

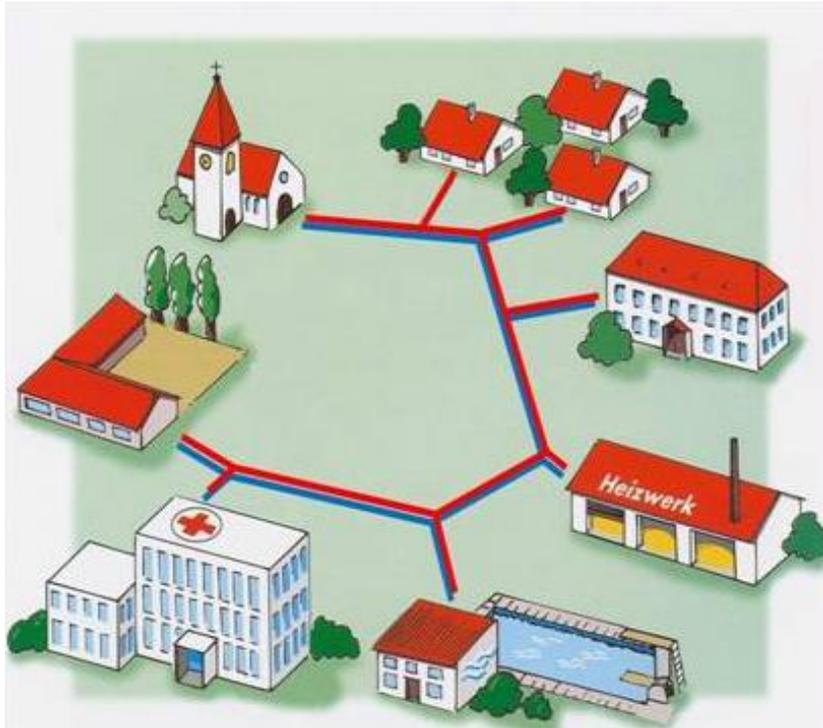
Wärmebedarfsermittlung und Konzipierung eines Wärmenetzes mit Heizzentrale in Rottenburg Oberndorf

Solare Nahwärme in Rottenburg-Oberndorf

Gliederung

1. Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz
2. Struktur von Wärmenetzen
3. Wärmeübergabe am Gebäude
4. Vorgehen von der Datenerhebung bis zur Auswertung
5. Heizwerte und Jahresnutzungsgrade
6. Auswertung der Fragebögen und der abgeschätzten Daten
7. Wärmebedarfsdichte in Oberndorf
8. Potentieller Standort für das Kollektorfeld und die Heizzentrale
9. Möglicher Trassenverlauf eines Nahwärmenetzes in Oberndorf

1. Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz



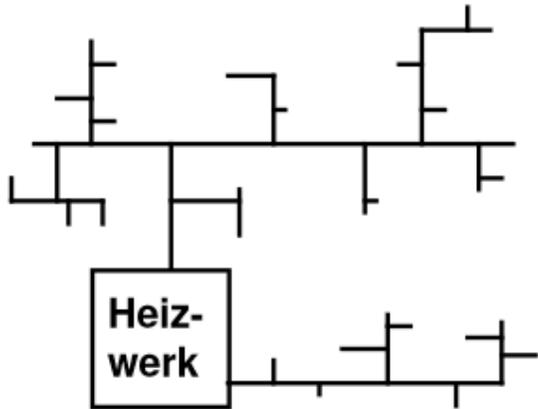
Quelle: C.A.R.M.E.N e.V. 2020

- Wärmeerzeugung: zentral in Heizzentrale
- unterschiedliche Wärmequellen (konventionell & erneuerbar)
- Wärmetransport über Rohrleitungen
- Hausübergabestation beim Kunden

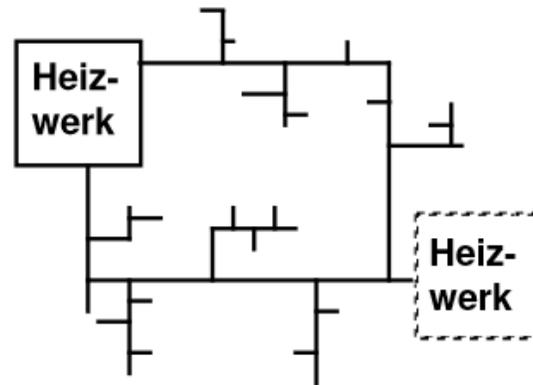
- **Oberndorf als Vorranggebiet für Wärmenetz da kein Erdgasnetz**

2. Struktur von Wärmenetzen

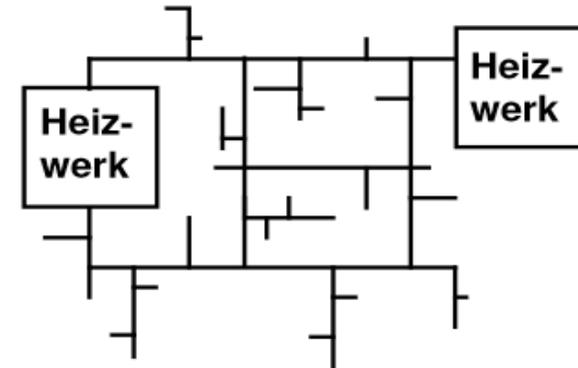
Strahlennetz



Ringnetz



Maschennetz



Bildquellen: Dötsch et al. 1998

➤ Rohrsysteme:

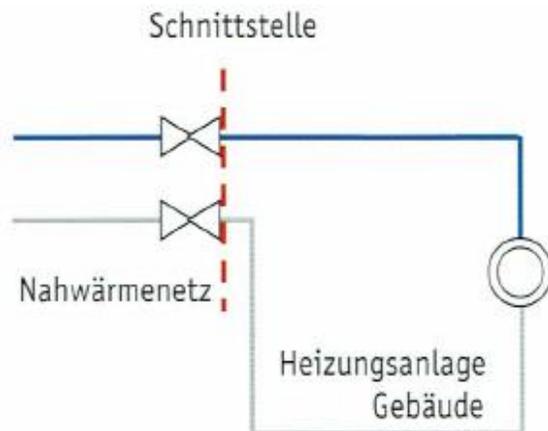
- Stahlmantelrohre
- Kunststoffmantelrohre
- Stangenware, flexible Rohre und auch Doppelrohre

3. Wärmeübergabe am Gebäude

2 Anschlussarten:

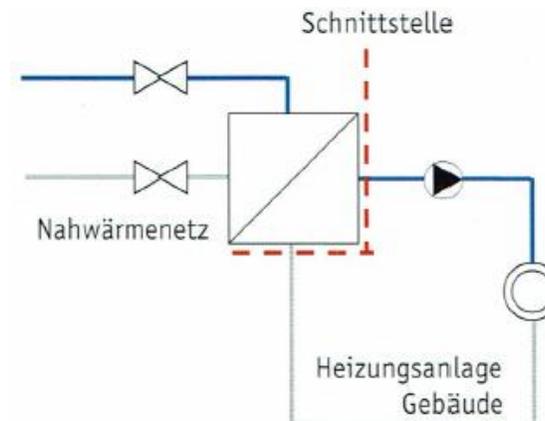
- Direkter Anschluss: keine hydraulische Trennung
- Indirekter Anschluss: hydraulische Trennung

Direkter Hausanschluss



Quelle: Krimmling 2011

Indirekter Hausanschluss



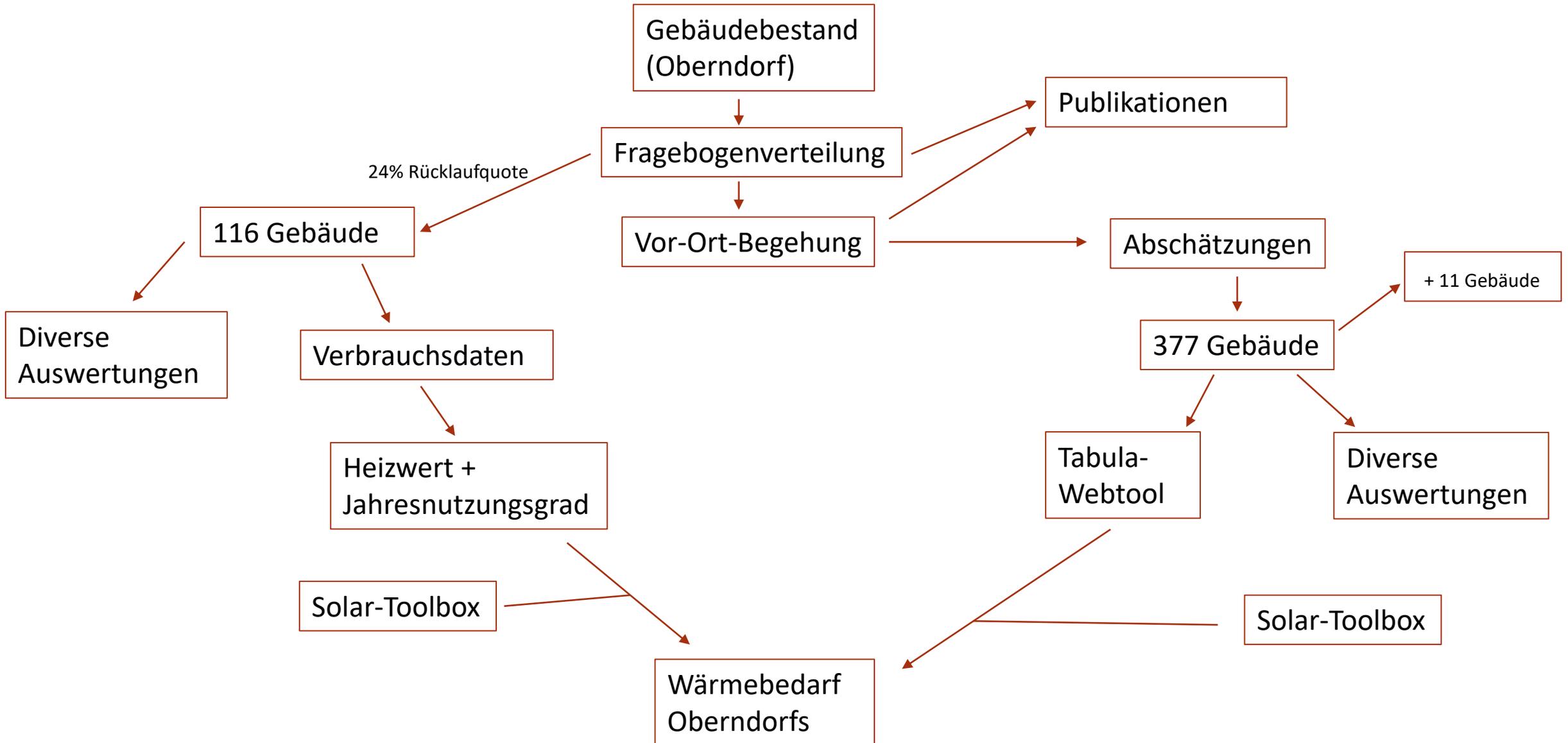
Quelle: Krimmling 2011

Wärmeübergabestation



Quelle: LfU 2019

4. Vorgehen von der Datenerhebung bis zur Auswertung



5. Heizwerte und Jahresnutzungsgrade

Heizungsart	Jahresnutzungsgrad
Holzessel	0,6
Ölkessel	0,75
Gasbrennwertkessel	0,96
Elektroheizungen	0,9
Annahmen	
Kachel- und Kaminöfen	0,45
Pellet- und Hackschnitzelheizung	0,8
Luftwärmepumpen	2,5

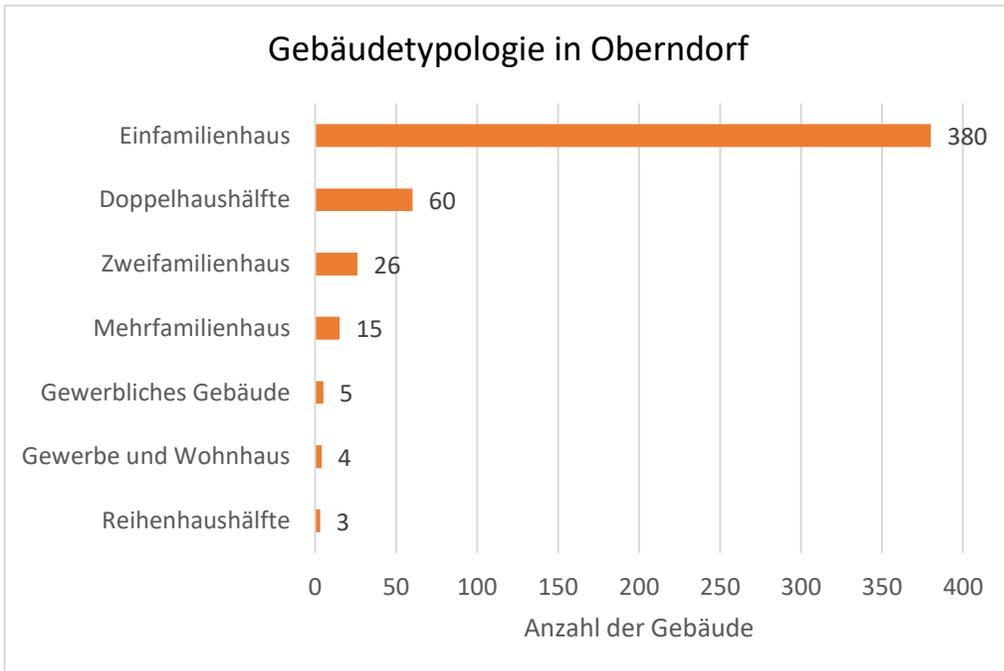
Quelle: Kesselheld 2020

Brennstoff	Heizwert
Heizöl	10 kWh/l
Flüssiggas	6,57 kWh/l
Holzpellets	4,8 kWh/l
Scheitholz	2.100 kWh/rm
Hackschnitzel	952 kWh/m ³ bzw. 4,3 kWh/kg

Quelle: Solar Partner Süd 2020
Flüssiggas1 GmbH 2020

6. Auswertung der Fragebögen und der abgeschätzten Daten

- Fragebögen: 116 Gebäude = 100%
- Eigene Datenerhebung: 377 Gebäude = 100%

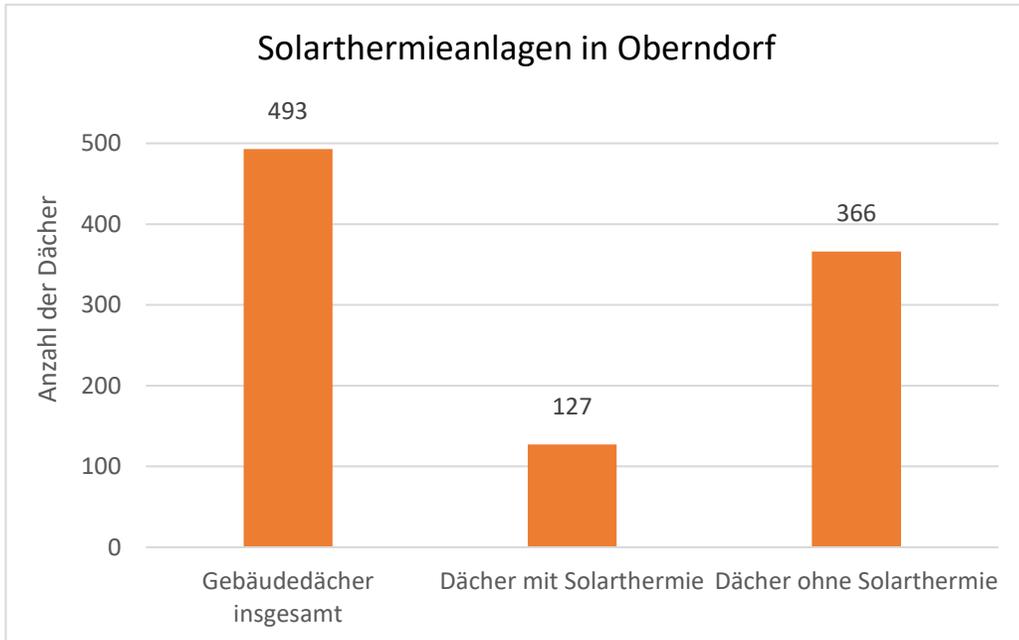


Quelle: eigene Darstellung 2020

Eigentumsstruktur:

- Ergebnis der Fragebögen:
93% privat, 5% vermietet, 2% privat / vermietet
- Ergebnis der Datenerhebung: ca. 90% privat
- ➔ Nahezu alle Gebäude privat genutzt

Nutzung von solarer Strahlung durch Solarthermieanlagen in Gebäuden Oberndorfs



Quelle: eigene Darstellung 2020

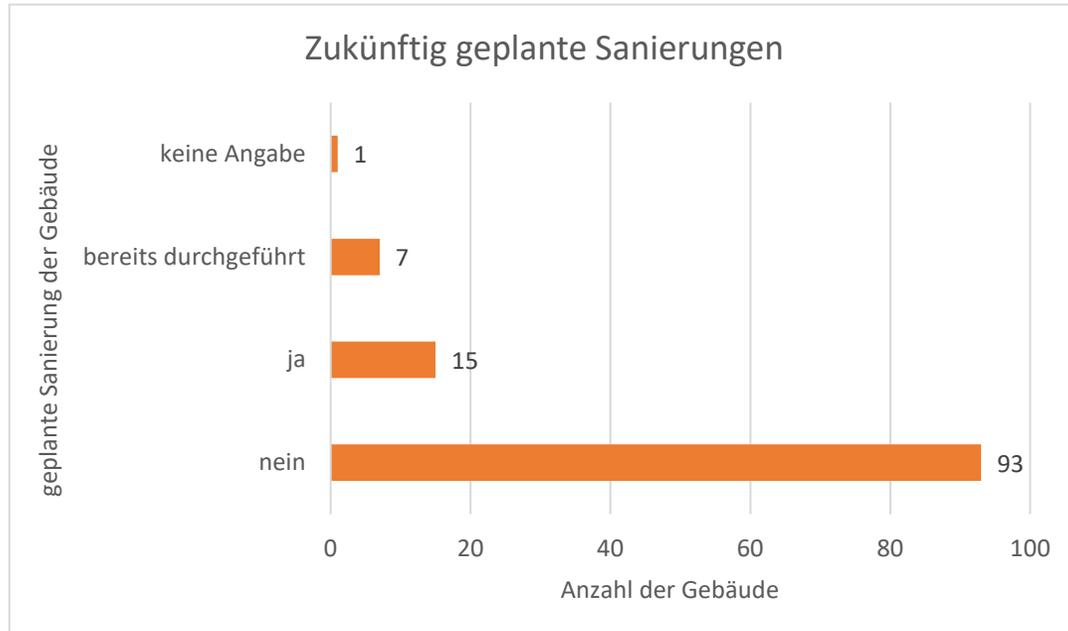
Anzahl und Fläche der Kollektorarten	Spezifische Daten
Anzahl Flachkollektoren	115
Anzahl Röhrenkollektoren	12
Summe	127
Fläche Flachkollektoren	1.182m ²
Fläche Röhrenkollektoren	78m ²
Summe	1.260m²

Quelle: eigene Darstellung 2020

→ Simulationsergebnis bzgl. Einsparungen: Heizöl: 42.203 Liter/Jahr
 CO₂-Emissionen: 118 Tonnen (2,8 kg CO₂/Liter Heizöl)

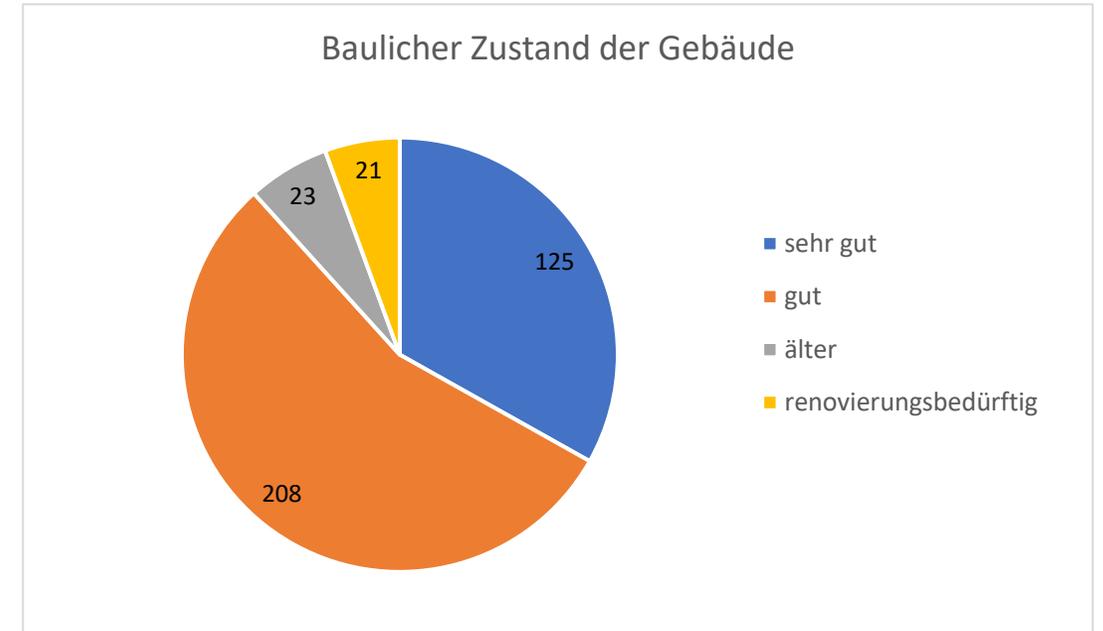
Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs

Ergebnis (Fragebogen)



Quelle: eigene Darstellung 2020

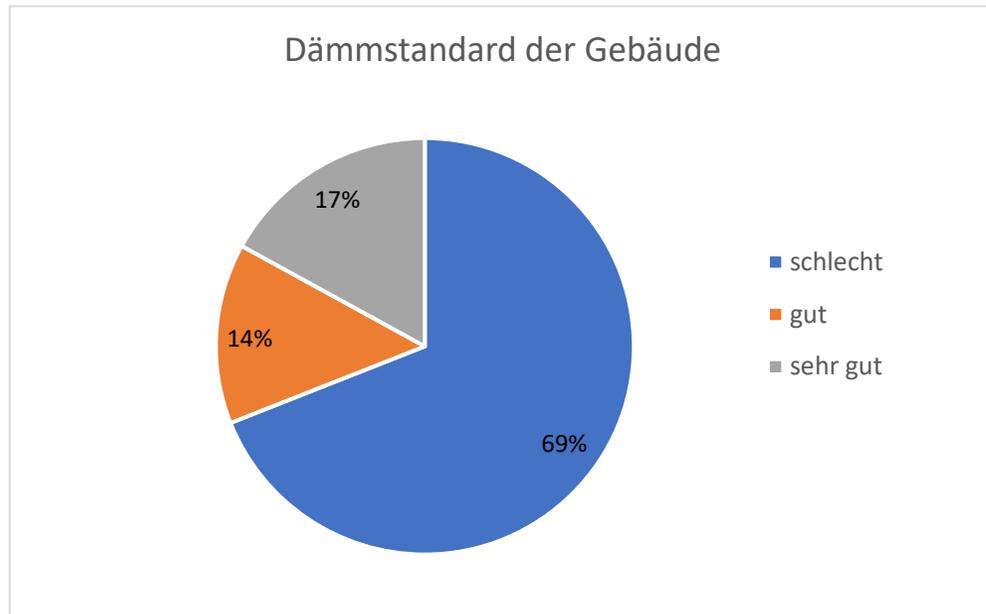
Ergebnis (eigene Datenerhebung)



Quelle: eigene Darstellung 2020

Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs

Ergebnis (eigene Datenerhebung)



Quelle: eigene Darstellung 2020

Fazit:

- 80% der Befragten planen keine Sanierung
- 90% restlicher Gebäude hat guter bis sehr guter Zustand

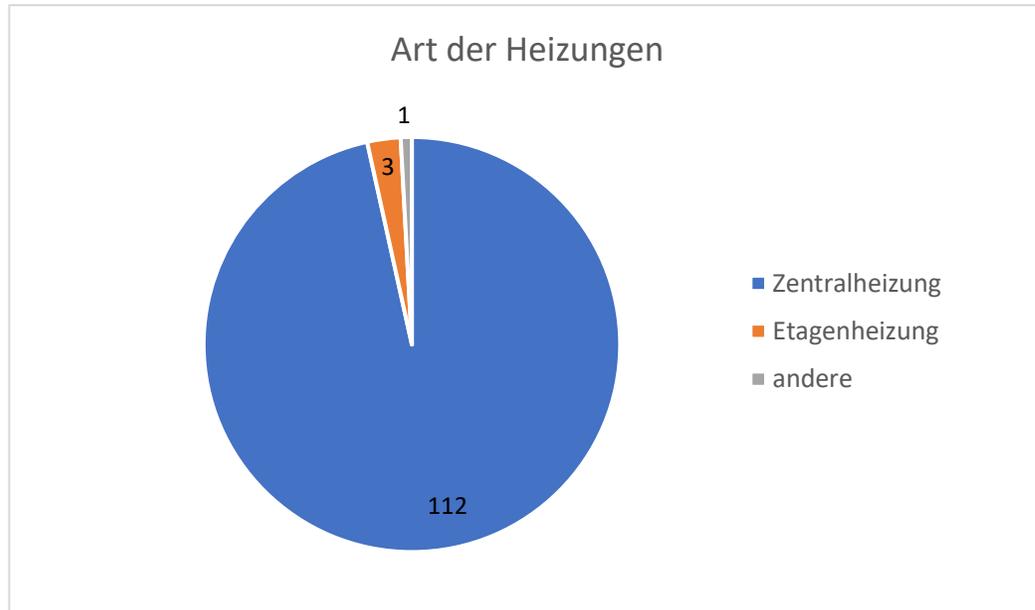
→ Stabiler Wärmebedarf

Aber:

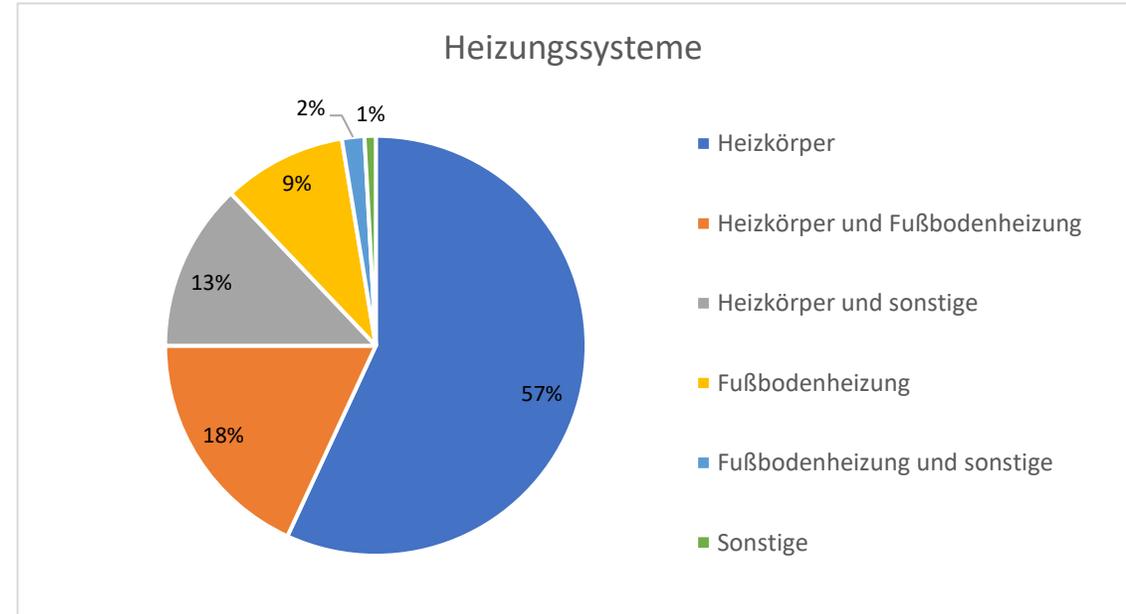
Vlt. in ferner Zukunft → evtl. drastische Reduktion da viele Gebäude ungedämmt

Heizungsstrukturen im Gebäudebestand

Ergebnisse (Fragebogen)



Quelle: eigene Darstellung 2020

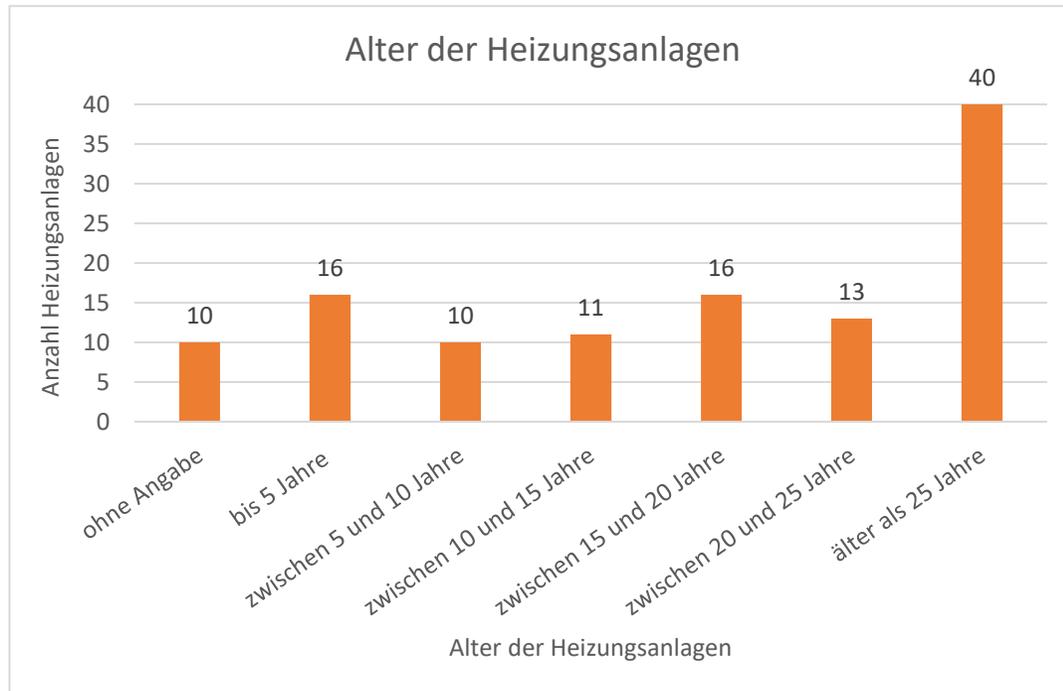


Quelle: eigene Darstellung 2020

Restlicher Gebäudebestand:

- Nahezu ausschließlich Zentralheizung
- z.T. auch alte Strukturen (Ölöfen, Kochherde, Elektroboiler)

Heizungsstrukturen im Gebäudebestand



Quelle: eigene Darstellung 2020

→ Großes Potential aufgrund alter Heizungen

Restliche Gebäude:

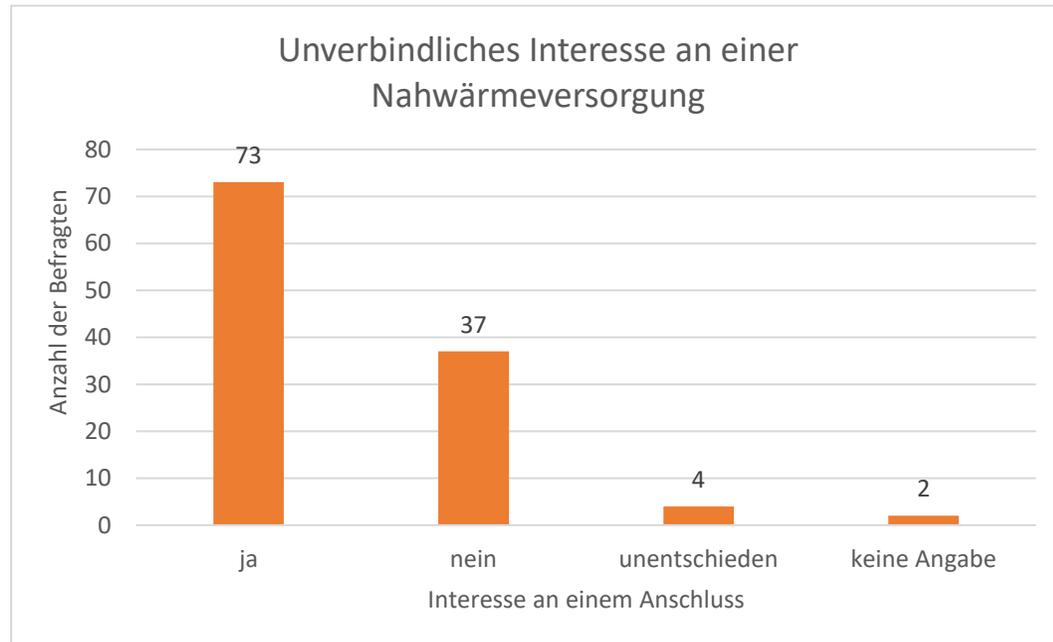
➤ allg. keine genauen Aussagen möglich

Aber: evtl. im Wohngebiet Engwiesen in nächsten Jahren viele Heizungen austauschpflichtig

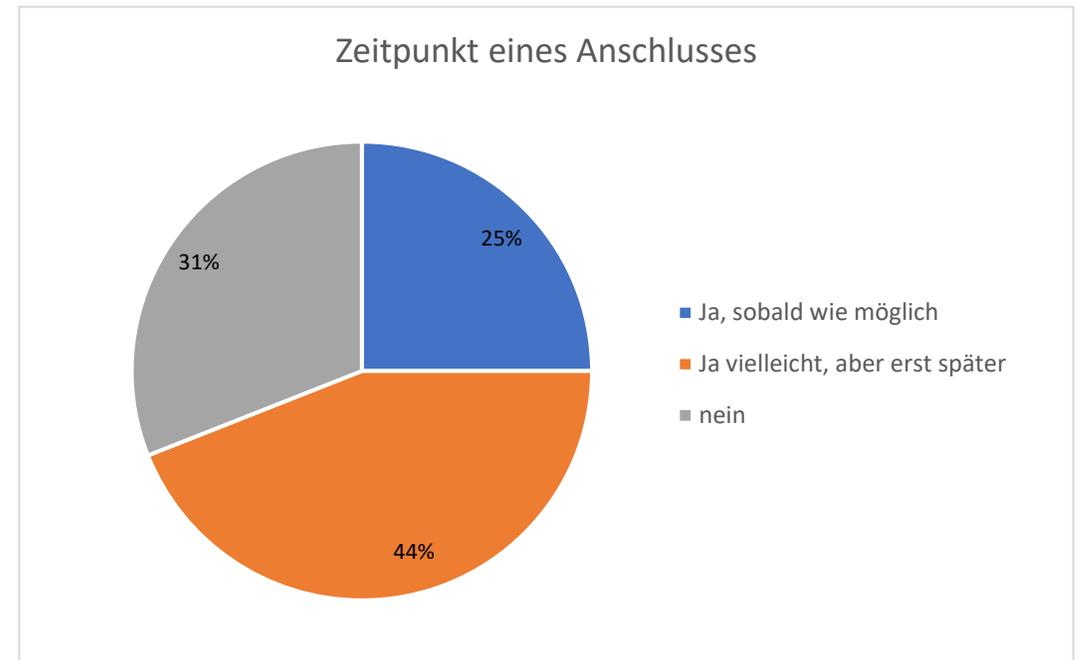
→ auch mit großem Potential verbunden

Interesse der Befragten an einer Wärmeversorgung über ein Wärmenetz

Ergebnisse (Fragebogen)

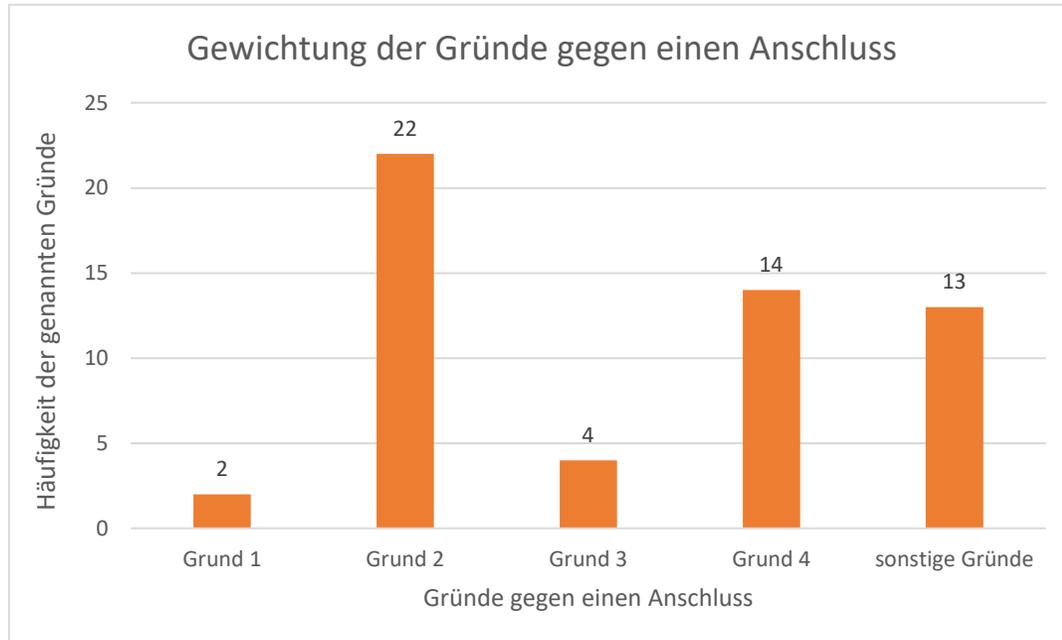


Quelle: eigene Darstellung 2020



Quelle: eigene Darstellung 2020

Interesse der Befragten an einer Wärmeversorgung über ein Wärmenetz



Quelle: eigene Darstellung 2020

kein Interesse, weil:

Grund 1: Nahwärmeanschluss kommt grundsätzlich nicht in Frage

Grund 2: bestehende Heizung muss nicht ausgetauscht/saniert werden

Grund 3: Gebäude hat keine Zentralheizung

Grund 4: Wunsch nach Unabhängigkeit zum Wärmelieferanten

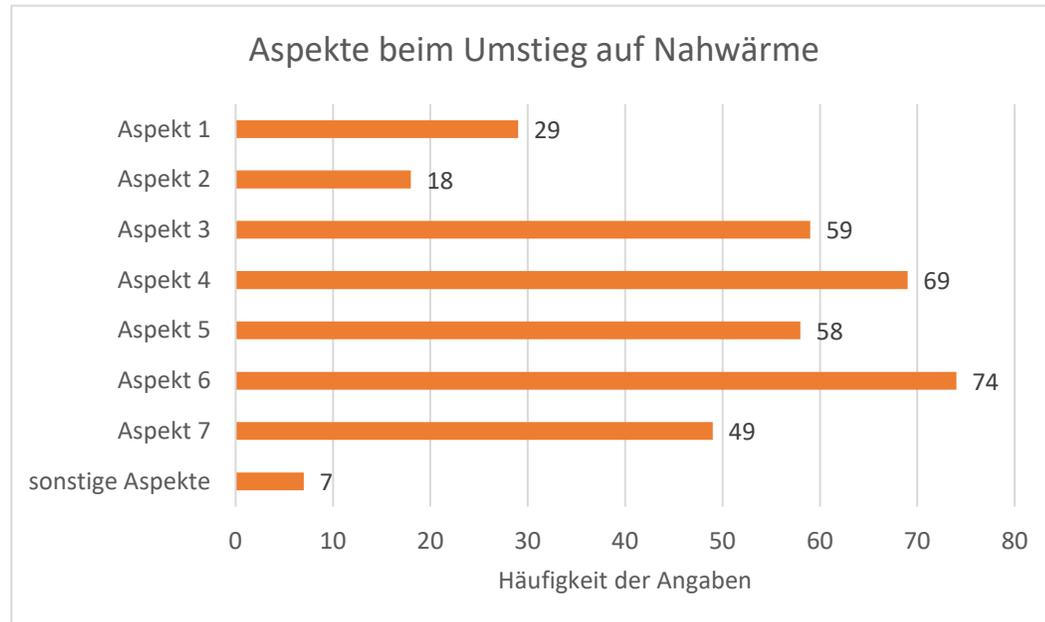
sonstige Gründe: eigene Gedanken der Befragten

Beispiele sonstiger Gegenargumente:

- Geplanter Heizungsaustausch
- Bezug von Holz aus eigenem Wald
- Hohes Alter

Im Vordergrund stehende Aspekte beim Umstieg auf Nahwärme der Befragten

21 Enthaltungen von 116 Befragten → Höchstanzahl pro Aspekt: 95



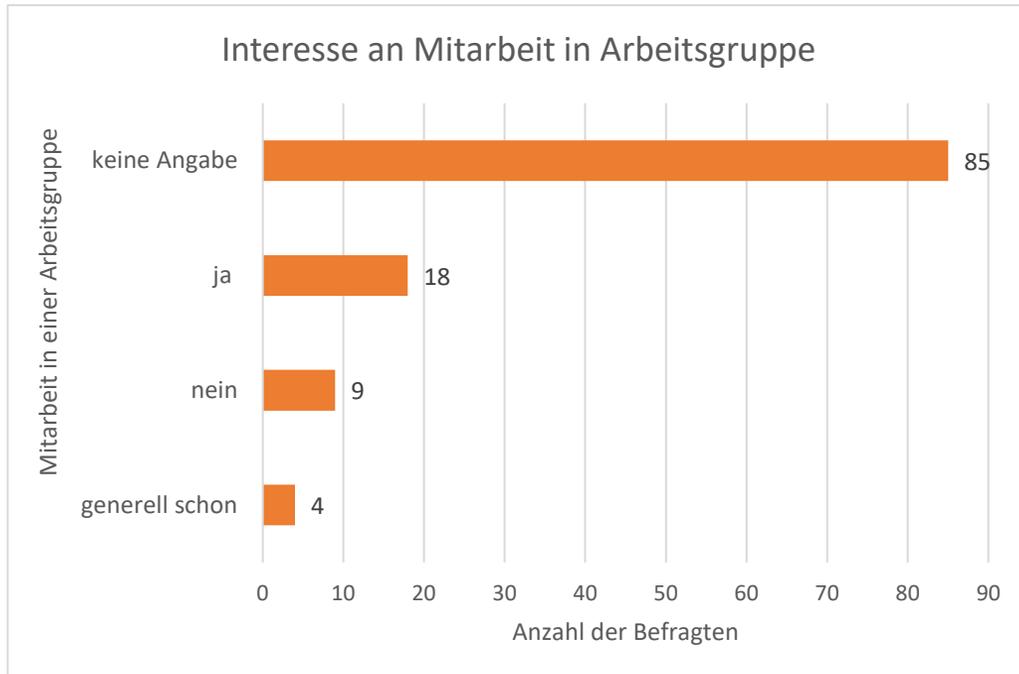
Quelle: eigene Darstellung 2020

- Aspekt 1: mehr Platz im Kellerraum
- Aspekt 2: kein Ölgeruch mehr
- Aspekt 3: eine mögliche Kostenersparnis
- Aspekt 4: weniger Aufwand
- Aspekt 5: Unabhängigkeit zu fossilen Brennstoffen/Preisentwicklung
- Aspekt 6: Klimaschutz durch Nutzung von EE
- Aspekt 7: regionale Wertschöpfung
- sonstige Aspekte: eigene Gedanken der Befragten

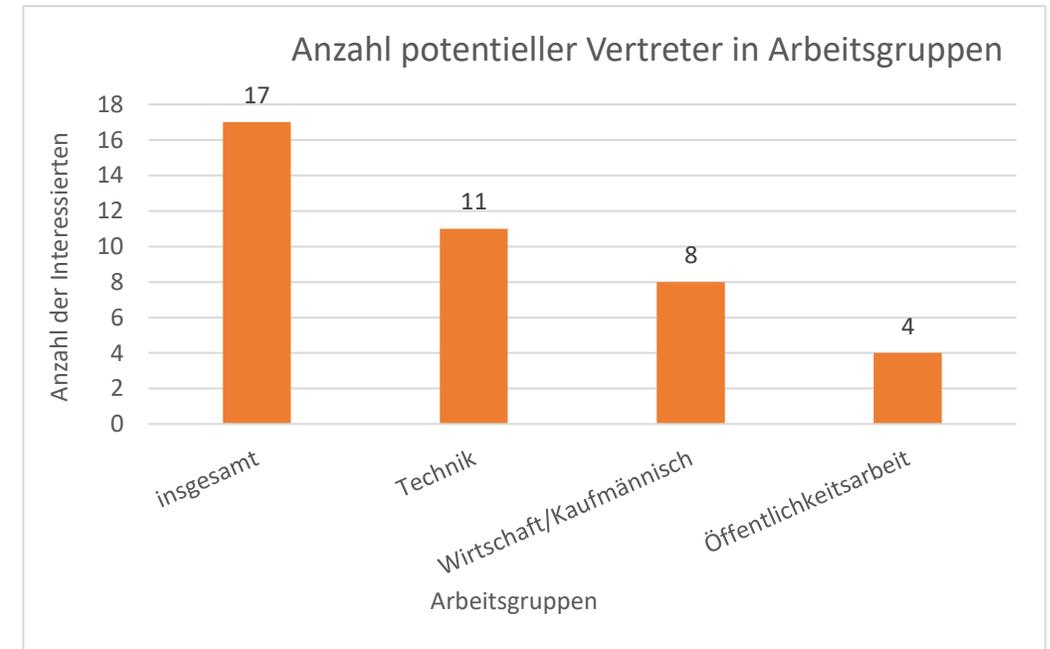
- **Ökologische Aspekte: sehr hohe Bedeutung**
- **dennoch mit 62% mitunter auch Preis entscheidend**
- **Platz im Keller und kein Ölgeruch eher irrelevant**
- **sonstiger Aspekt: z.B. „Heizen im Alter“**

Interesse der Befragten an der Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe

85 Enthaltungen von 116 Befragten



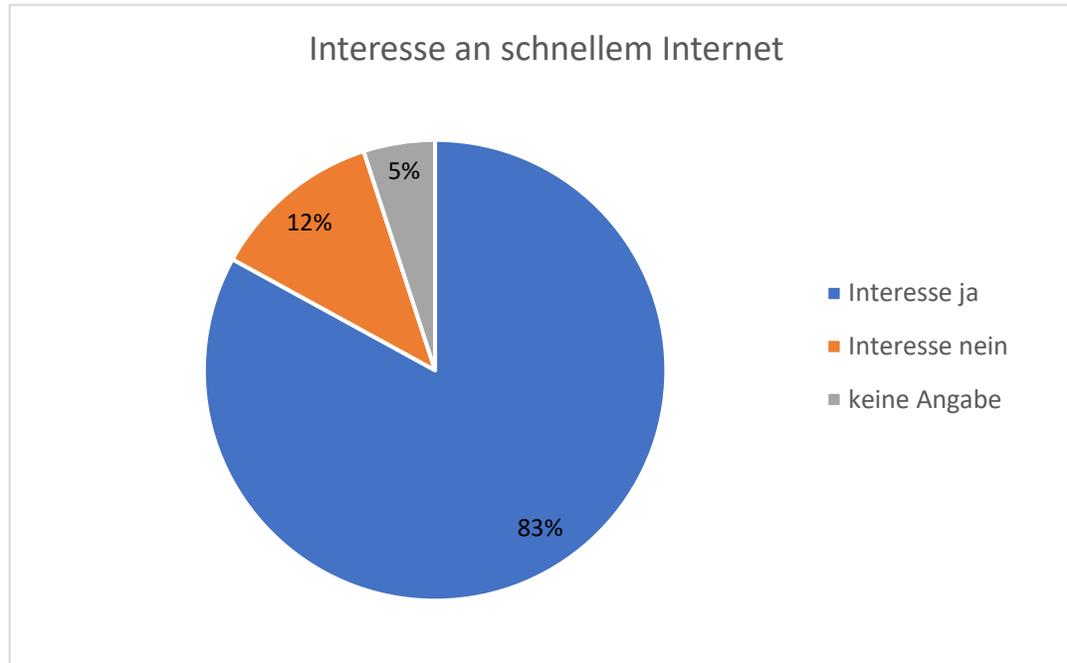
Quelle: eigene Darstellung 2020



Quelle: eigene Darstellung 2020

- 17 direkte Interessensbekundungen
- Mitarbeit in 2 Arbeitsgruppen gleichzeitig (6 Befragte)

Interessensbekundung der Befragten an schnellem Internet



Quelle: eigene Darstellung 2020

Eingesetzte Energieträger und ermittelter Wärmebedarf

Jährlicher Verbrauch nach Energieträger und Heizungsanzahl (Ergebnis Fragebogen)

Energieträger	Jährlicher Verbrauch	Anzahl Heizungen
Heizöl	133.840 Liter	77
Holzpellets	52,5 Tonnen	11
Flüssiggas	8.900 Liter	5
Strom (Nachtspeicher)	78.180 kWh	10
Scheitholz	397,5 Raummeter	58
Hackschnitzel	5 Schüttraummeter	3
Hackschnitzel	3 Tonnen	
Strom (Luftwärmepumpe)	37.700 kWh	9

Quelle: eigene Darstellung 2020

- Überwiegend fossil versorgt 75%
- Oftmals auch zwei Technologien z.B. Öl und Holz
- Restlicher Gebäudebestand: auch überwiegend nur fossil

Ermittelter Wärmebedarf

Berechneter Wärmebedarf der Gebäude aus den Datenerhebungen

Betrachtungen	Ermittelter Wärmebedarf in kWh
Auswertung der Fragebögen (116 Gebäude)	
Sichtweise Gebäudeeigentümer	2.019.321,88
Ersparnis bedingt durch Solaranlage	119.107,5
Sichtweise Wärmenetzbetreiber	1.900.214,38
Auswertung der eigenen Datenerhebungen (377 Gebäude)	
Sichtweise Gebäudeeigentümer	6.404.027,98
Ersparnis bedingt durch Solaranlage	194.557,5
Sichtweise Wärmenetzbetreiber	6.209.470,48
Summe beider Datensätze (493 Gebäude)	
Sichtweise Gebäudeeigentümer	8.423.349,86
Ersparnis bedingt durch Solaranlage	313.665
Sichtweise Wärmenetzbetreiber	8.109.684,86

Beispielrechnung:

Gebäudedaten:

Heizöl: 2.000l/Jahr

Solarthermieanlage: 6m² Flachkollektoren

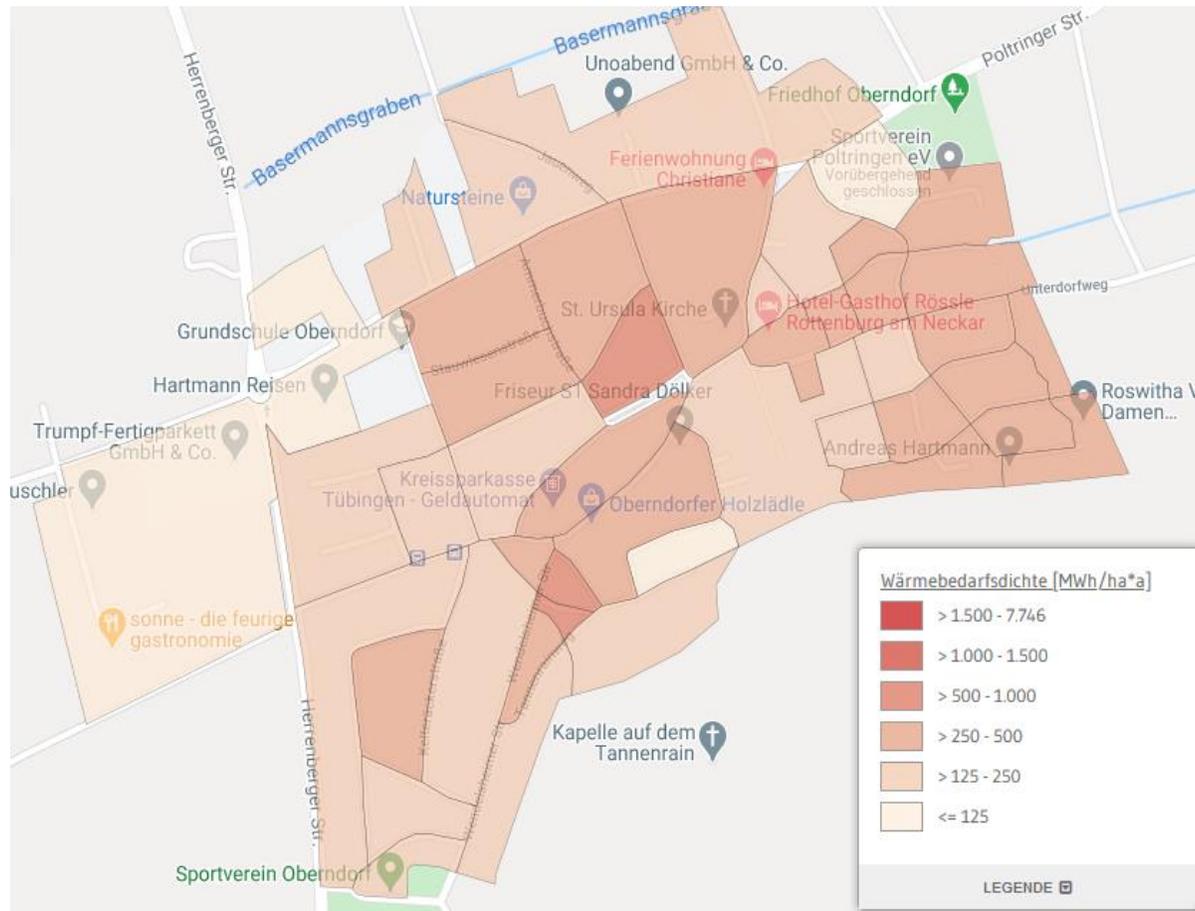
Ersparnis Solaranlage: 233 L Heizöl/Jahr

Wärmebedarf Sichtweise Gebäudeeigentümer:
 $2.233 \text{ Liter} * 10 \text{ kWh} * 0,75 = 16.747,5 \text{ kWh}$

Wärmebedarf Sichtweise Wärmenetzbetreiber:
 $2.000 \text{ Liter} * 10 \text{ kWh} * 0,75 = 15.000 \text{ kWh}$

Quelle: eigene Darstellung 2020

7. Wärmebedarfsdichte in Oberndorf



Quelle: LUBW 2020

- Wärmebedarfsdichte: 250-300 MWh/ha*a
- z.T. über einzelne Gebiete sehr inhomogen
- einzelne Gebiete: Wert bei ca. 250 MWh/ha*a
- Randgebiete (Süden/Norden): geringste Wärmebedarfsdichte (< 250 MWh/ha*a)
- Im Osten/Ortskern etc. bedeutend höher

Kristallisationskeime:

- Ortskern
- Wohngebiet Engwiesen

8. Potentieller Standort für das Kollektorfeld und die Heizzentrale

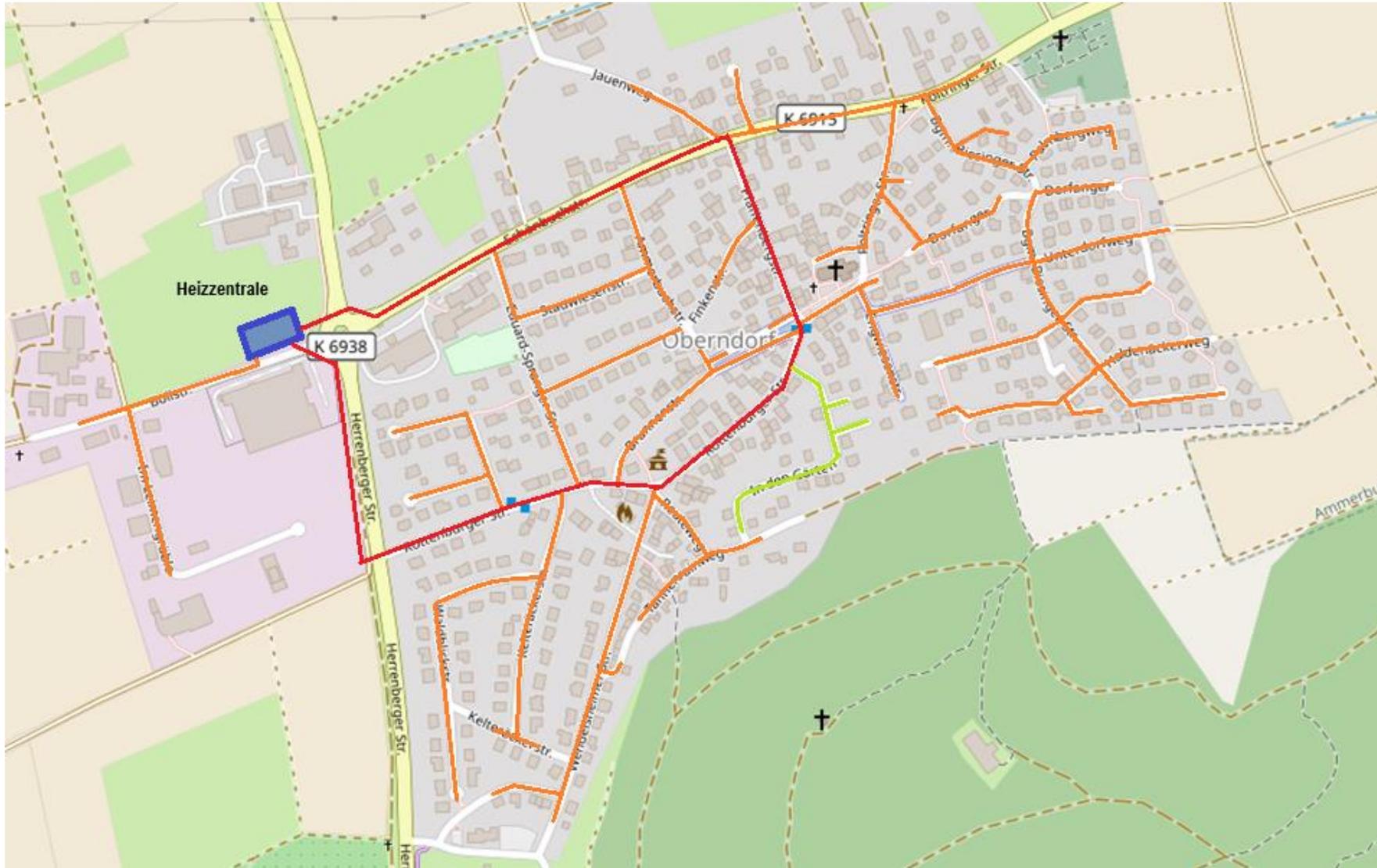


Quelle: Google Maps + eigene Darstellung 2020



Quelle: Google Maps + eigene Darstellung 2020

9. Möglicher Trassenverlauf eines Nahwärmenetzes in Oberndorf



- Trassenlänge: 7,265 km
- Ringleitung (rot): 1,52 km
- Strahlennetze (orange): 5,437 km
- Leitungsabschnitt Ortsmitte (grün): 308 m

Quelle: Openstreetmap + eigene Darstellung 2020