

22. Juli 2022

# Herzlich Willkommen zur Vorstellung des integrierten Quartierskonzepts Lustnau



# Ausgangslage: Politische Zielsetzung

## energie- und klimapolitisches Leitbild

- Bis zum Jahre 2030 soll die **Energieversorgung** in Tübingen **klimaneutral** erfolgen (netto-null; Klimaschutzleistungen anrechenbar). (Ziel fortgeschrieben 07/2019)
- Stadtverwaltung und ihre **Tochterunternehmen** nehmen eine **Vorbildfunktion** für den Klimaschutz ... ein.
- Die **Infrastruktur** ... ist daran ausgerichtet, dass sie ... Möglichkeiten zum **Energiesparen und Klimaschützen** ... eröffnet.
- Die Stadtgesellschaft wird über die Möglichkeiten zu **Klimaschutz und Energieeinsparung** ... **informiert** und zur Mitwirkung **motiviert**.



# CO<sub>2</sub>-Emissionen Tübingen (Verursacherbilanz)

CO<sub>2</sub>-Äquivalente (energiebedingt / regionaler Strommix / 2019)

## Wärme 49 %:

220.000 t  
CO<sub>2</sub>-Äquivalente  
pro Jahr



Bild:manfred/fotolia

## Mobilität 28 %:

126.000 t  
CO<sub>2</sub>-Äquivalente  
pro Jahr



Bild: Krasula/shutterstock

## Strom 23 %:

105.000 t  
CO<sub>2</sub>-Äquivalente  
pro Jahr



Bild: bohbeh/shutterstock

# Sektor Wärme

- Wärmeenergiebedarf senken (Ziel: minus 20%)
- Strategische Wärmeplanung (Vorrang- und Fokusgebiete definieren)
- Ausbau der Wärmenetze (Nah- und Fernwärme)
- Klimaneutrale Heizungen statt Ölheizungen
- Erneuerbare Wärmenetze der Stadtwerke (Biomasse, Solarthermie, Umweltwärme etc.)
- Neue Wohnflächen im Bestand hinzugewinnen (→ Energie-Effizienzgewinn)



Bild: Stadt Tübingen



Bild: Stadt Tübingen



Bild: Stadtwerke Tübingen



Bild: Visions-AD – stock.adobe.com



# W1 – Senkung des Wärmeenergiebedarfs

**Ziel:** Wärmeenergiebedarf um 20% reduzieren

## Wichtige Maßnahmenoptionen u. a.:

- Klimafreundliche Niedrigenergiestandards im Neubau
- „Energetische Stadtsanierung“ für Bestandsquartiere
- Kommunale Förderprogramme, z. B. Erhöhung Sanierungsprämie
- Einbindung von Unternehmen, Betriebe etc. in eine Wärmespar-Strategie

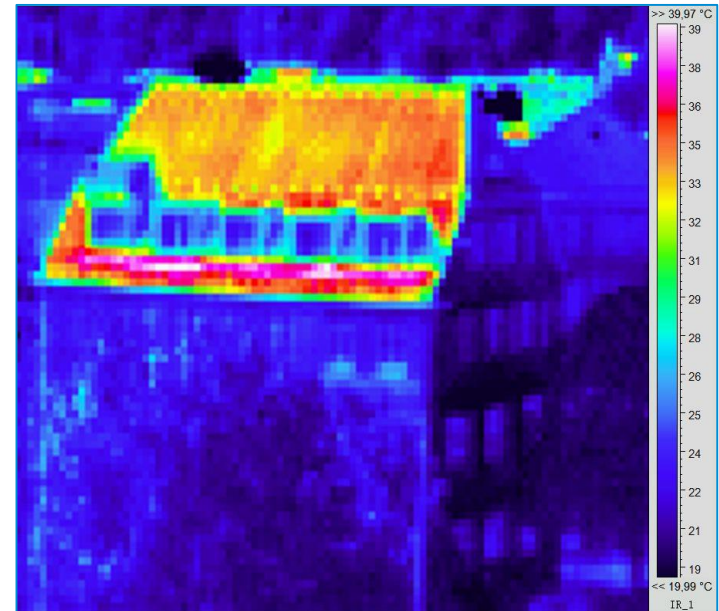


Bild: Stadt Tübingen

## W3 – Ausbau der Wärmenetze

**Ziel:** Wärmeversorgung über Wärmenetze der Stadtwerke Tübingen auf 300 GWh/a anheben

### Wichtige Maßnahmenoptionen u. a.:

- Entwicklung von Wärmenetzen für Neubau-Quartiere mit geringen spezifischen CO<sub>2</sub>-Faktoren
- Ausbau/Erweiterung bestehender Wärmenetze
- Anschluss- und Benutzungszwang für Fernwärme (bei vorhandenem Netz) bei Neubauten und bei Bestandsbauten

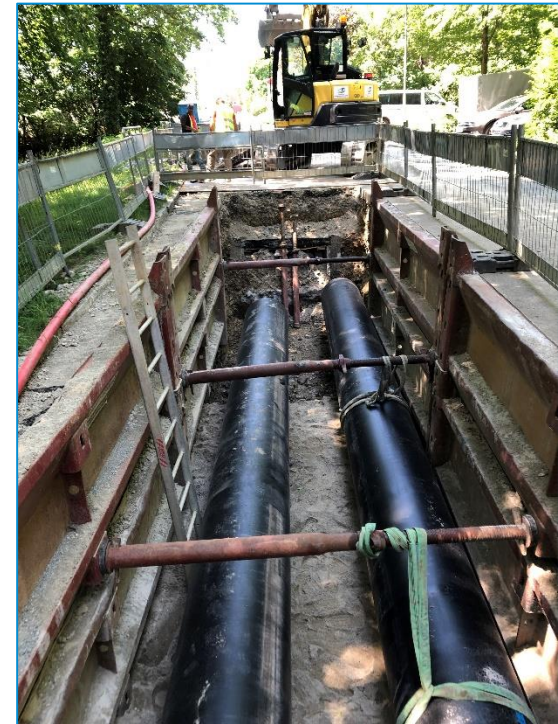


Bild: Stadtwerke Tübingen

## W5 – Erneuerbare Wärmenetze

**Ziel:** Fossilen Energieträger Erdgas in den Wärmenetzen der Stadtwerke schrittweise durch klimaneutrale Alternativen ersetzen

### Wichtige Maßnahmenoptionen u. a.:

- großflächige Solarthermie-Anlagen für die Einspeisung in Wärmenetze
- große Wärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme
- Errichtung Holzheizwerk oder Holzheizkraftwerk
- Gewinnung holzartiger Biomasse (lokal und regional)
- Prüfauftrag: EE-Strom-Synthesegas-Herstellung und –Verwendung (als Erdgasersatz)



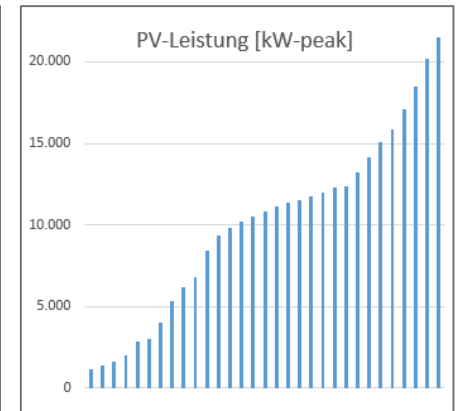
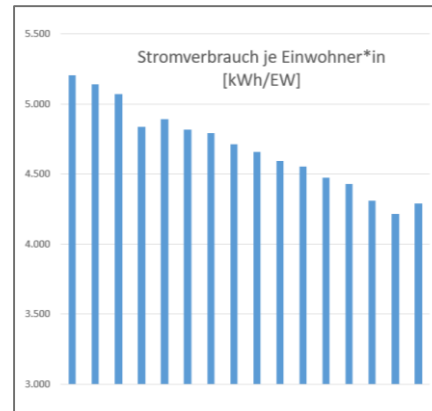
Bild: Großanlage Senftenberg ©Ritter Energie

## Sektor Strom

- Strombedarf senken (Ziel: minus 20% in den „klassischen“ Anwendungen)
- Ausbau der Erneuerbaren Energien bei der Stromversorgung
- Ausbau der Photovoltaik-Nutzung (PV) in Tübingen
- Ausbau EE-Anlagen der Stadtwerke innerhalb und außerhalb des Gemeindegebietes
- Zudem: durch E-Mobilität und „Wärme aus Strom“ wird Bedarf knapp verdoppelt  
(besonders hohe Bedarfe im Winterhalbjahr)



Bilder: Stadt Tübingen





## S3 – Ausbau der Photovoltaik

**Ziel:** Installierte PV-Leistung auf 200 MW-peak erhöhen

### Maßnahmenoptionen u. a.:

- Kommunales Förderprogramm für Bestandsgebäude & Batteriespeicher (erfolgt in 07/2020)
- Ermittlung von Verkehrsflächen zur Umwidmung/Doppelnutzung in zweiter Ebene für PV
- Errichtung von PV-Anlagen in zweiter Ebene über Ackerflächen
- Ausweisung von Freiflächen für die PV-Nutzung im Gemeindegebiet mit Rahmenplanung



Bild: Stadtwerke Tübingen

Das gesamte Klimaschutzprogramm 2020 -2030 findet sich hier:  
[www.tuebingen.de/Dateien/broschuere\\_klimaschutzprogramm.pdf](http://www.tuebingen.de/Dateien/broschuere_klimaschutzprogramm.pdf)



22.07.2022

An aerial photograph of the Lustnau district in Tübingen, Germany. The image shows a dense residential area with numerous houses, streets, and green spaces. A river flows through the district, and there are large green fields and agricultural areas to the right. The overall scene is a mix of urban and rural landscapes.

# Tübingen Lustnau Quartierskonzept Informationsveranstaltung

## Erarbeitung Integriertes Quartierskonzept

- Gebäudebestandsaufnahme und Berechnung des Wärmebedarfs
- Potenzial Solarenergie
- Strombilanzen
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen
- Städtebauliche Analyse

## Erarbeitung eines Nahwärmekonzeptes

- Konzeption von Energiebilanzen
- Technische Konzeption
- Investitionskosten und Wirtschaftlichkeitsberechnung

I. Gebäudebestandsaufnahme / städtebauliche Analyse

II. Potenzial Solarenergie

III. Wärmebedarf

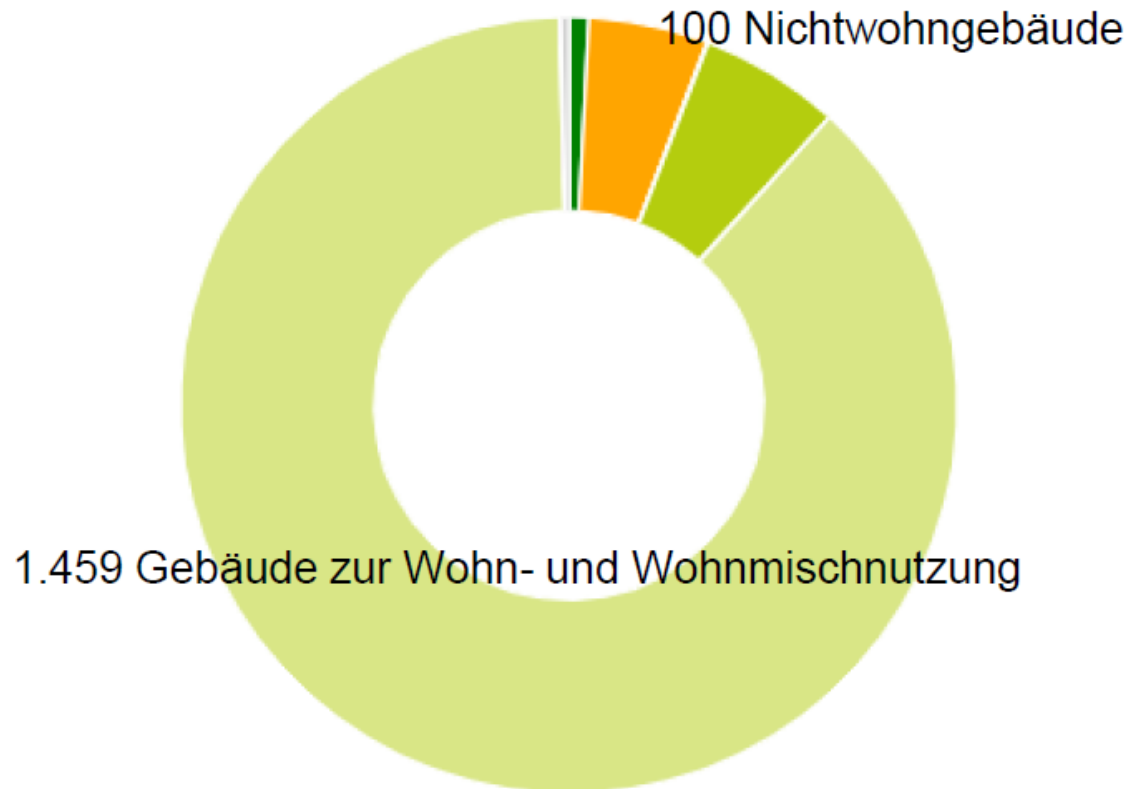
IV. Energiepotenzial Abwasserwärme

V. Transformation Fernwärme Tübingen

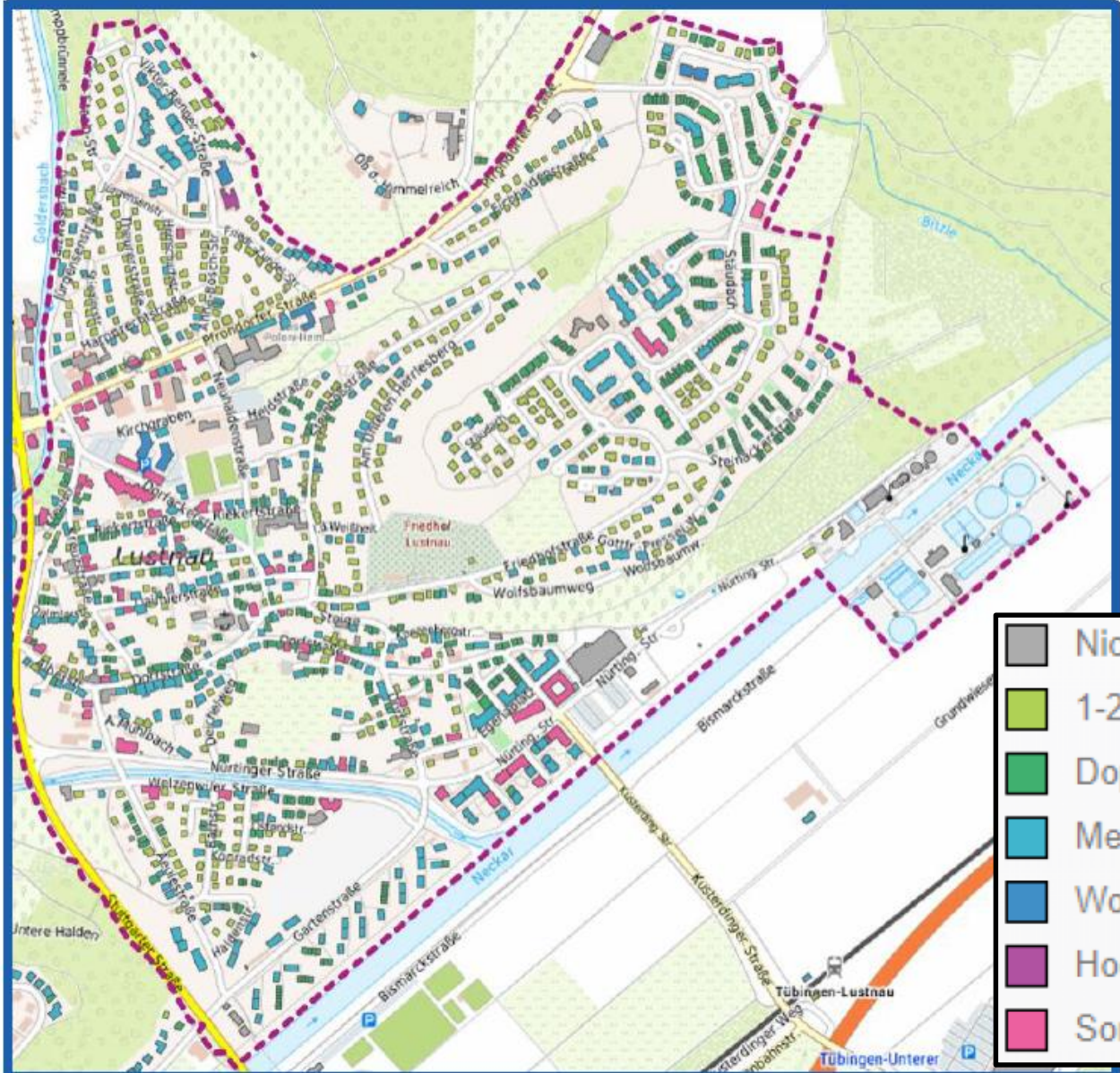


# I. Gebäudekategorien Quartierskonzept Lustnau

- Gebäude für öffentliche Zwecke
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
- Gesundheits- und Pflegeeinrichtung
- Wohnmischnutzung
- Wohnen
- Hotel und Gastgewerbe
- Sonstiges



# III. Gebäudetypen Quartierskonzept Lustnau













- Nicht-Wohngebäude
- 1-2 Familienhaus
- Doppel-/Reihenhaus
- Mehrfamilienhaus
- Wohnblock
- Hochhaus
- Sonstige Gebäude mit Wohnraum

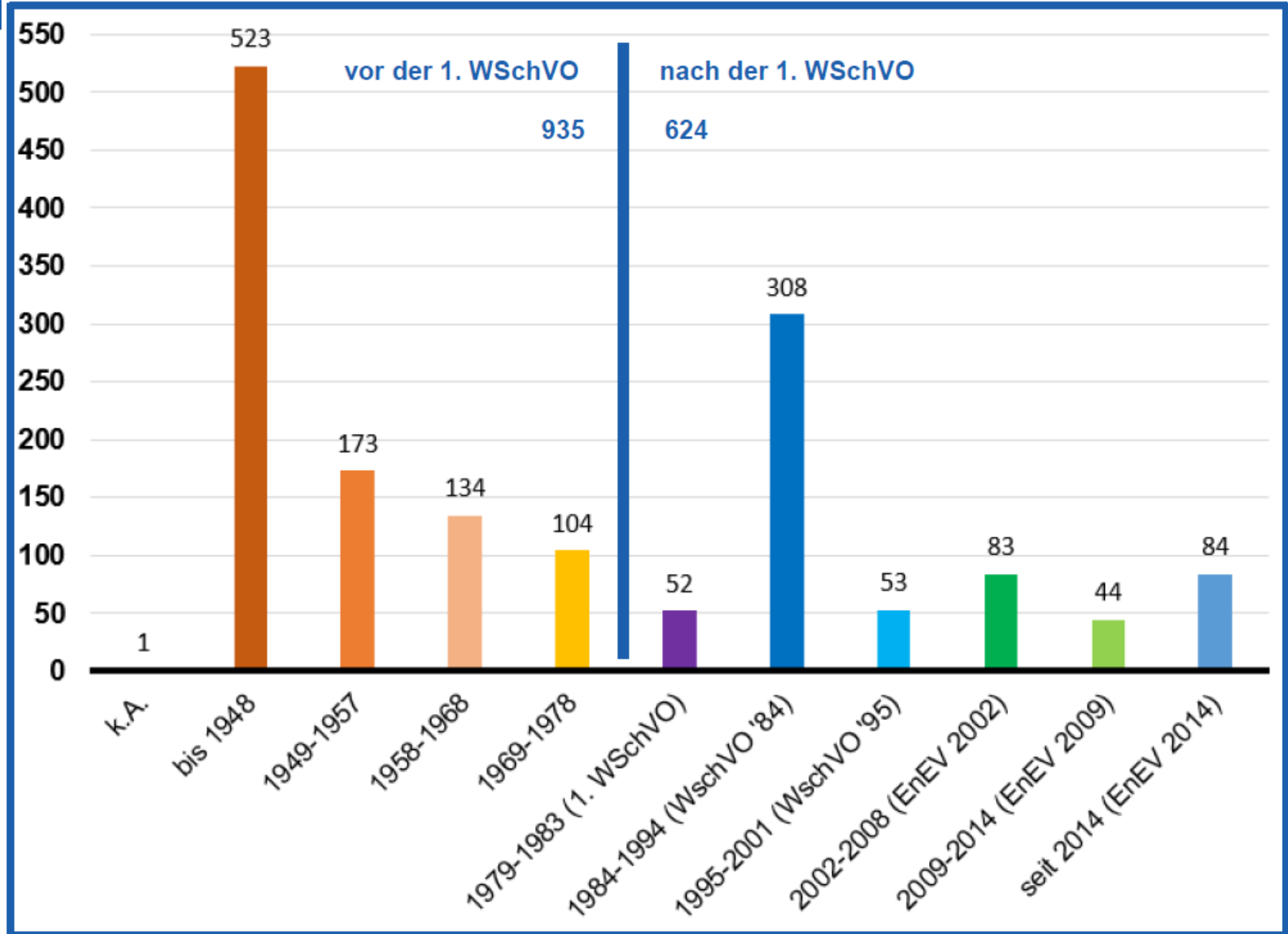


# I. Bauliche Entwicklung Quartierskonzept Lustnau



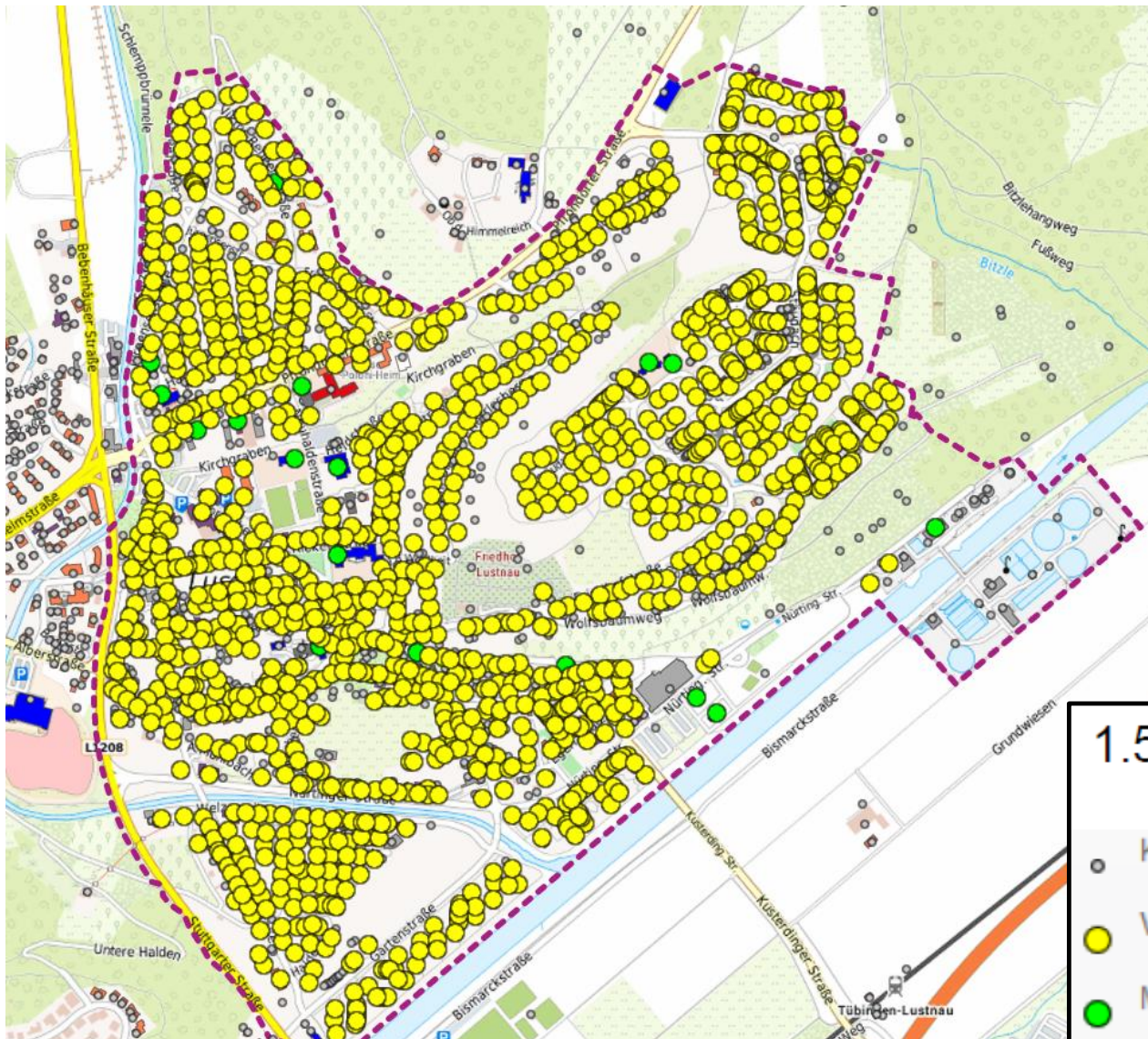
-  Bis 1948
-  1949 bis 1957
-  1958 bis 1968
-  1969 bis 1978
-  1979 bis 1983 (1.WSchVO)
-  1984 bis 1994 (WSchVO 84)
-  1995 bis 2001 (WSchVO 95)
-  2002 bis 2008 (EnEV 2004)
-  2009 bis 2014 (EnEV 2009)
-  2015 bis heute (EnEV 2014)

# III. Gebäudealtersklassen Quartierskonzept Lustnau





# I. Datenerhebung Quartierskonzept Lustnau



## Zusammenfassung festgestellter Modernisierungsmaßnahmen

1.559 Gebäude insgesamt

**1.459 Wohngebäude**

**100 %**

## Zusammenfassung festgestellter Modernisierungsmaßnahmen

1.559 Gebäude insgesamt

**1.459 Wohngebäude** **100 %**

### **Bauliches:**

592 Gebäude mit erneuerten Fenstern **041 %** (mit Wärmeschutzverglasung)

320 Gebäude mit modernisiertem Dach **022 %**

175 Gebäude mit Außenwanddämmung **012 %** (> 60 mm)

Zusammenfassung festgestellter Modernisierungsmaßnahmen		
1.559 Gebäude insgesamt		
<b>1.459 Wohngebäude</b>	<b>100 %</b>	
<b>Bauliches:</b>		
592 Gebäude mit erneuerten <u>Fenstern</u>	41 %	(mit Wärmeschutzverglasung)
320 Gebäude mit modernisiertem <u>Dach</u>	22 %	
175 Gebäude mit <u>Außenwanddämmung</u>	12 %	(> 60 mm)
<b>Technik:</b>		
384 Gebäude mit <u>mod. Heizung</u>	26 %	(soweit ersichtlich)
011 Gebäude mit <u>Scheitholz/Pellets</u>	<1 %	(soweit ersichtlich)
082 Gebäude mit <u>Photovoltaik</u>	6 %	



<b>Zusammenfassung festgestellter Modernisierungsmaßnahmen</b>		
1.559 Gebäude insgesamt		
<b>1.459 Wohngebäude</b>	<b>100 %</b>	
<b>Bauliches:</b>		
592 Gebäude mit erneuerten <u>Fenstern</u>	41 %	(mit Wärmeschutzverglasung)
320 Gebäude mit modernisiertem <u>Dach</u>	22 %	
175 Gebäude mit <u>Außenwanddämmung</u>	12 %	(> 60 mm)
<b>Technik:</b>		
384 Gebäude mit <u>mod. Heizung</u>	26 %	(soweit ersichtlich)
11 Gebäude mit <u>Scheitholz/Pellets</u>	<1 %	(soweit ersichtlich)
82 Gebäude mit <u>Photovoltaik</u>	6 %	
<b>Technische Nebensysteme:</b>		
178 Gebäude mit <u>Kaminofen</u>	12 %	(soweit ersichtlich)
155 Gebäude mit <u>Solarthermie</u>	11 %	













I. Gebäudebestandsaufnahme / städtebauliche Analyse

**II. Potenzial Solarenergie**

III. Wärmebedarf

IV. Energiepotenzial Abwasserwärme

V. Transformation Fernwärme Tübingen

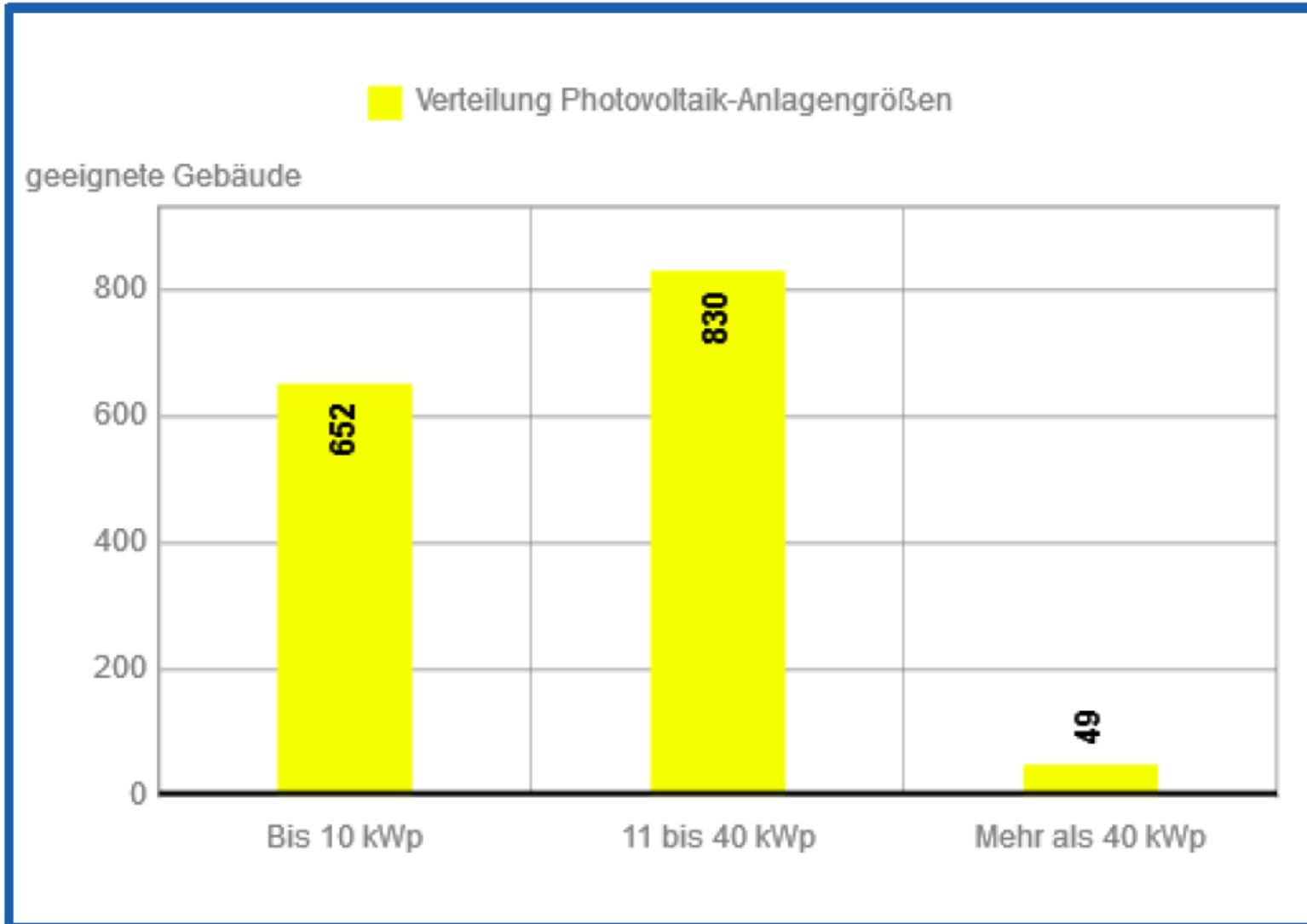
# II. Dachflächenpotenziale für PV-Stromerzeugung im Quartier



- Nicht geeignet
- Bedingt geeignet
- Gut geeignet
- Sehr gut geeignet

## Auswertung PV-Potenzial

- Zur Verfügung stehen **135.000 m<sup>2</sup> Dachfläche**
- Mögliche installierbare Anlagenleistung: **21.500 kWp**
- Maximal möglicher Stromertrag: **18.300.000 kWh/Jahr**
- Theoretisch könnten 133 % des Strombedarfs im Quartier als PV-Strom in das Netz eingespeist werden



7 – 10 m<sup>2</sup> Dachfläche pro kWp



# II. Änderungen der politischen Rahmenbedingungen für PV-Stromerzeugung



## „Osterpaket“

- Erhöhung der Vergütungssätze für Anlagen im EEG:  
bis 10 kWp: **8,6 ct/kWh**  
bis 40 kWp: **7,5 ct/kWh**
- Zuschläge Vergütungssätze für Volleinspeisung:  
bis 10 kWp: **4,8 ct/kWh**  
bis 40 kWp: **3,8 ct/kWh**

I. Gebäudebestandsaufnahme / städtebauliche Analyse

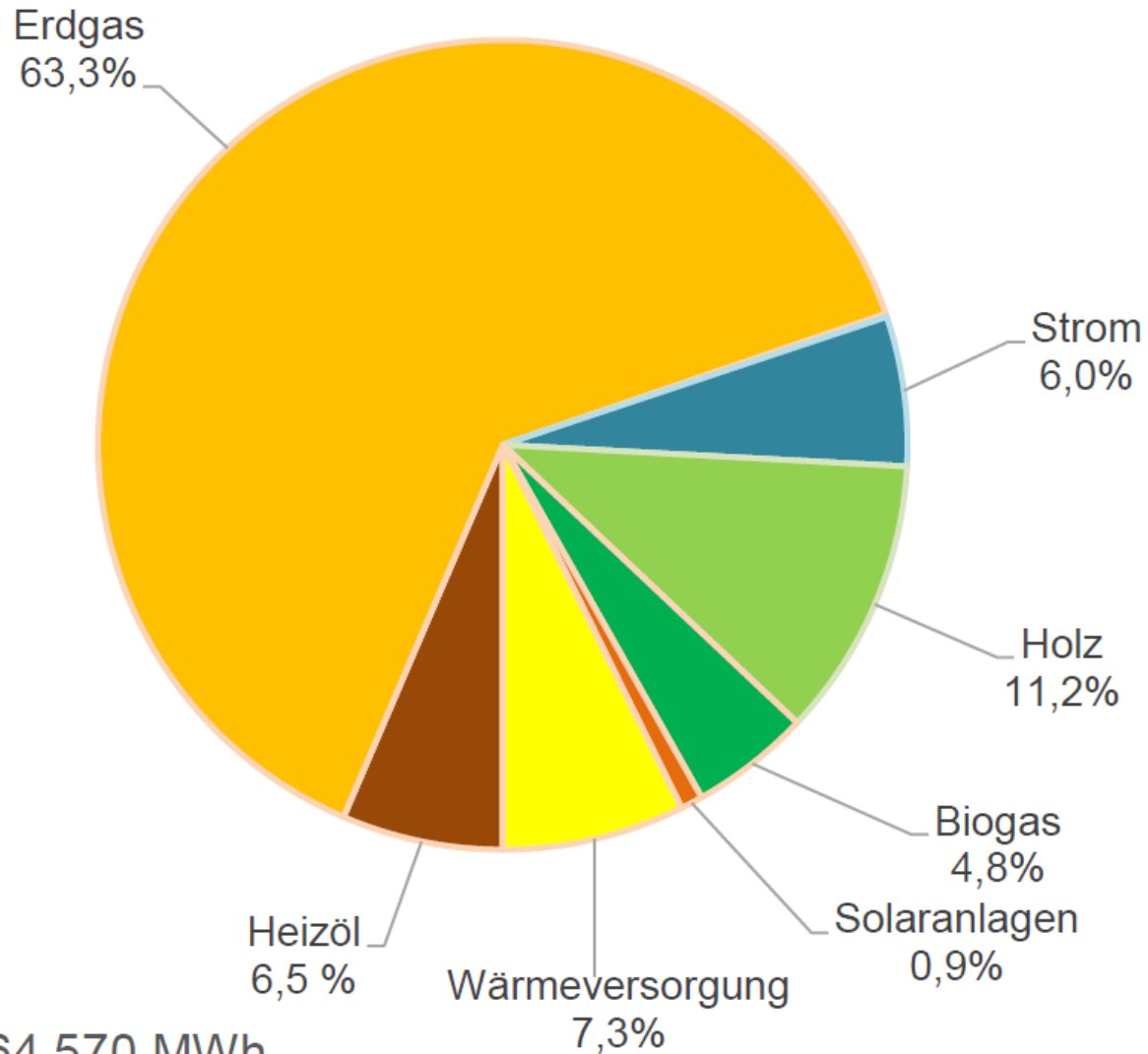
II. Potenzial Solarenergie

**III. Wärmebedarf**

IV. Energiepotenzial Abwasserwärme

V. Transformation Fernwärme Tübingen

## IV. Aufteilung Wärmebedarf nach Energieträger



Endenergie 64.570 MWh

# IV. Wärmebedarf im Quartier und Wärmebedarfsschwerpunkte



## Zusammenfassung festgestellter Modernisierungsmaßnahmen

1.559 Gebäude insgesamt

**1.459 Wohngebäude** **100 %**

### Bauliches:

592 Gebäude mit erneuerten Fenstern 41 % (mit Wärmeschutzverglasung)

320 Gebäude mit modernisiertem Dach 22 %

175 Gebäude mit Außenwanddämmung 12 % (> 60 mm)

### Technik:

384 Gebäude mit mod. Heizung 26 % (soweit ersichtlich)

11 Gebäude mit Scheitholz/Pellets <1 % (soweit ersichtlich)

82 Gebäude mit Photovoltaik 6 %

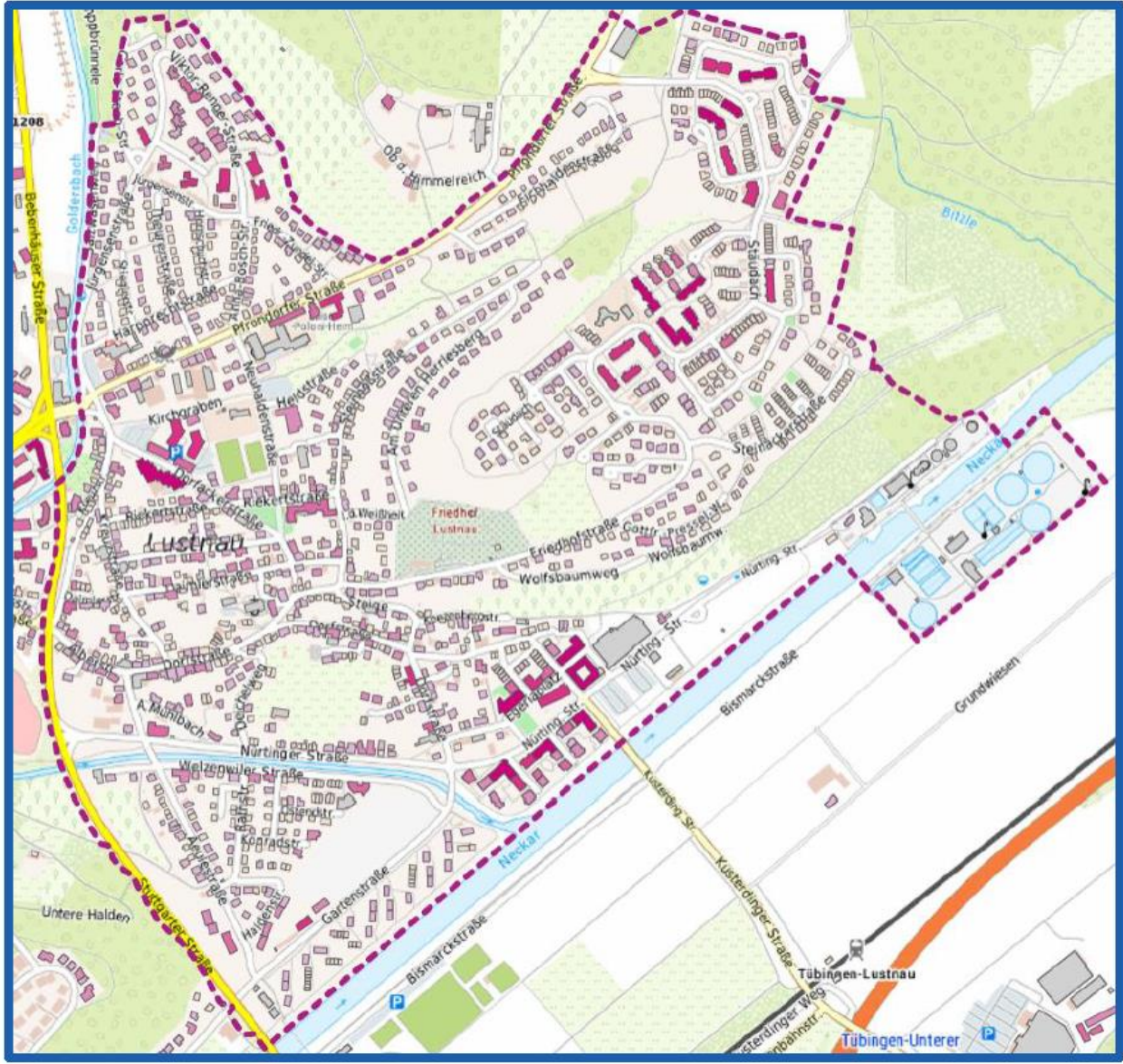
### Technische Nebensysteme:

178 Gebäude mit Kaminofen 12 % (soweit ersichtlich)

155 Gebäude mit Solarthermie 11 %



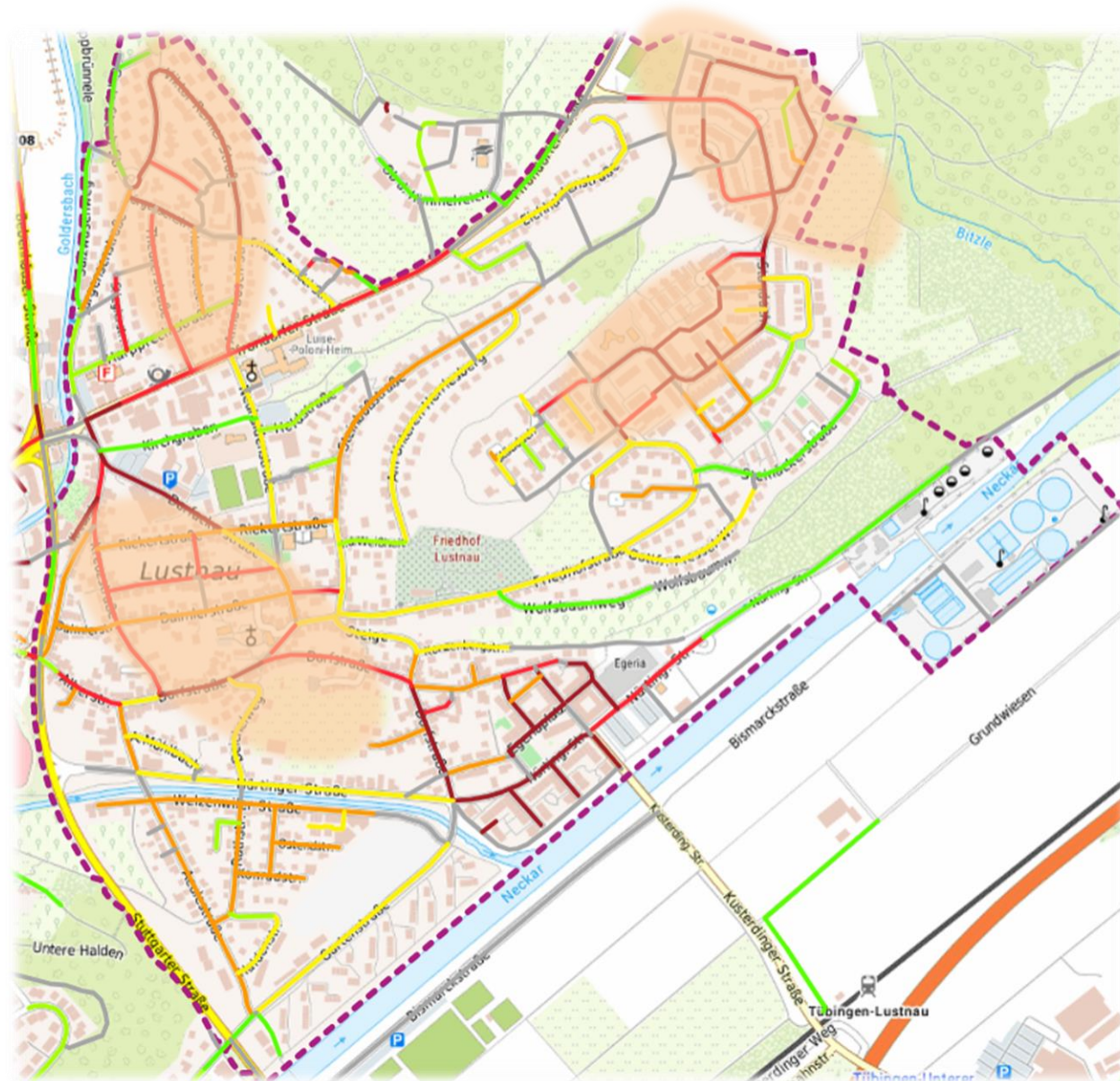
# IV. Wärmebedarf Absolut Quartierskonzept Lustnau



- Keine Angabe
- Bis 25.000 kWh
- Bis 50.000 kWh
- Bis 100.000 kWh
- Bis 200.000 kWh
- Bis 500.000 kWh
- Über 500.000 kWh



# IV. Wärmebedarf im Quartier und Wärmebedarfsschwerpunkte



- Keine Angabe
- Bis 600 kWh/m²a
- Bis 800 kWh/m²a
- Bis 1.000 kWh/m²a
- Bis 1.400 kWh/m²a
- Bis 1.800 kWh/m²a
- Über 1.800 kWh/m²a

I. Gebäudebestandsaufnahme / städtebauliche Analyse

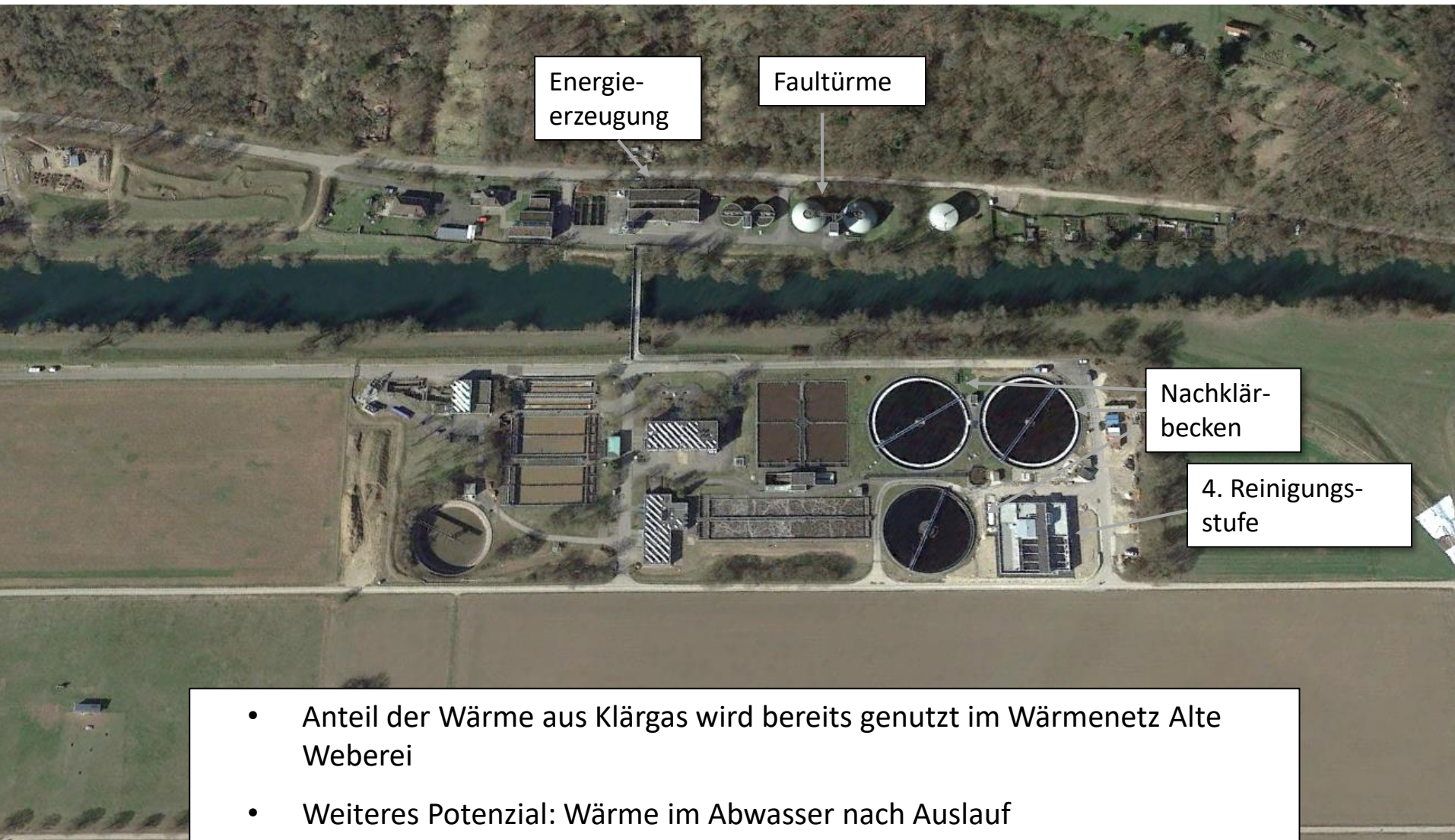
II. Potenzial Solarenergie

III. Wärmebedarf

**IV. Energiepotenzial Abwasserwärme**

V. Transformation Fernwärme Tübingen

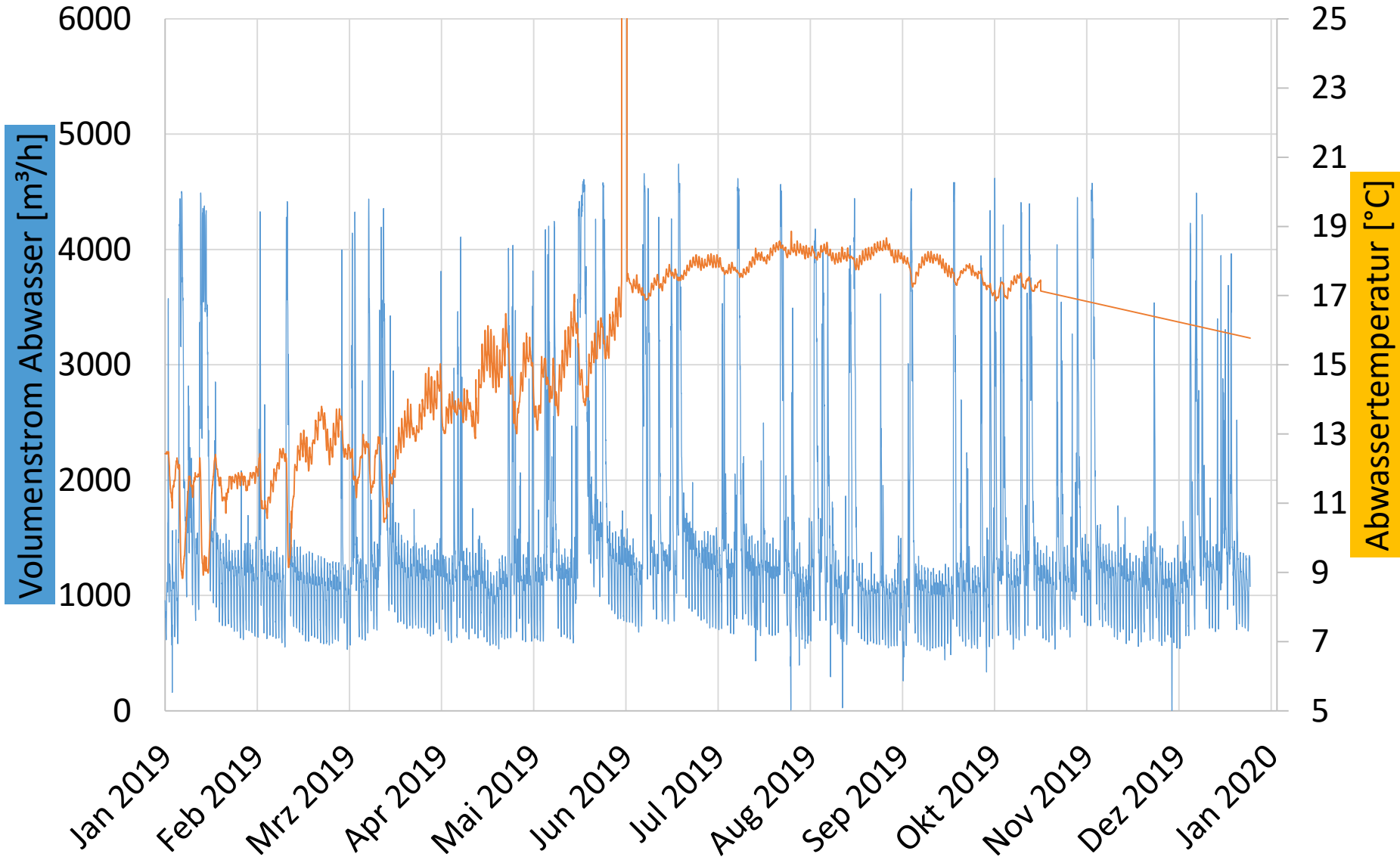


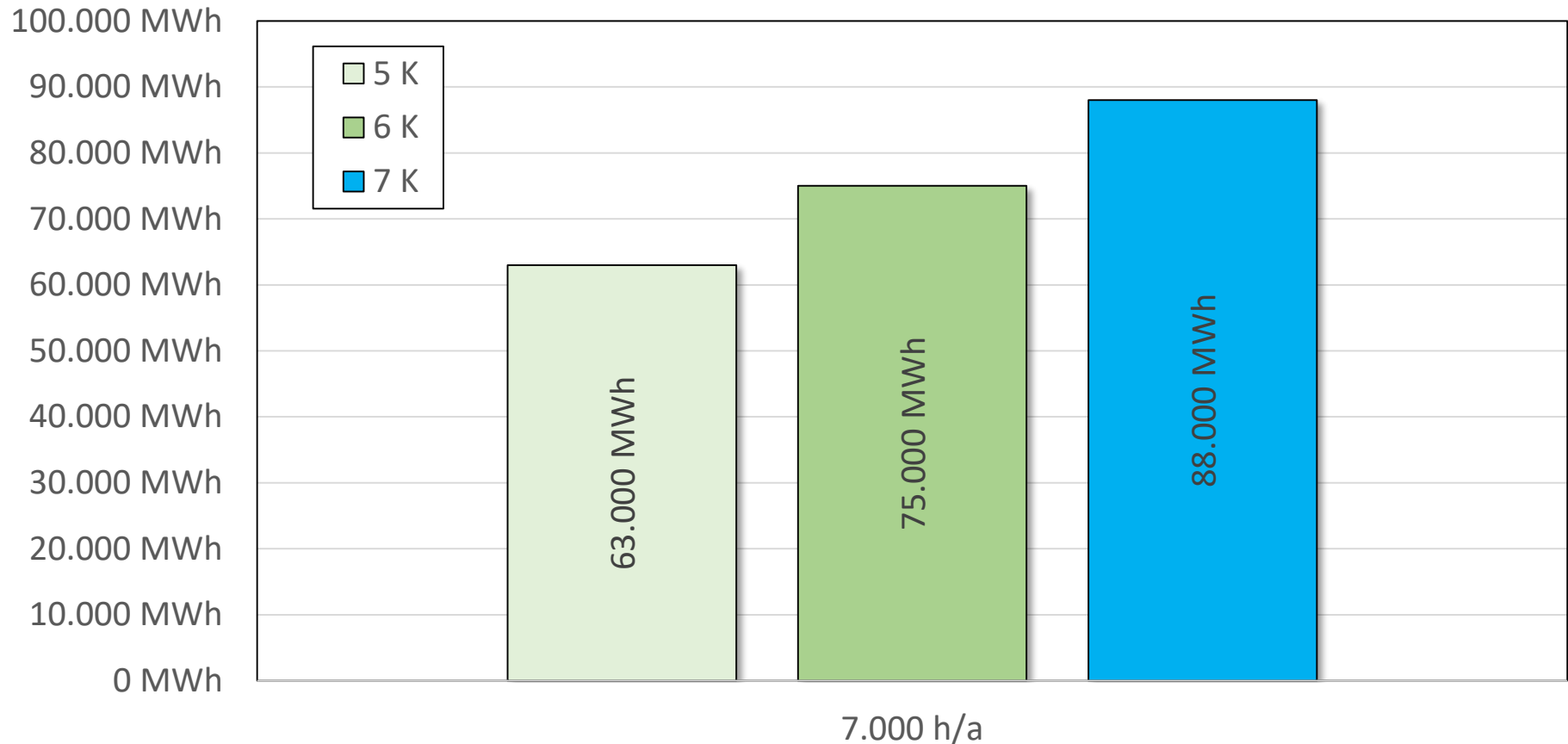


- Anteil der Wärme aus Klärgas wird bereits genutzt im Wärmenetz Alte Weberei
- Weiteres Potenzial: Wärme im Abwasser nach Auslauf
- bisher ungenutzt



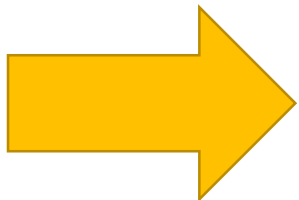
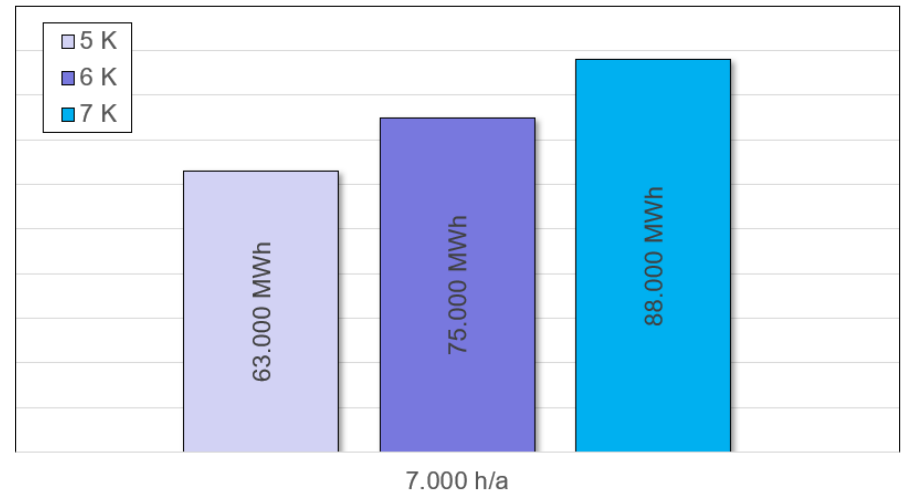
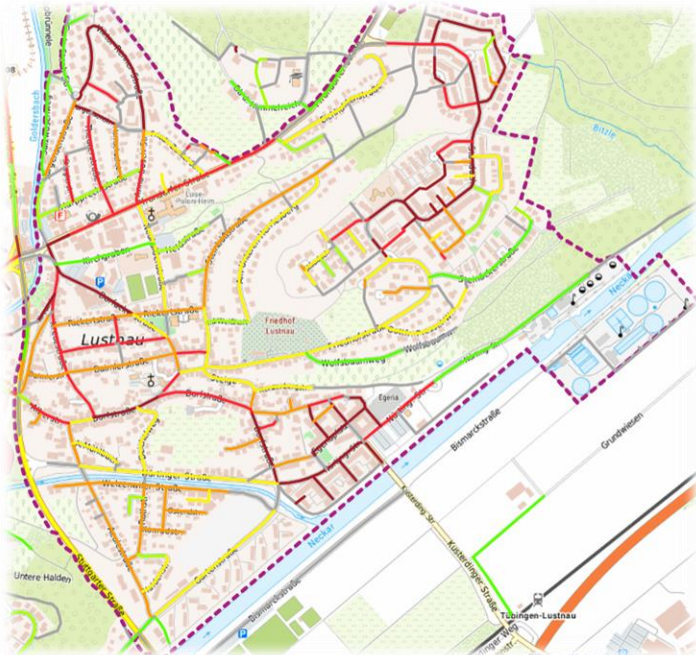
# V. Auswertung Daten Abwasser 2019





**= reicht für ca. 4.200 – 5.800 Haushalte**

**Mit Potenzial zur weiteren Steigerung**



**114 - 156 % des Quartier-Wärmebedarfs  
(Verdrängung fossiler Energieträger)**

I. Gebäudebestandsaufnahme / städtebauliche Analyse

II. Potenzial Solarenergie

III. Wärmebedarf

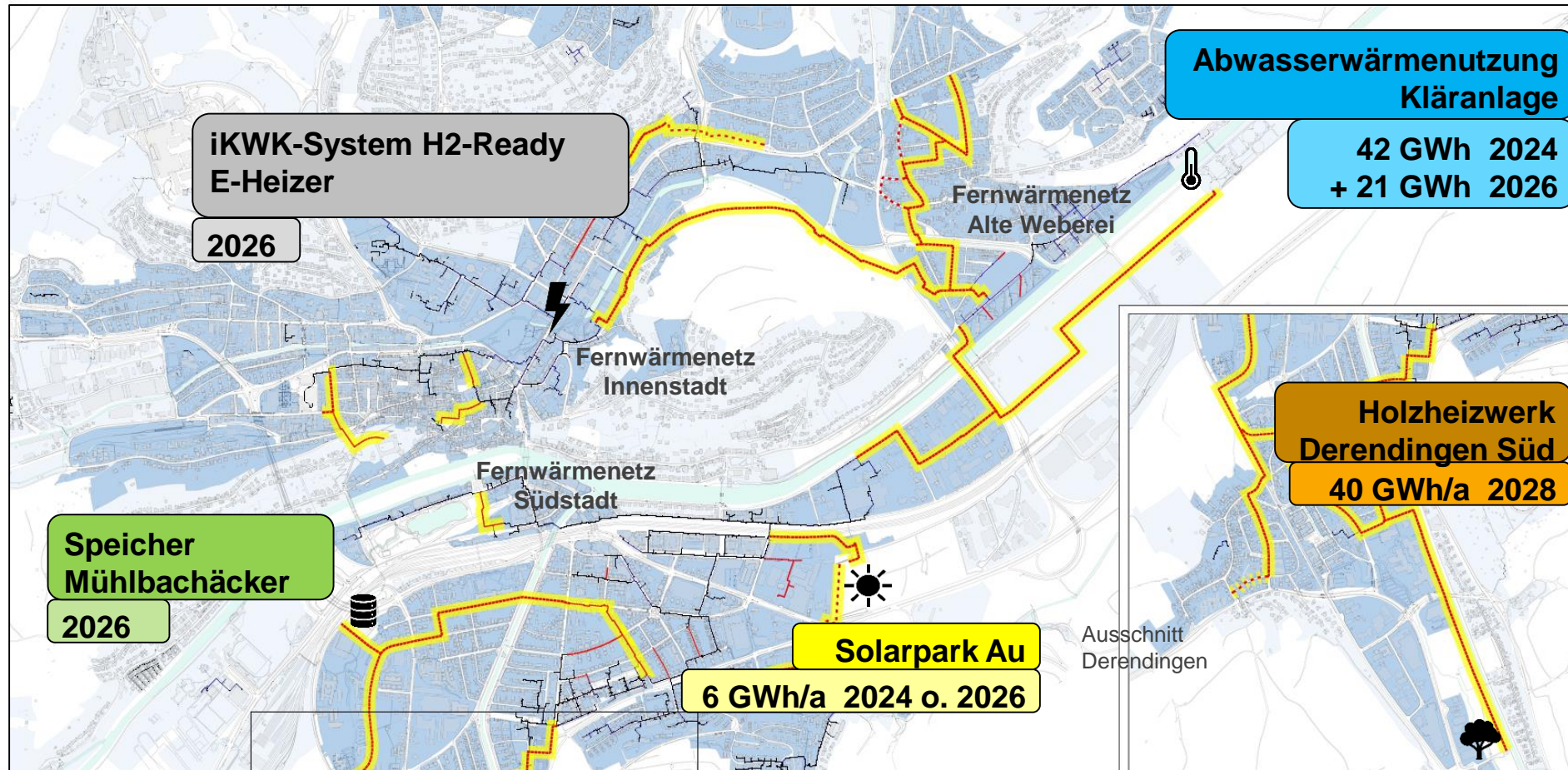
IV. Energiepotenzial Abwasserwärme

**V. Transformation Fernwärme Tübingen**



# VI. Wärmetransformation (Netzverbund Süd)

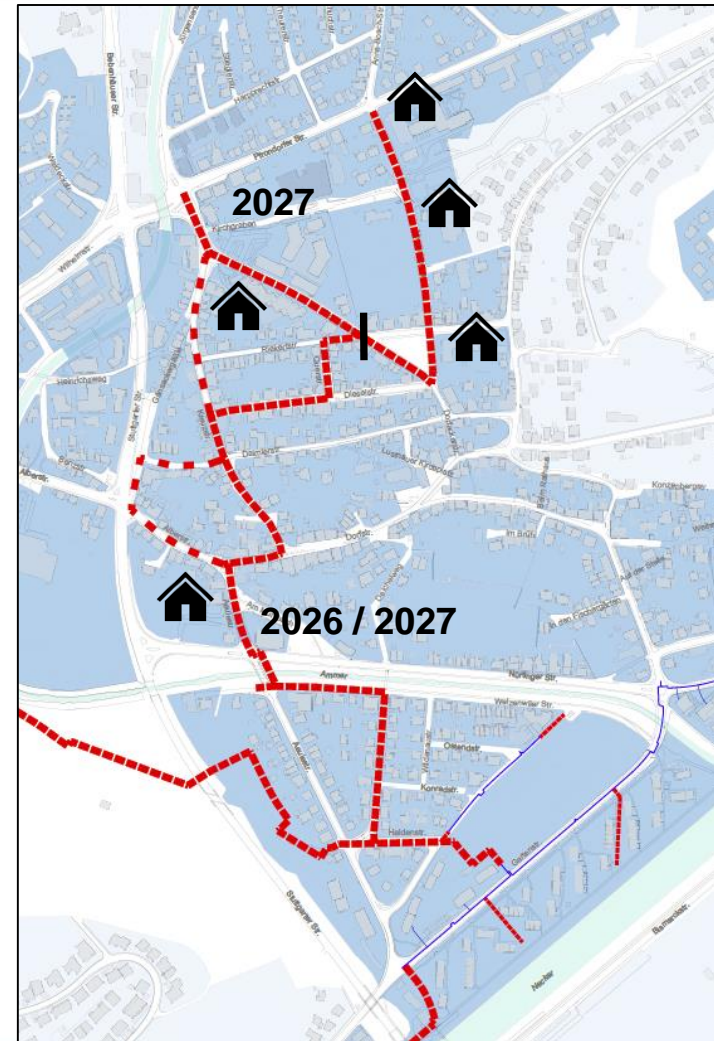
## Standorte Erneuerbare Wärme und Transportleitungssystem



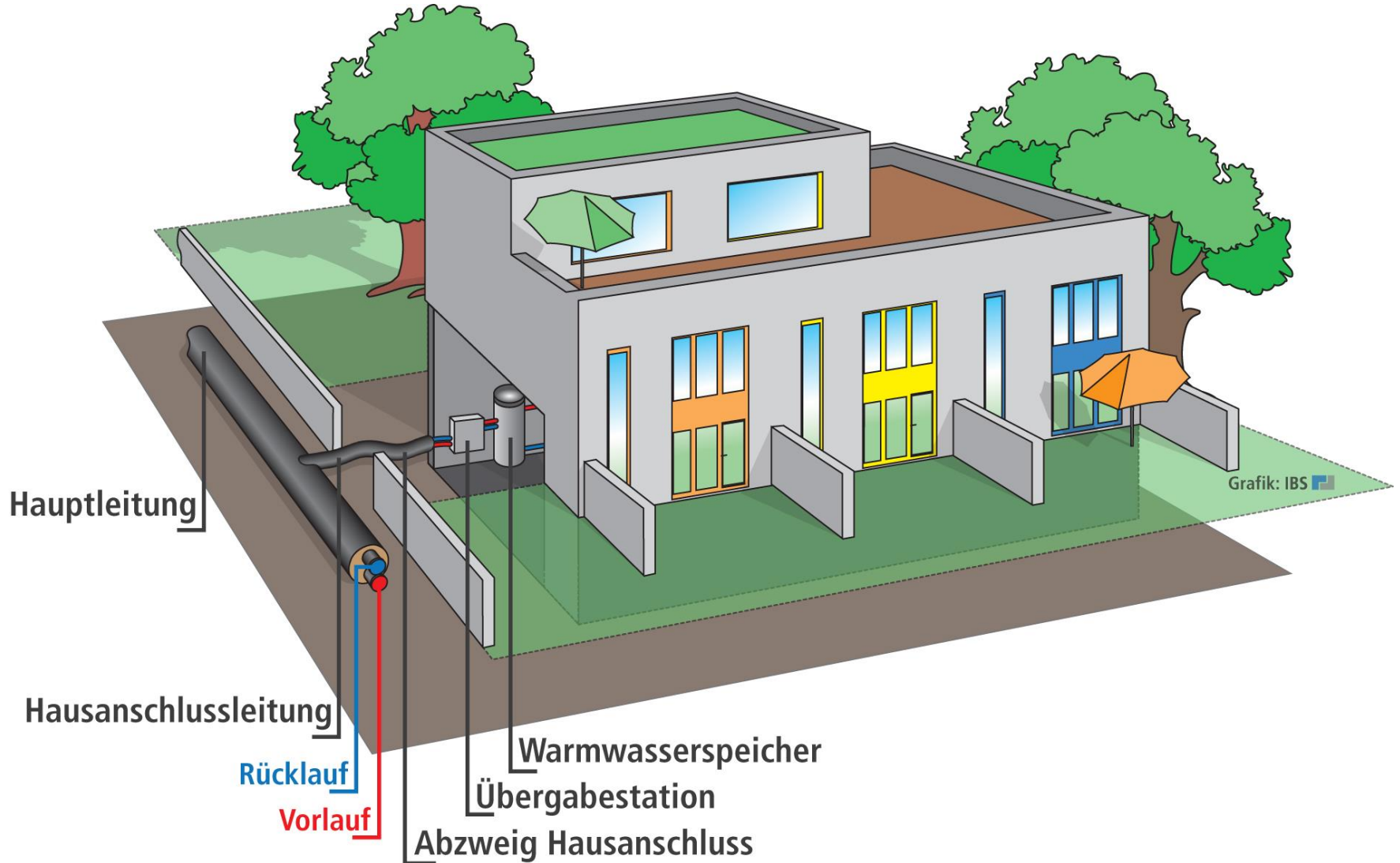
# VI. Fernwärme-Erschließung Lustnau

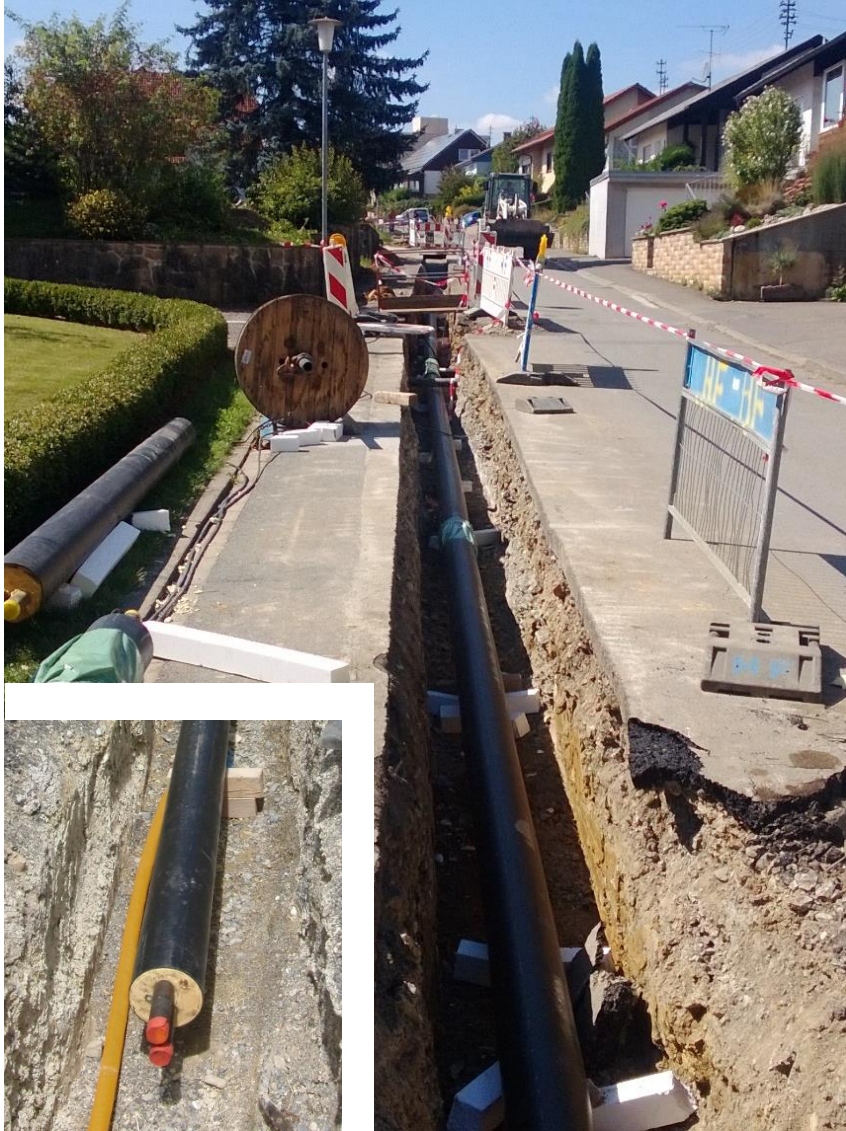
## Potenziale 🏠

- Lustnauer Mühle
- Lustnauer Zentrum
- Dorfackerschule
- Turn- und Festhalle
- Luise-Poloni-Heim









**Hausanschlussleitung mit  
Hauseinführung außen**



**Hausanschlussleitung mit  
Hauseinführung innen**





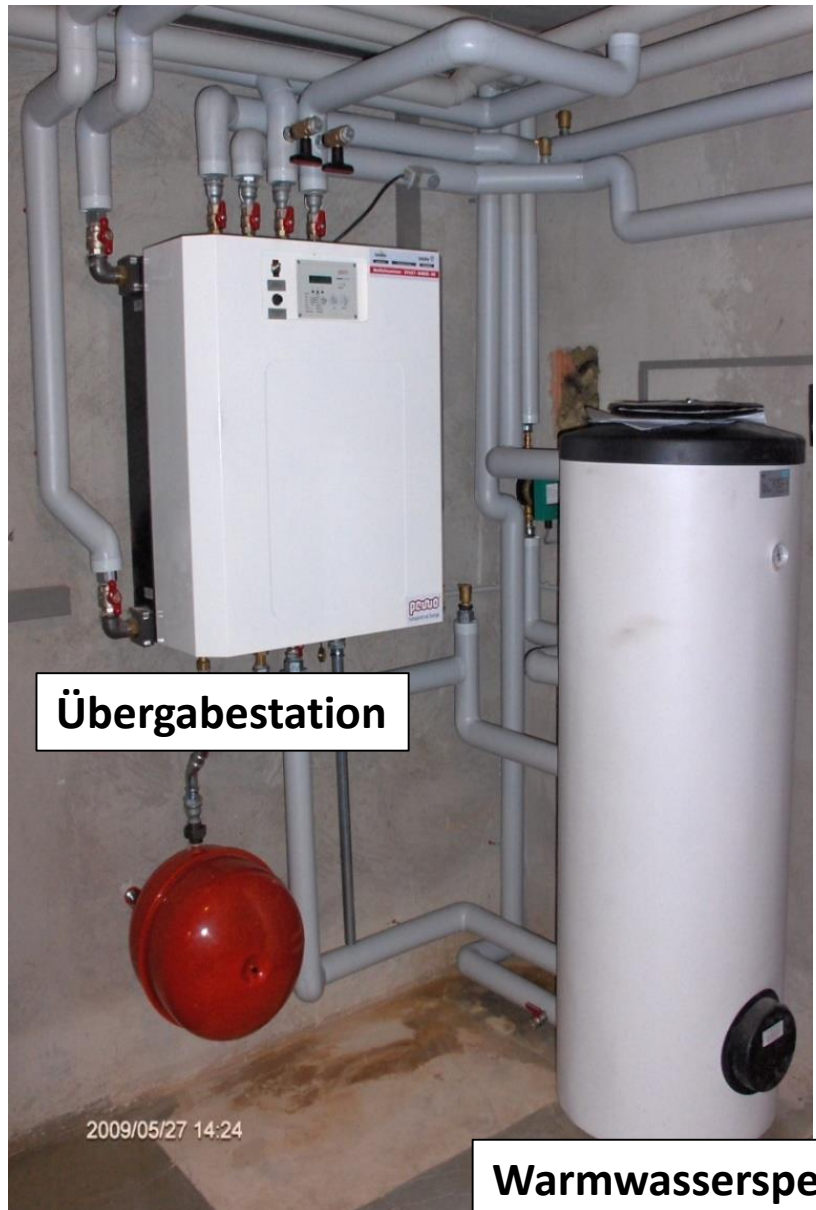
# VI. Beispiel Heizraum vorher/nachher

Warmwasserspeicher



entfällt

Ölkessel



Übergabestation

Warmwasserspeicher

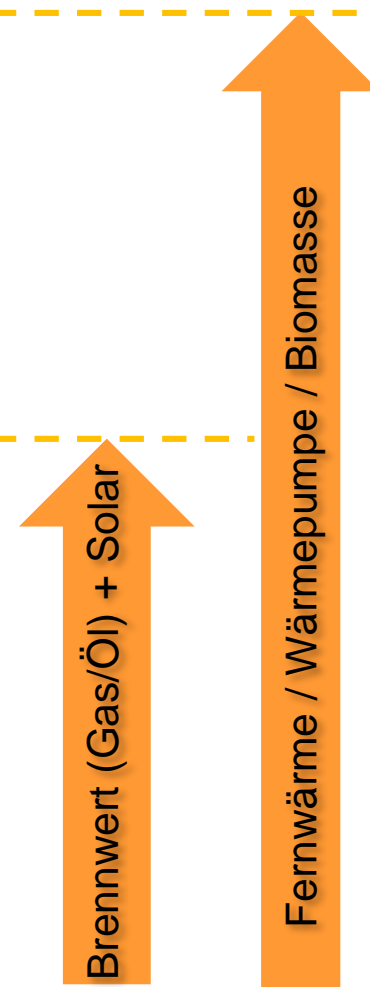
# VI. BEG EH (Effizienzhaus) für Wohngebäude im Bestand

**Höhe Zuschuss bzw. Tilgungszuschuss** (max. förderfähige Kosten = 120 T€ bzw. 150 T€ je Wohneinheit)

Effizienzgebäude	Fördersatz
Effizienzhaus 40 E-E-Klasse	50 % von max. 150.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 40	45 % von max. 120.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 55 E-E-Klasse	45 % von max. 150.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 55	40 % von max. 120.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 70 E-E-Klasse	40 % von max. 150.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 70	35 % von max. 120.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 85 E-E-Klasse	35 % von max. 150.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 85	30 % von max. 120.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 100 E-E-Klasse	32,5 % von max. 150.000 €/Wohnung
Effizienzhaus 100	27,5 % von max. 120.000 €/Wohnung

**Förderquoten von 27,5 % - 50 % bei der Modernisierung von Bestandsgebäuden auf Effizienzhausniveau**

**Fernwärme (mit Anschluss an Netzverbund Süd) erfüllt Anforderungen an E-E-Klasse**



# VI. BEG EM (Einzelmaßnahmen) für Wohngebäude im Bestand

Höhe Zuschuss bzw. Tilgungszuschuss (max. förderfähige Kosten = 60.000 €/WE, Maßnahme und Jahr):

Bauliches, Lüftung, Heizkörper, hydraulischer Abgleich, Pumpen etc.	Fördersatz
Bauliche Einzelmaßnahmen (Dach, Wand, Kellerdecke, Fenster)	20 % - 25 % <sup>1.</sup>
Haustechnik und Heizungsoptimierung (ohne neuen Wärmeerzeuger)	20 % - 25 % <sup>1.</sup>

---

Anlagen zur Wärmeerzeugung inkl. ggf. Sekundärseite	Fördersatz
Nahwärmeanschluss/Gebäudenetze	30 % - 50 % <sup>1./2.</sup>
Biomasse-Heizungen	35 % - 55 % <sup>1./2./3.</sup>
Wärmepumpen	35 % - 50 % <sup>1./2.</sup>
Gas-Brennwertheizung „Renewable-Ready“	20 % - 25% <sup>1.</sup>
Gas-Hybridheizung	30 % - 45 % <sup>1./2.</sup>
Solarthermieanlage	30 % - 35 % <sup>1.</sup>

1. + 5 % wenn die Maßnahme Teil eines zuvor erstellten iSFP ist (individueller Sanierungsfahrplan)
2. + 10 % bei Außerbetriebnahme einer Ölheizung
3. + 5 % wenn Feinstaub Biomasse-Kessel  $\leq 2,5 \text{ mg/m}^3$



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit.



**IBS Ingenieurgesellschaft mbH** Energie- und Versorgungstechnik

Flößerstr. 60/3 | 74321 Bietigheim-Bissingen | [www.ibs-ing.com](http://www.ibs-ing.com)