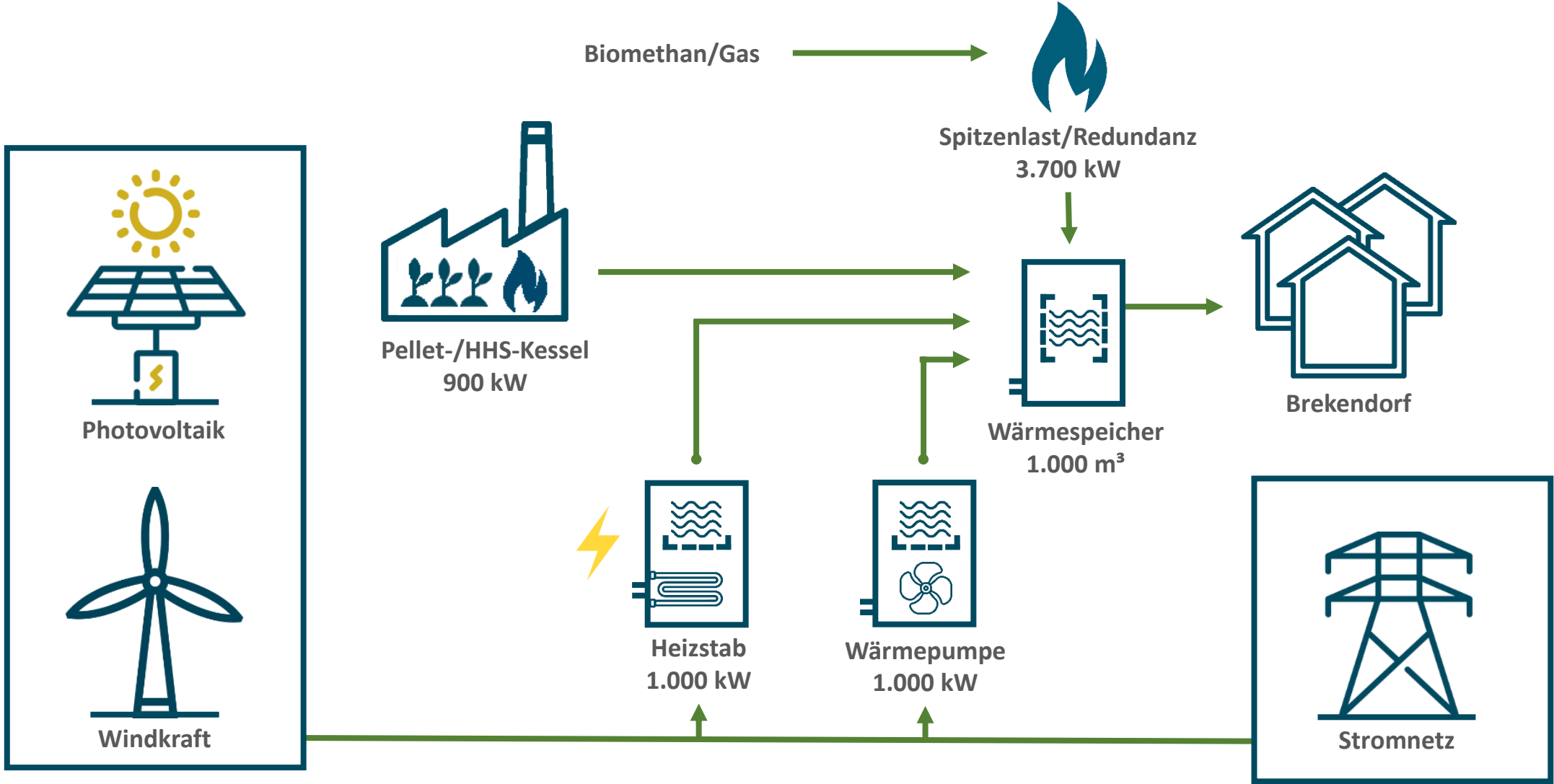
- Quartiersgrenzen
- Unbeheizte Gebäude /Bauwerke
- Straßen und Wege

Darstellung Liniendichte [kWh/(a m<sup>2</sup>)]

- 250 - 500
- 500 - 1.000
- 1.000 - 1.500
- 1.500 - 2.000
- 2.000 - 3.000

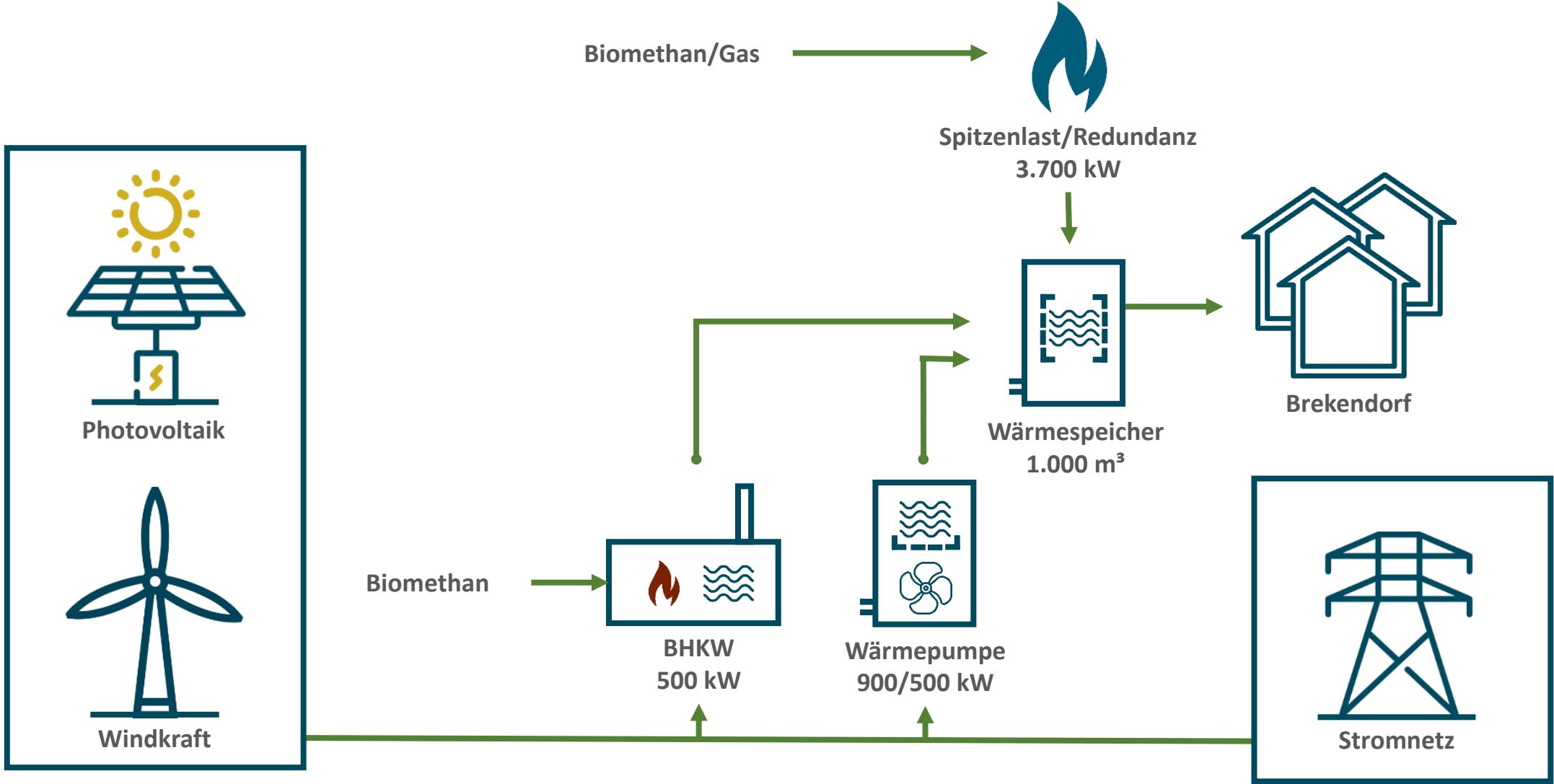
In bunt sind die Gebäude nach den Leitungsabschnitten geclustert dargestellt.

# Zentrale Wärmeversorgung – Szenario 1



Quelle Icons: www.flaticon.de

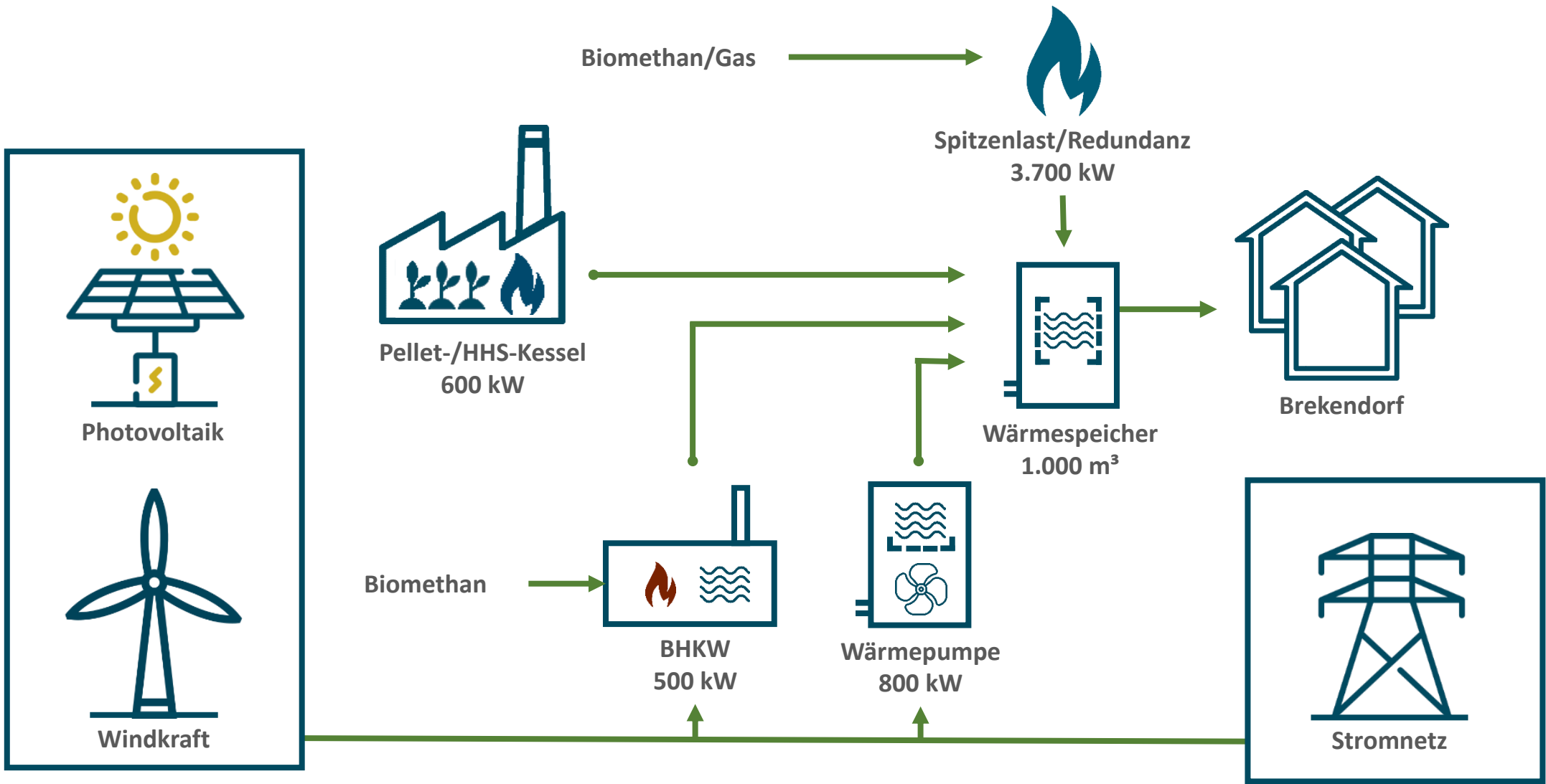
# Zentrale Wärmeversorgung – Szenario 2



Quelle Icons: www.flaticon.de

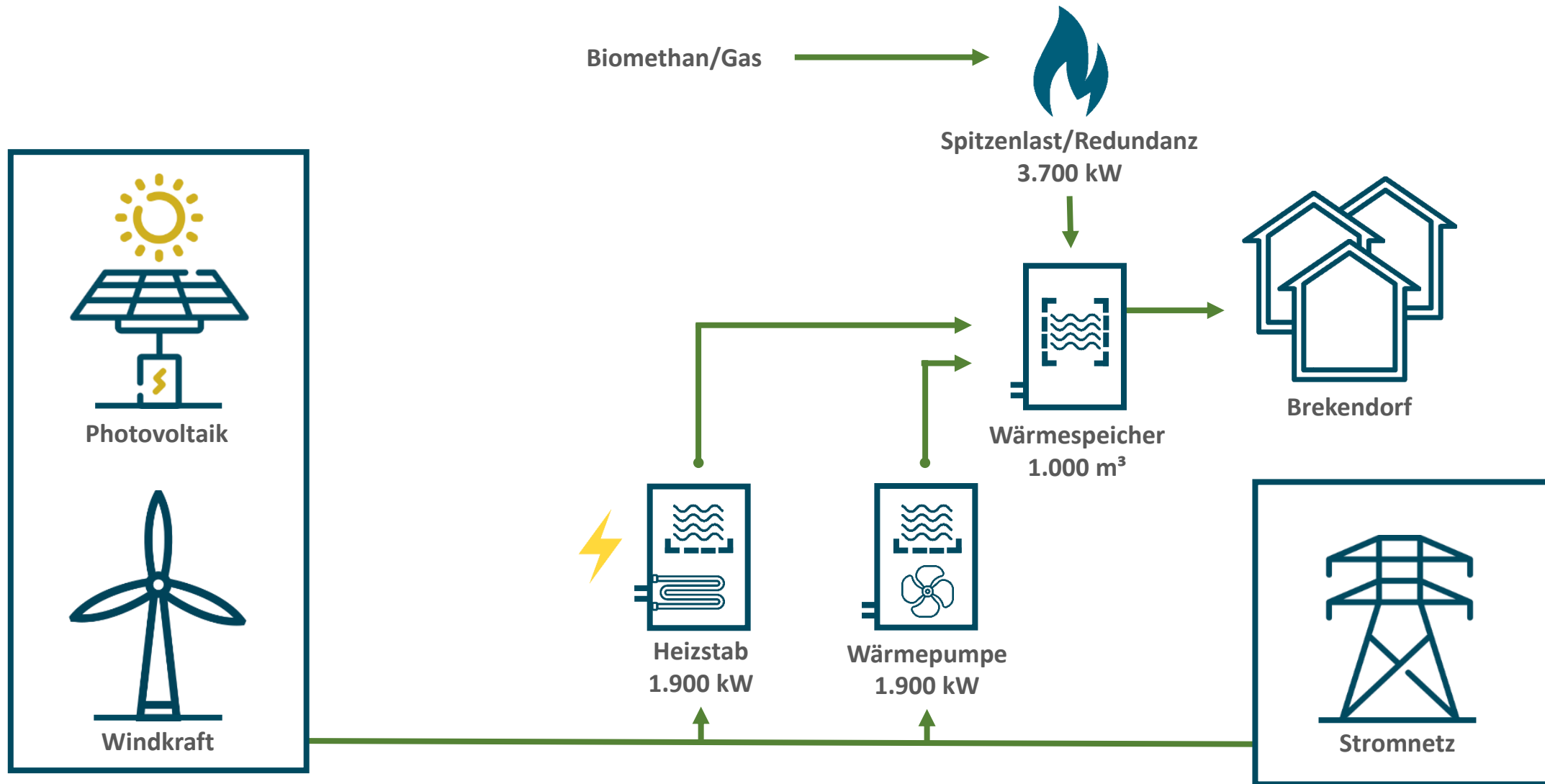


# Zentrale Wärmeversorgung – Szenario 3



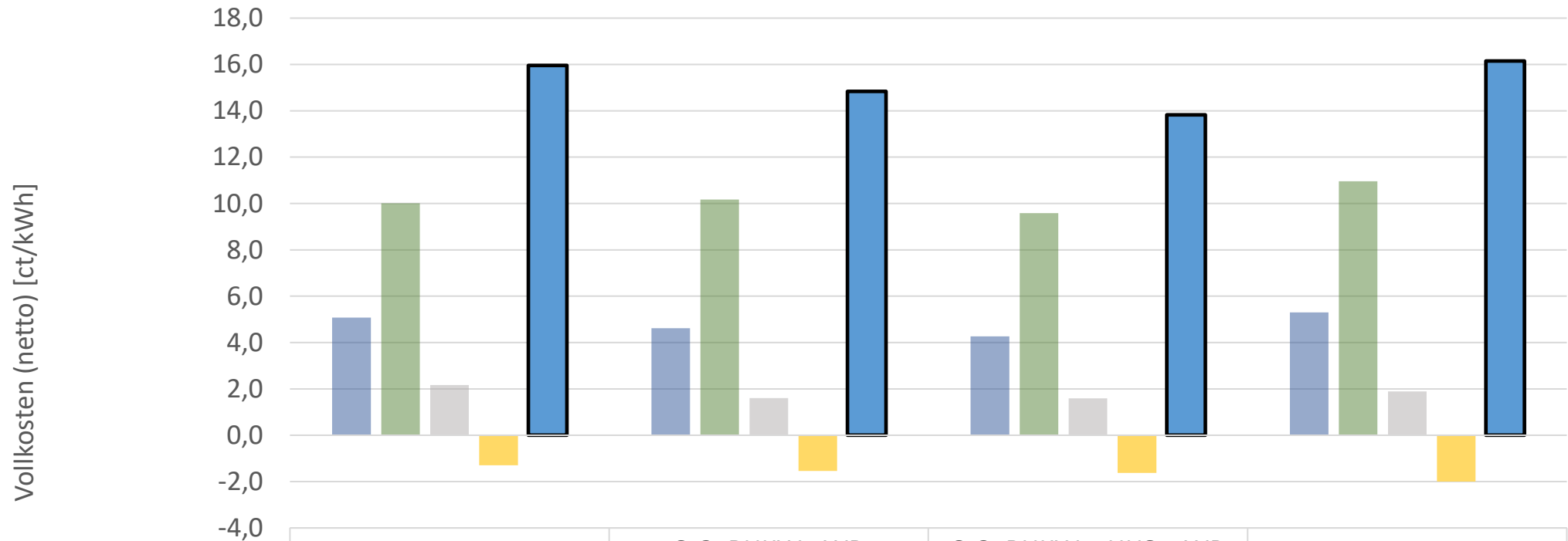
Quelle Icons: www.flaticon.de

# Zentrale Wärmeversorgung – Szenario 4



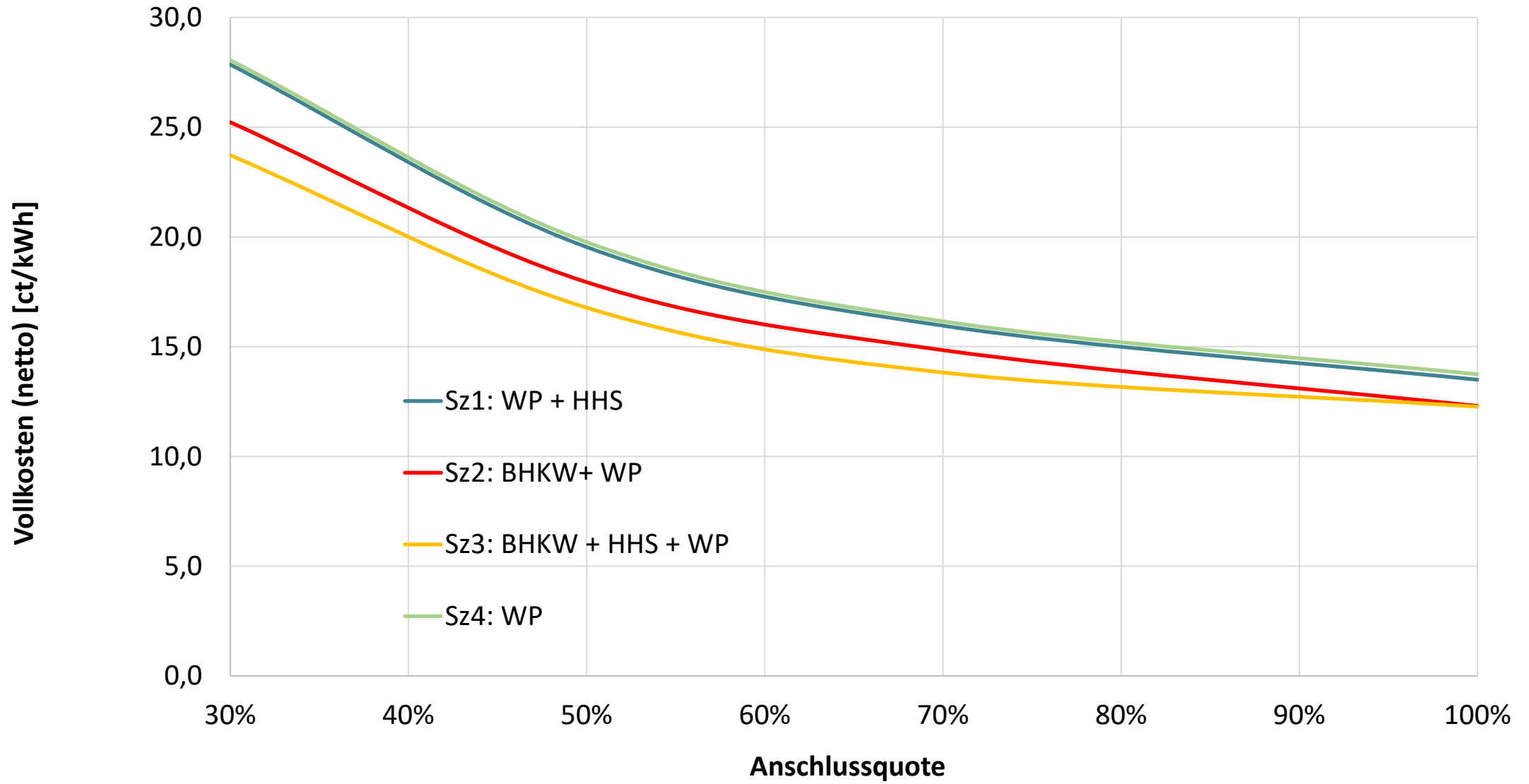
Quelle Icons: www.flaticon.de

# Zentrale Wärmeversorgung – Wirtschaftlichkeit bei 70 % Anschlussquote



	Sz1: WP + HHS [ct/kWh]	Sz2: BHKW+ WP [ct/kWh]	Sz3: BHKW + HHS + WP [ct/kWh]	Sz4: WP [ct/kWh]
■ Kaptialgebundene Kosten	5,1	4,6	4,3	5,3
■ verbrauchsgebundene Kosten	10,0	10,2	9,6	11,0
■ betriebsgebundene Kosten	2,2	1,6	1,6	1,9
■ Erlöse	-1,3	-1,5	-1,6	-2,0
■ <b>Vollkosten gesamt</b>	<b>16,0</b>	<b>14,8</b>	<b>13,8</b>	<b>16,2</b>

# Zentrale Wärmeversorgung – Sensitivitätsanalyse



# Maßnahmenkatalog

Wärme		
1.	Zentrale Wärmeversorgung	
2.	Einzelversorgungs-lösungen	
3.	Sanierung Wohngebäude	
Strom		
4.	Errichtung Erneuerbarer Energien zur Nutzung im Quartier	
5.	Vertrieb regionaler EE-Produkte	
6.	PV-Dachanlagen & Speichertechnologien für Einzellösung	
Mobilität & Städteplanung		
7.	Förderung der Elektromobilität innerhalb der Gemeinde	
8.	Carsharing	
9.	Radverkehr	
10.	Städtebauliche Maßnahmen	

= niedrige Priorität

= mittlere Priorität

= hohe Priorität

<https://www.ecowert360.com/brekendorf>



The screenshot shows a website page for 'Quartierskonzept Quartier "Brekendorf"'. At the top left is the 'ECO WERT 360°' logo, and at the top right are navigation links: 'WER SIND WIR', 'THEMEN', 'DIENSTLEISTUNGEN', 'KUNDEN', 'REFERENZEN', and 'KONTAKT'. The main heading is 'Quartierskonzept Quartier "Brekendorf"'. Below it is a list of bullet points detailing the project's goals and findings. To the right is a yellow and blue shield-shaped logo featuring a blue ant and a circular pattern. Below the logo is a 'Download-Portal' section with a list of events and resources. At the bottom left is an aerial map of Brekendorf with a yellow outline indicating the 'Quartiersgrenze neu'. The source 'Quelle: ViaMichelin' is noted at the bottom left of the map.

**Quartierskonzept  
Quartier "Brekendorf"**

- Gemeinde mit ca. 1040 Einwohner\*innen,
- Primärer Gebäudebestand: Einfamilienhäuser
- Ziele des Quartierskonzepts
  - Steigerung der Energieeffizienz
  - energetische Sanierung des Gebäudebestands
  - Umstieg auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung, wodurch die Treibhausgasemissionen des Quartiers gesenkt werden
  - verstärkten Einsatz erneuerbarer Ressourcen zur Wärmeerzeugung von Brekendorf
  - Bestehende Potentiale nutzbar machen
  - Analyse des energetischen Status Quo des Quartiers in den Bereichen
    - Wärme
    - Strom
- Ergebnisse des Quartierskonzepts
  - Varianten zur Wärme- und Stromversorgung aufzeigen und bewerten
  - Sektorübergreifende Lösungen diskutieren
  - Konkreten Maßnahmenkatalog erstellen
  - Beispiele für energetische Sanierungen und deren Vorteile aufzeigen (ökologisch und wirtschaftlich)

**Download-Portal**  
Weiterführendes projektspezifisches Informationsmaterial für die Bürger\_innen Brekendorfs:

- November 2023: Einladung Infoabend
- Januar 2024: Präsentation Infoabend
- Januar 2024: Link zum online Fragebogen
- Juni 2024: Einladung Workshop
- Juni 2024: Plakate Workshop

Quelle: ViaMichelin



**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**EcoWert360° GmbH  
Lise-Meitner Straße 29  
24941 Flensburg  
T+ 49 (0) 461 16 77 96 50  
info@ecowert360.de**

Quelle: [www.viamichelin.de](http://www.viamichelin.de)



# Möglicher Fahrplan zum Wärmenetz Brekendorf

