

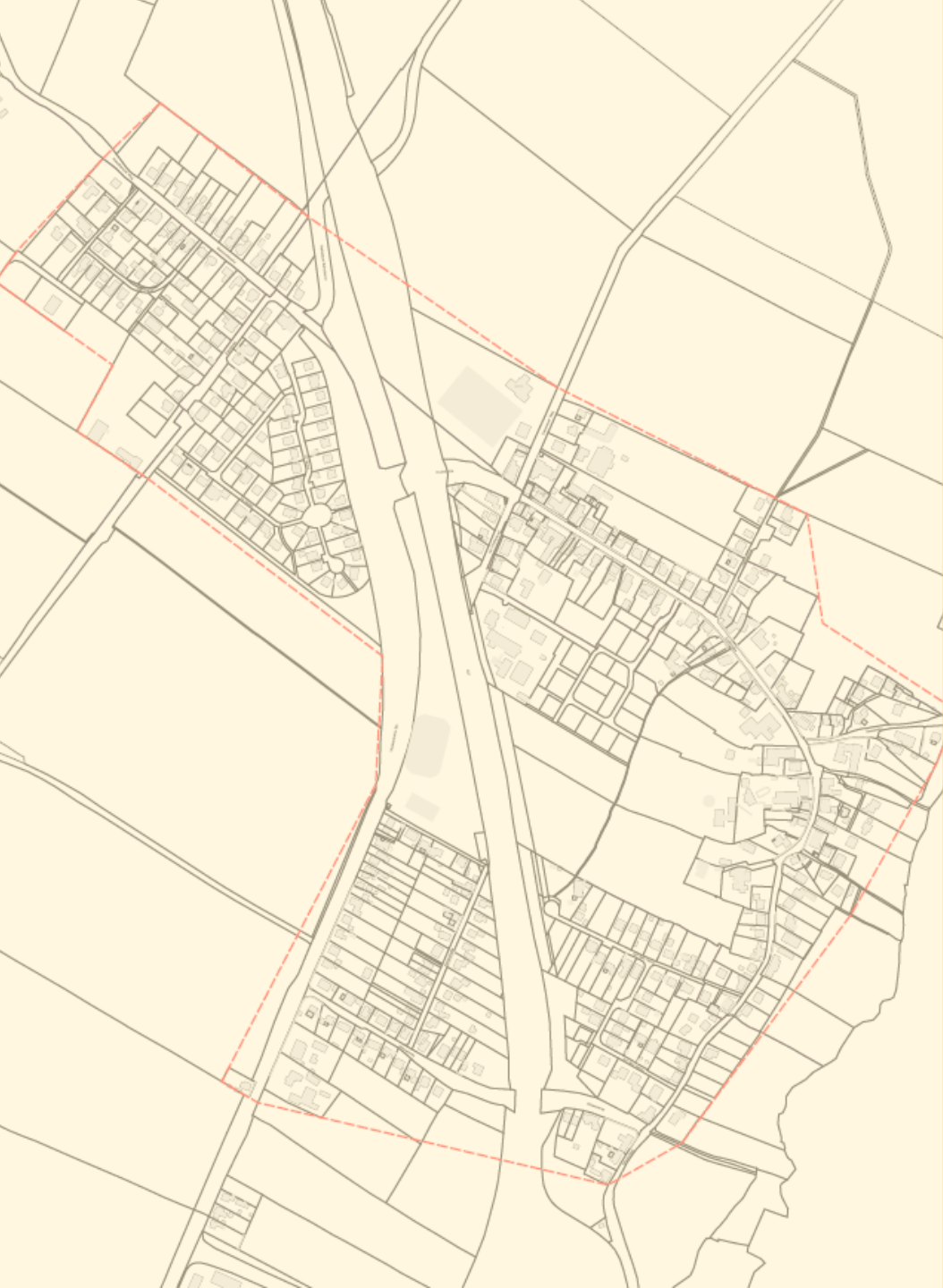


# QUARTIERSKONZEPT STOLPE „ORTSMITTE“ AUFTAKT

Gerrit Müller-Rüster, Treurat und Partner

Patrice Ahmadi, IPP ESN





# AGENDA

1. Vorstellung der Unternehmen
2. Aktueller gesetzlicher und energiepolitischer Rahmen
3. Was ist ein Quartierskonzept?
4. Aspekte der Fernwärmeversorgung
5. Ausblick Quartierskonzept & Auslösung Energieausweis

# ÜBER UNS



# PROJEKTTEAM



**Gerrit Müller-Rüster**

- Leiter der Abteilung Wärme und Klimaschutz
- Jurist



**Maren Harberts**

- Nachhaltigkeitsmanagement
- Öffentlichkeitsbeteiligung
- Neue Mobilitätsformen



**Simon Wobken**

- Maschinenbauingenieur
- Wärmenetze
- Energiesysteme



**Sven Gottwald**

- Strukturanalysen mit Geoinformationssystem
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz



**Lisa Tischmann**

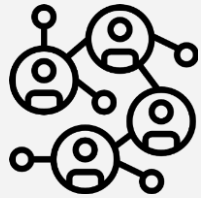
- Erneuerbare Energiesysteme
- Energieeffizienz



**Lars Kaiser**

- Wirtschaftsingenieur
- Innovationsprojekte
- Sektorenkopplung und Wasserstoffprojekte

# NETZWERKPARTNER & AKTIVE MITGLIEDSCHAFTEN



PALUKA  
Rechtsanwälte 



 **BWE**  
Bundesverband WindEnergie

 **ENERGIEDIENSTLEISTUNG  
CONTRACTING**

 **Fachverband  
BIOGAS**

**OLEC**   
Energie bewegt den Nordwesten

 **LEE.SH**  
Aus dem Norden.  
In die Zukunft.

 **watt\_2.0**  
Starke Leistung. Starke Region.

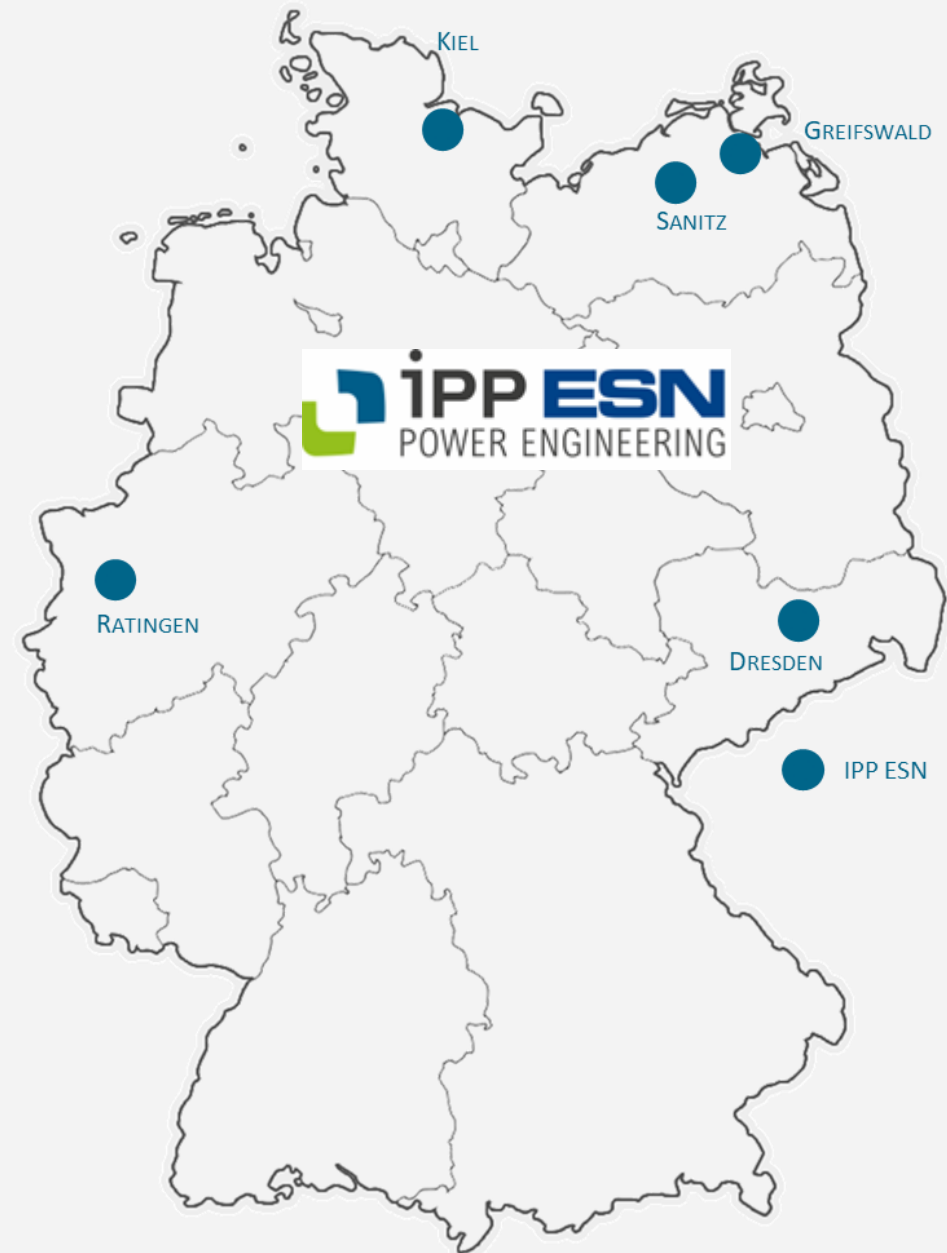
 **IHK**

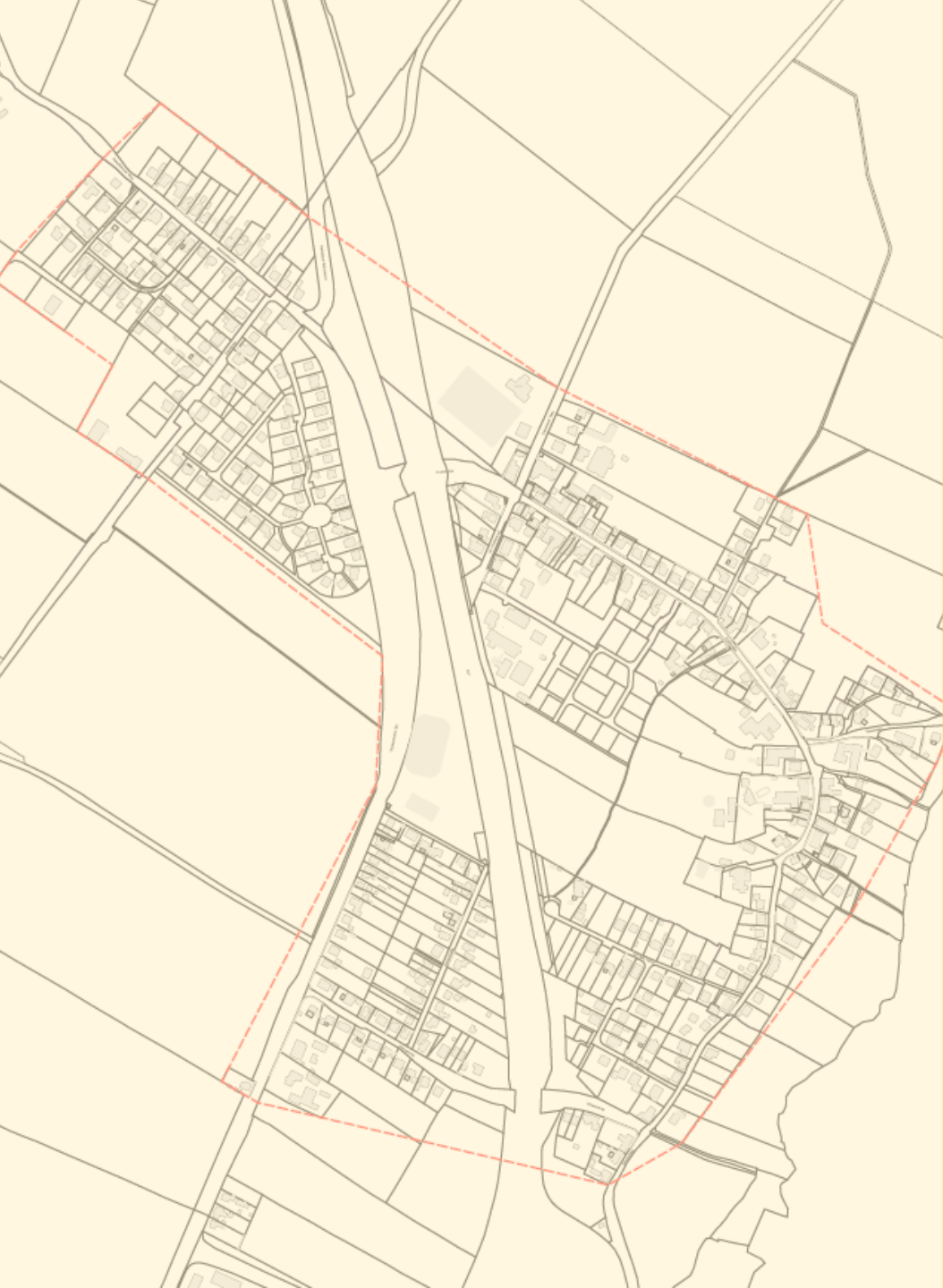
**THE  
BAYAREAS**  
SAN FRANCISCO | KIEL | SCHLESWIG-HOLSTEIN

**VNE**  
Nachhaltige Energien e.V.

# IPP ESN

- Über 60 Mitarbeiter\*innen an 5 Standorten
- Beratung
  - Energieversorgung, Klimaschutz, Sektorenkopplung, Wasserstoffwirtschaft, E-Mobilität
- Planung
  - Energieanlagen, Technische Ausrüstung, Leitungsplanung
- Verbindung zu Planungsabteilungen sichert hohen Umsetzungsbezug konzeptioneller Arbeiten!
- KfW 432: Bisher 29 Quartierskonzepte + 11 x Sanierungsmanagement



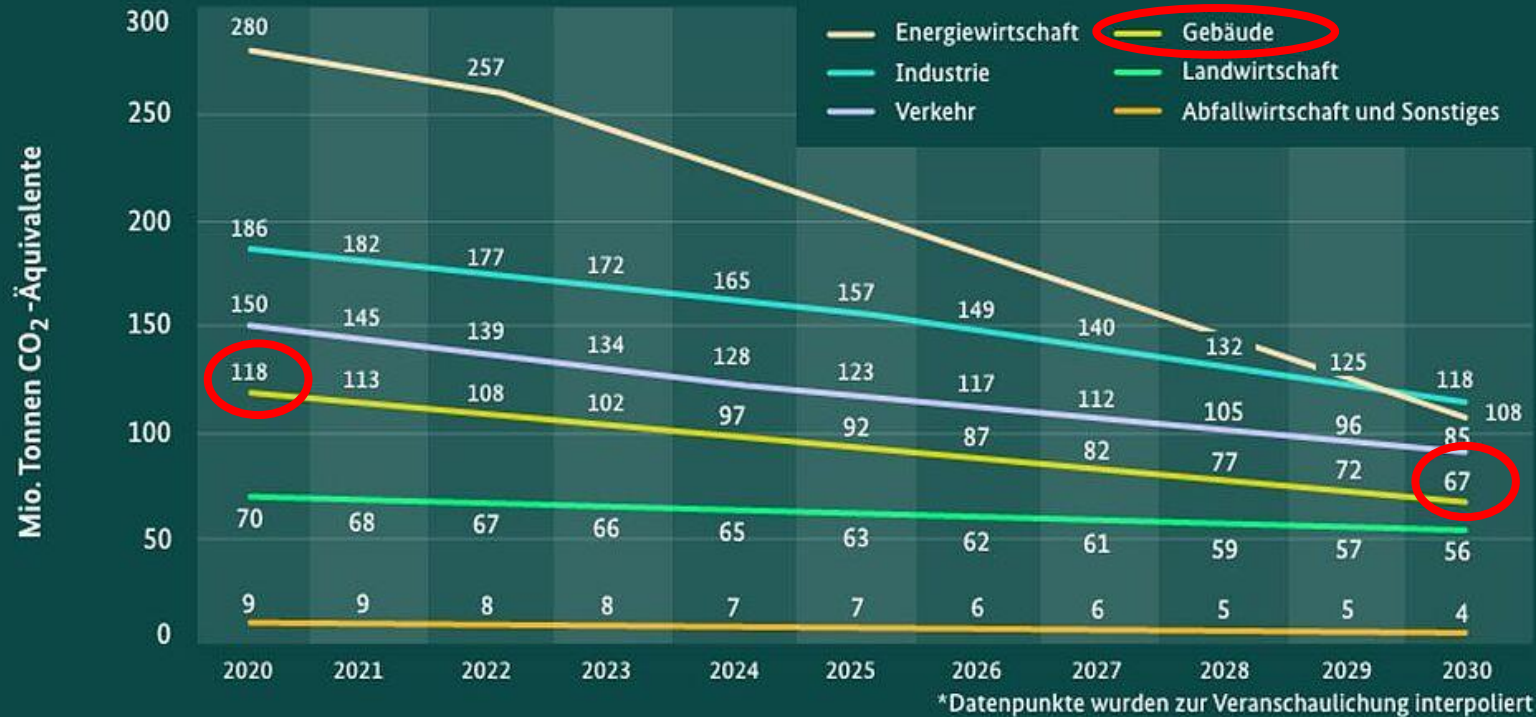


# AGENDA

1. Vorstellung der Unternehmen
2. **Aktueller gesetzlicher und energiepolitischer Rahmen**
3. Was ist ein Quartierskonzept?
4. Aspekte der Fernwärmeversorgung
5. Ausblick Quartierskonzept & Auslösung Energieausweis

# ZIELDEFINITION DURCH DAS KLIMASCHUTZGESETZ

## Das neue Klimaschutzgesetz - Jahresemissionsmengen nach Bereichen bis 2030



Herleitung Klimaschutzziel 2030 auf Basis der Sektorenziele für den Sektor Gebäude:

$$67/118 = 0,568 = 56,8\%$$

Reduktion um ca. 45% gegenüber dem Jahr 2020 nötig

Treibhausgasneutralität wird im Jahr 2045 verlangt.



# VON FÖRDERN ZU FORDERN – NEUE PFLICHTEN UND REGELUNGEN



## Gebäudeenergiegesetz (GEG)

- ...„Vorbildfunktion der öffentlichen Hand“...
- ...„Rechte der Länder die Regelungen im GEG zu verschärfen“..

## Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG)

- ..„Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien beim Heizungstausch“...
- ..„Aufstellung von Wärme- und Kälteplänen durch die Gemeinden“....

## Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)

- ..„Bepreisung von CO<sub>2</sub> für verschiedene Energieträger“...

## Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM)

- ..„Richtlinie zur Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen“...

# BETRIEBSVERBOT FÜR HEIZKESSEL, ÖLHEIZUNGEN



**Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden, dürfen nach 30 Jahren nicht mehr betrieben werden**

**§ 72**

**&**

**§ 73**

**GEG**

## AUSNAHMEN



Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel



Heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt



Bestandsschutz (Eigentümer, die seit 2002 im eigenen Haus leben)

# BETRIEBSVERBOT FÜR HEIZKESSEL, ÖLHEIZUNGEN

2026

**Heizkessel, die mit Heizöl beschickt werden, dürfen ab 2026 nicht mehr eingebaut oder aufgestellt werden**

**§ 72**

**GEG**

## AUSNAHMEN

Anteilige Deckung **erneuerbarer Energien**  
[Hybrid: Öl und EE]

Wenn weder ein **Gasnetz** noch ein **Fernwärmenetz** am Grundstück **anliegen** und die Nutzung erneuerbarer Energien technisch nicht möglich sind oder eine **unbillige Härte** nach sich ziehen

Bei **besonderen Umstände** durch einen **unangemessenen Aufwand** oder  
Bei einer **unbilligen Härte**

# EE-NUTZUNGSPFLICHT IN DER WÄRMEVERSORGUNG IM GEBÄUDEBESTAND

Baujahr vor 2009

**Beim Austausch oder nachträglichen Einbau von Heizungsanlagen muss mindestens 15% des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien bereit werden**

## UMSETZUNG

z.B. Pauschalisierung bei Solarthermienutzung  
(0,05 m<sup>2</sup> Modulfläche je m<sup>2</sup> Wohnfläche)

## AUSNAHMEN

### Ersatzmaßnahmen

Teilweise Minderung durch Sa  
Wärmenetz oder Übererfüllung

**Wegfall**, wenn es anderen öff  
Einzelfall technisch und baulich



**§ 9  
EWKG**

Ab 1. Januar 2024

Pflicht zur Nutzung  
erneuerbare Energien beim  
Einbau neuer Heizungen

**von 65%**

# LAUFENDE NOVELLIERUNGEN DES GEG

GEG  
Novelle  
2023

**Neubau muss Anforderungen des ehemaligen KfW 55 Effizienzhaus erfüllen**

**Primärenergiebedarf sinkt von 75% auf 55% des Referenzgebäudes**

Gebäudebestand durch die Novelle kaum betroffen

GEG  
Novelle  
2024/25

**Die dritte Neufassung in 2024/2025 soll sich schließlich vorwiegend mit bestehenden Gebäuden befassen.**

# HÖHE DER CO<sub>2</sub>-ABGABE FÜR WÄRME UND MOBILITÄT BRENNSTOFFEMISSIONSHANDELSGESETZ (BEHG)

3. Entlastungspaket der Bundesregierung:

30,00 € je t

35,00 € je t

Jahr	2021	2022	2023	2024	2025
CO <sub>2</sub> -Preis pro Tonne	25,00 € je t	30,00 € je t	35 € je t	45 € je t	55,00 € je t

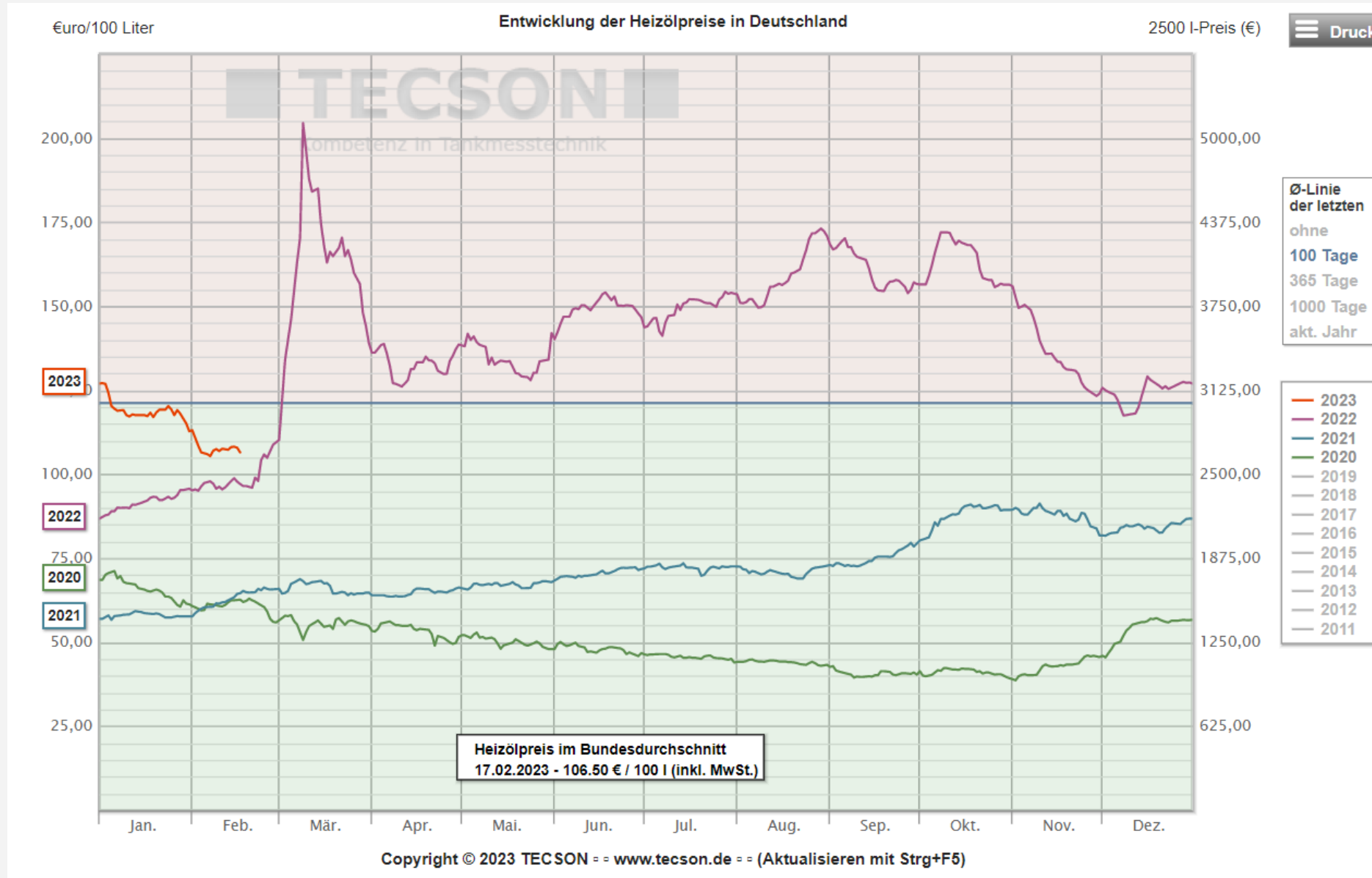
Jahr	Ab 2026
CO <sub>2</sub> -Preis pro Tonne	CO <sub>2</sub> -Bepreisung über den regulären Handel mit festgelegtem Preiskorridor:
	<p>Obergrenze 65,00 € je t</p> <p>Untergrenze 55,00 € je t</p>

## CO<sub>2</sub>-Steuer 2023

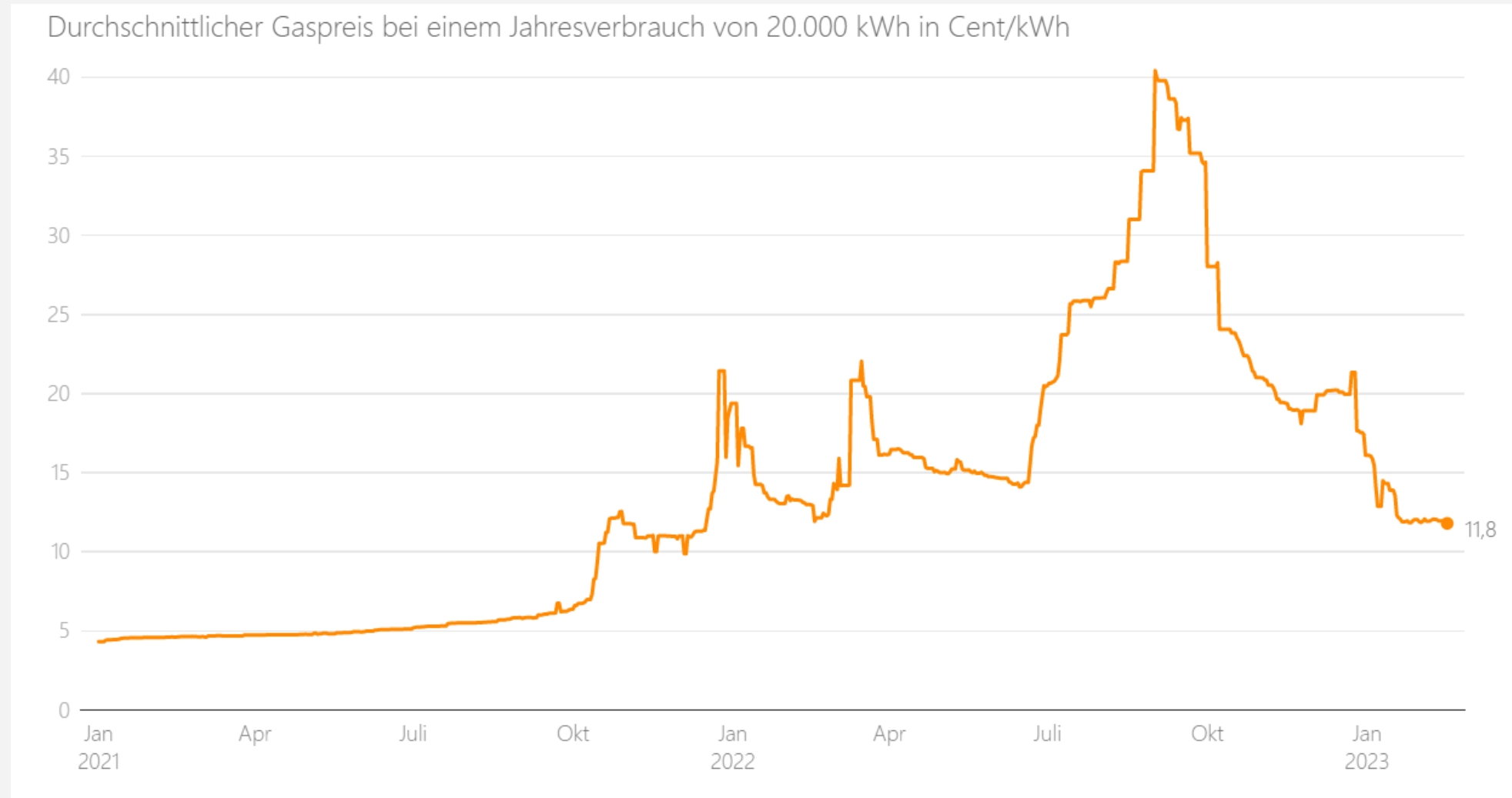
**Erdgas:** ca. 0,65 ct/kWh

**Heizöl:** ca. 0,95 ct/kWh  
ca. 9,5 ct/Liter

# ENTWICKLUNG ENERGIEPREISE (HEIZÖL)



# ENTWICKLUNG GASPREISE (FÜR NEUKUNDEN)







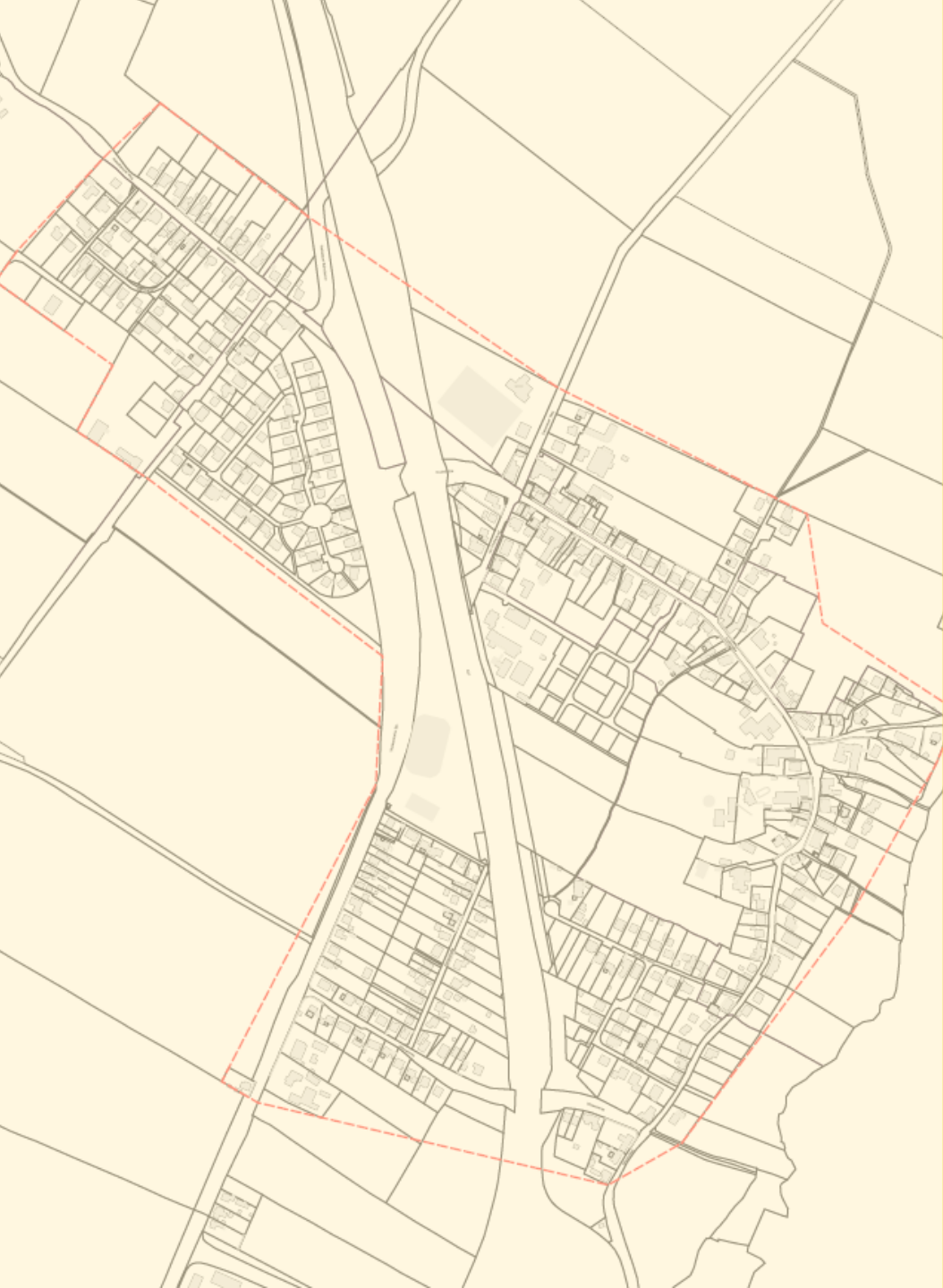
# LANDESFÖRDERPROGRAMM



- Förderung von nicht-fossilen Heizsystemen
  - Anschluss an ein Wärmenetz: bis zu 500 €
  - Solarkollektoranlage: bis zu 900 €
  - Wärmepumpe: bis zu 2.000 €
  - Biomasseheizung: bis zu 900 €
- Förderung von Photovoltaik-Balkonanlagen
  - Bis zu 200 €
  - Erstwohnsitz in SH
  - Neuanschaffung der Anlage und Erwerb nach dem 16.01.2023
  - Wechselrichterleistung zwischen 250 W und 600 W
  - Weitere technische Voraussetzungen nach Abschnitt 4 der Richtlinie zur Förderung von Photovoltaik-Balkonanlagen

Zukünftig werden auch Anträge für Batteriespeicher möglich sein

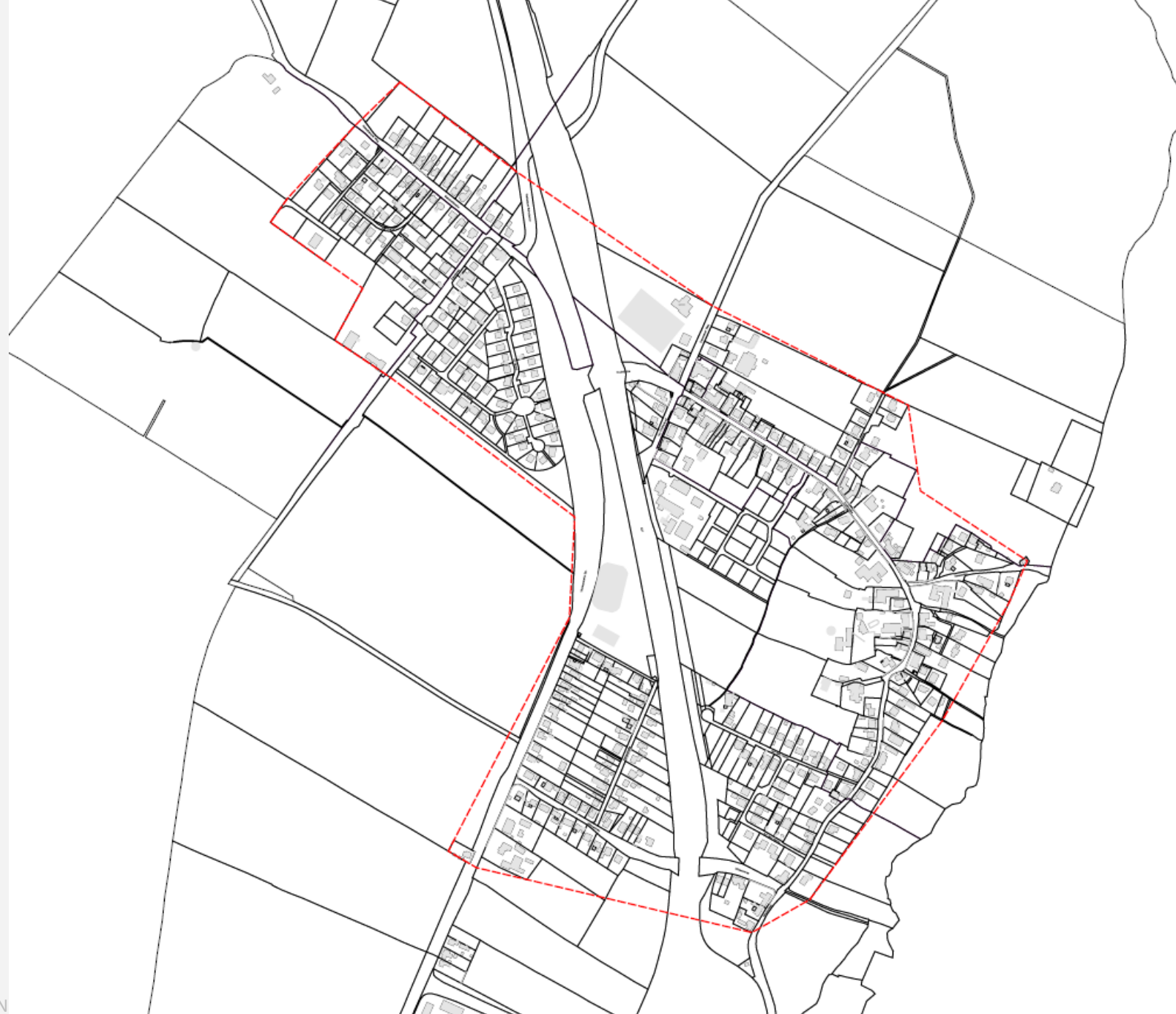
Anträge für PV-Balkonanlagen wieder ab 31.03.2023 möglich!



# AGENDA

1. Vorstellung der Unternehmen
2. Aktueller gesetzlicher und energiepolitischer Rahmen
- 3. Was ist ein Quartierskonzept?**
4. Aspekte der Fernwärmeversorgung
5. Ausblick Quartierskonzept & Auslösung Energieausweis

# QUARTIER



treurat  
partner  
berater

Treurat und Partner  
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH  
Niemannsweg 109  
24105 Kiel

t. 04 31.59 36-360  
f. 04 31.59 36-361  
e-mail: info@treurat-partner.de  
www.treurat-partner.de

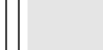


Legende:



Quartiersgrenze

Alkis  
BauwerkeSiedlung\_Fuellung



hatches



polylines

Flurstueck\_Umring

Stolpe



Darstellung:

Quartiersgrenze

Blattnummer:

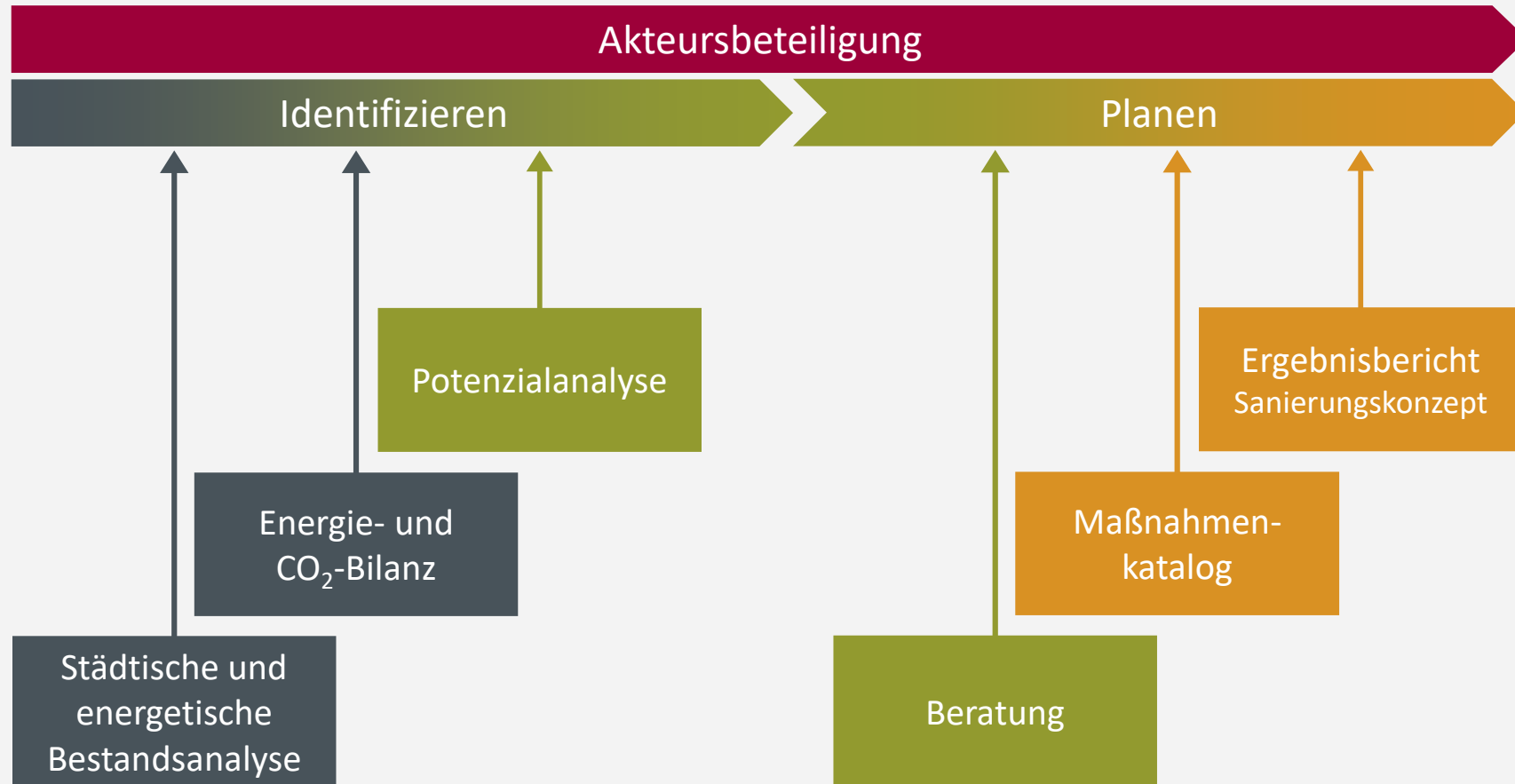
Status:  
Variante 1

Maßstab: 0,000

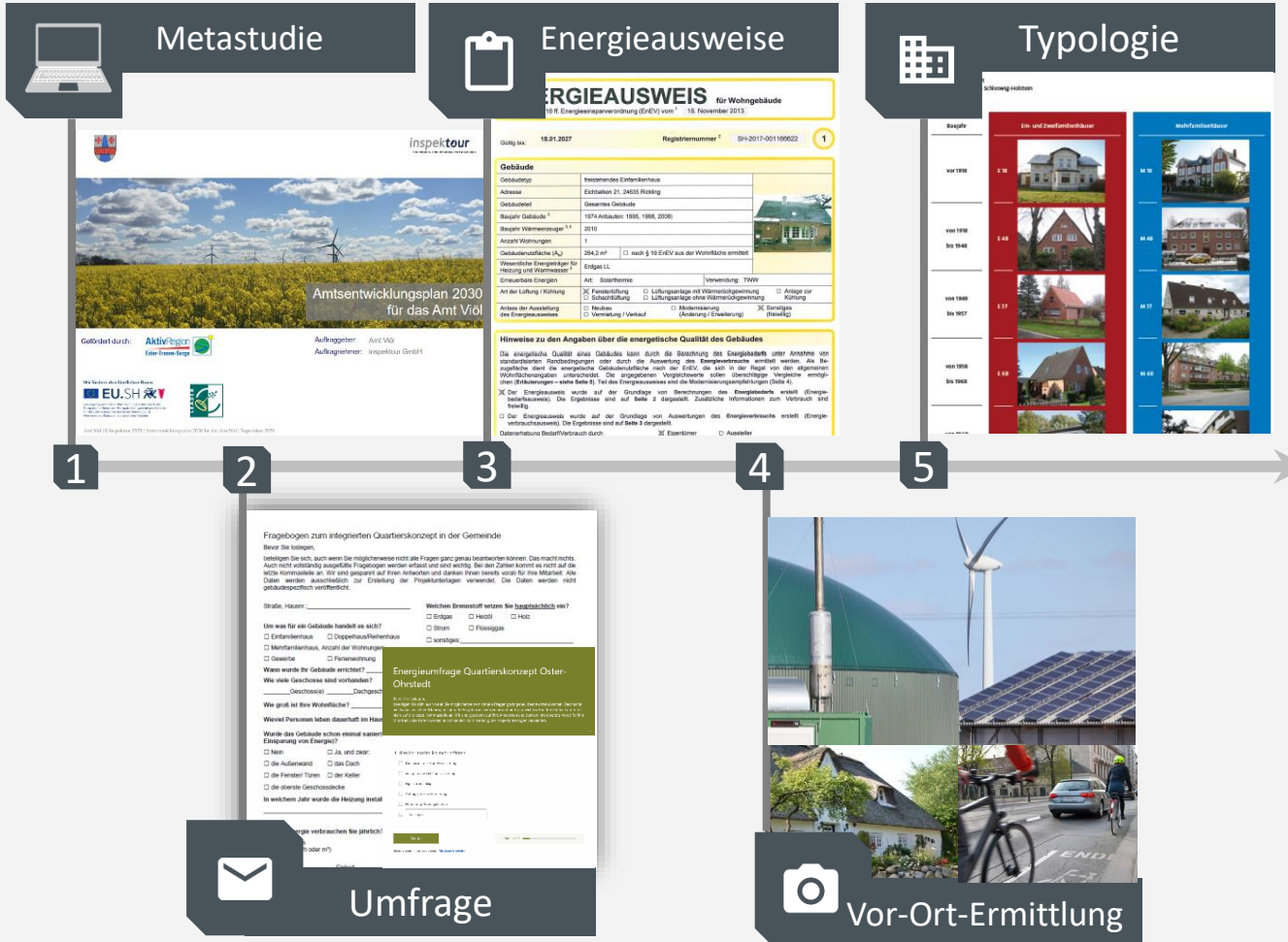
Koordinatensystem:

ETRS89 / UTM  
zone 32N

# ABLAUFPLAN

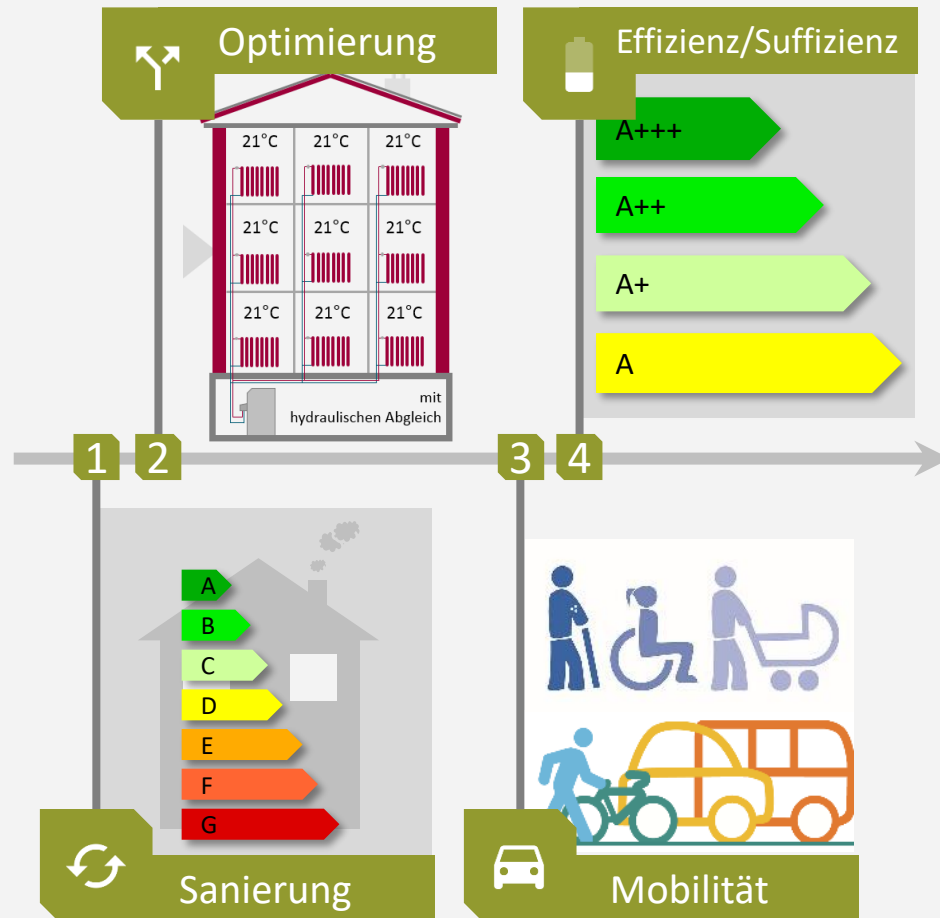


# BESTANDSANALYSE



1. Metastudie
  - Bestehende Konzepte
  - Verteilnetzbetreiber, etc.
2. Fragebogenerhebung
  - Ermittlung energetischer Beschaffenheit des Gebäudes und des Haushaltes
3. Erstellung bedarfsorientierter Energieausweise
  - Detailanalyse von repräsentativen Gebäuden im Quartier
4. Vor-Ort-Ermittlung
  - Analyse bestehender Energieinfrastruktur
  - Klassifikation von Sektoren und Gebäudealtersklassen
  - Bestimmung von Wärmeverbräuchen
  - Beurteilung des Sanierungsstandes
5. Klassifikation aller Gebäude nach regionaler Gebäudetypologie

# POTENZIALANALYSE ENERGIEEFFIZIENZ



## 1. Sanierung

- Kostengünstige energetische Sanierung von Gebäudebestandteilen

## 2. Optimierung

- Bestehende Anlagentechnik
- Hydraulischer Abgleich

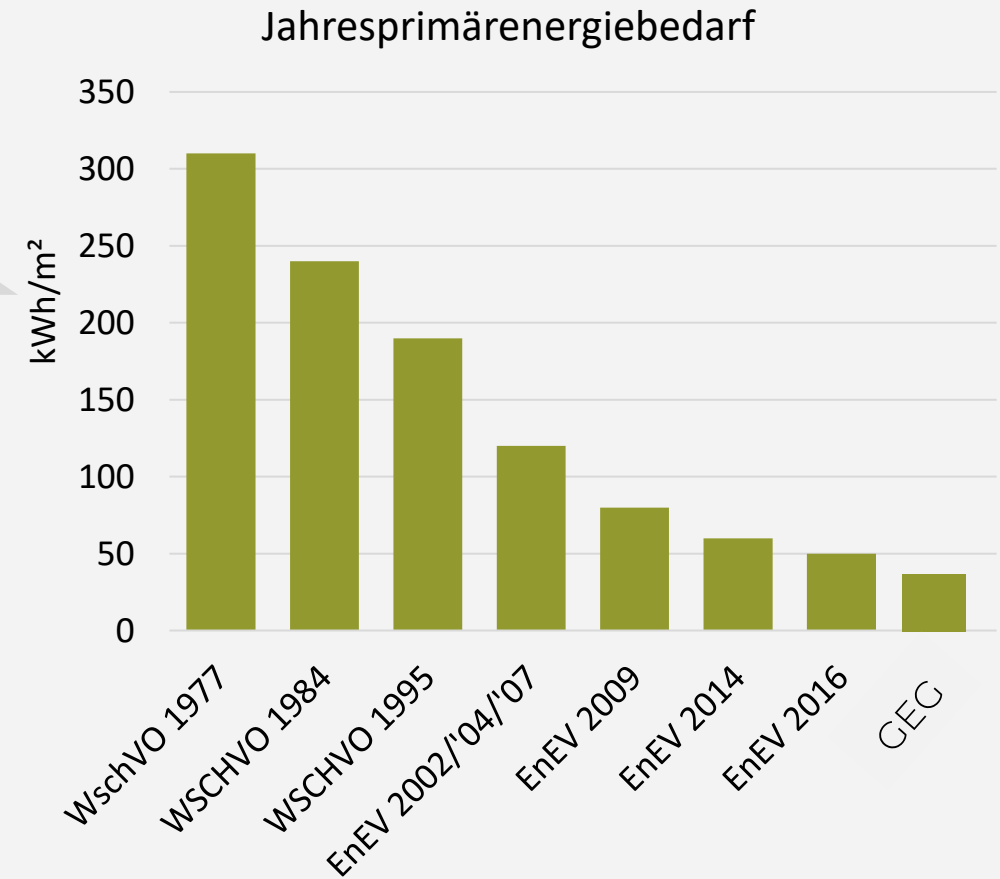
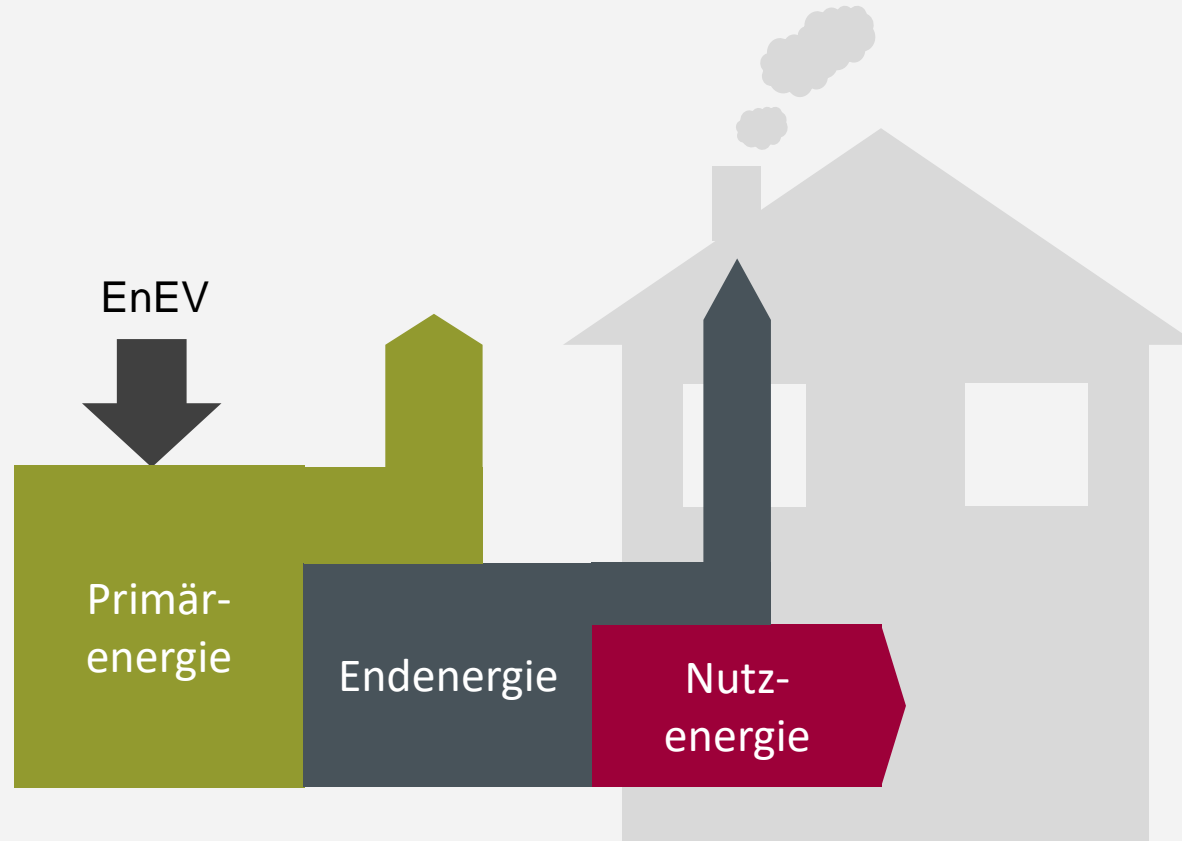
## 3. Mobilität

- Nachhaltige Mobilitätslösungen
- Car-Sharing

## 4. Effizienz/Suffizienz

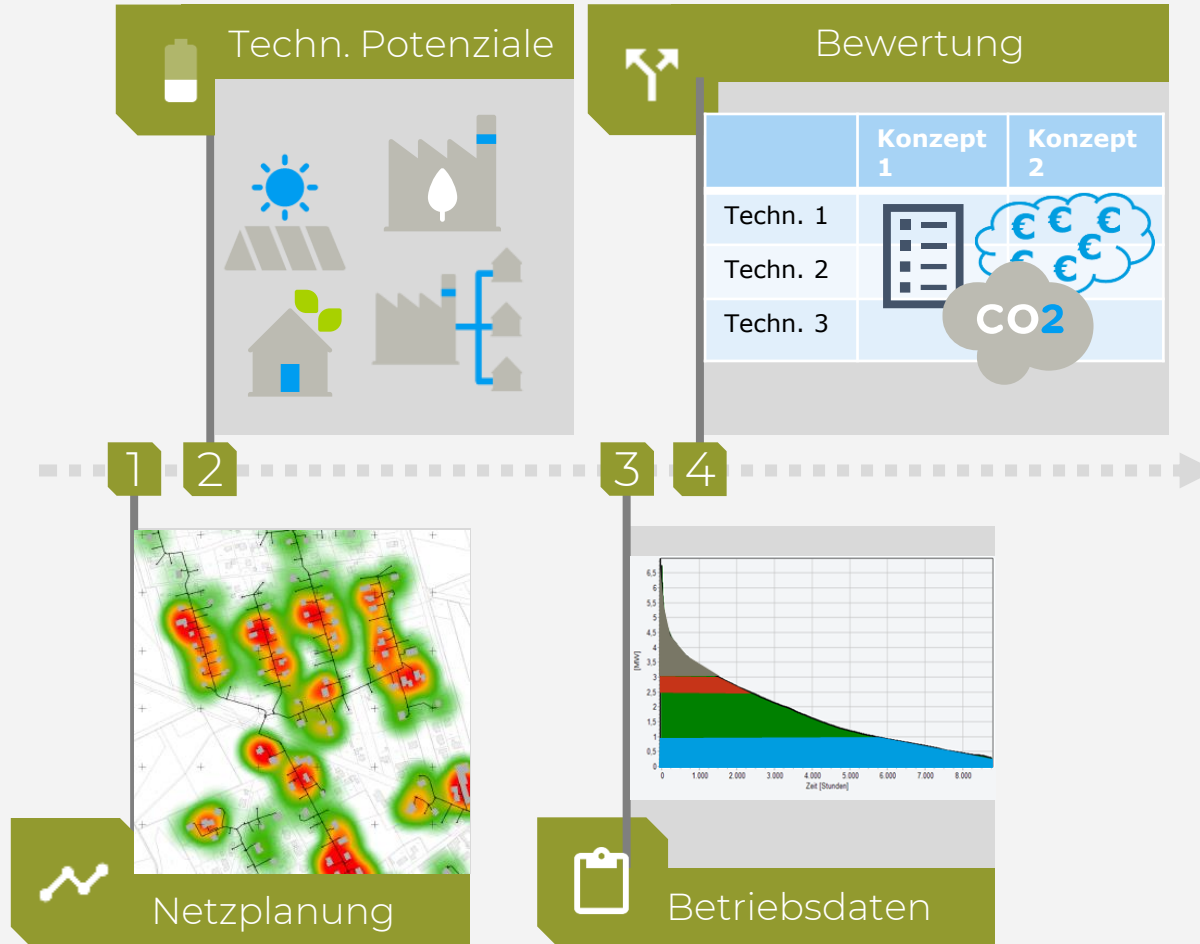
- Technologieeinsatz
- Konsumverhalten

# ENERGIEEFFIZIENZ – WAS IST DAS?





# ENERGIEVERSORGUNGS- UND INFRASTRUKTURMAßNAHMEN



## 1. Netzplanung

- Aufnahme des Bestandes und Prognose von Entwicklungsszenarien des Wärmenetzes

## 2. Technische Potenziale

- Abschätzung des Potenzials für erneuerbare Erzeugungstechnologien zentral und dezentral

## 3. Betriebsdaten

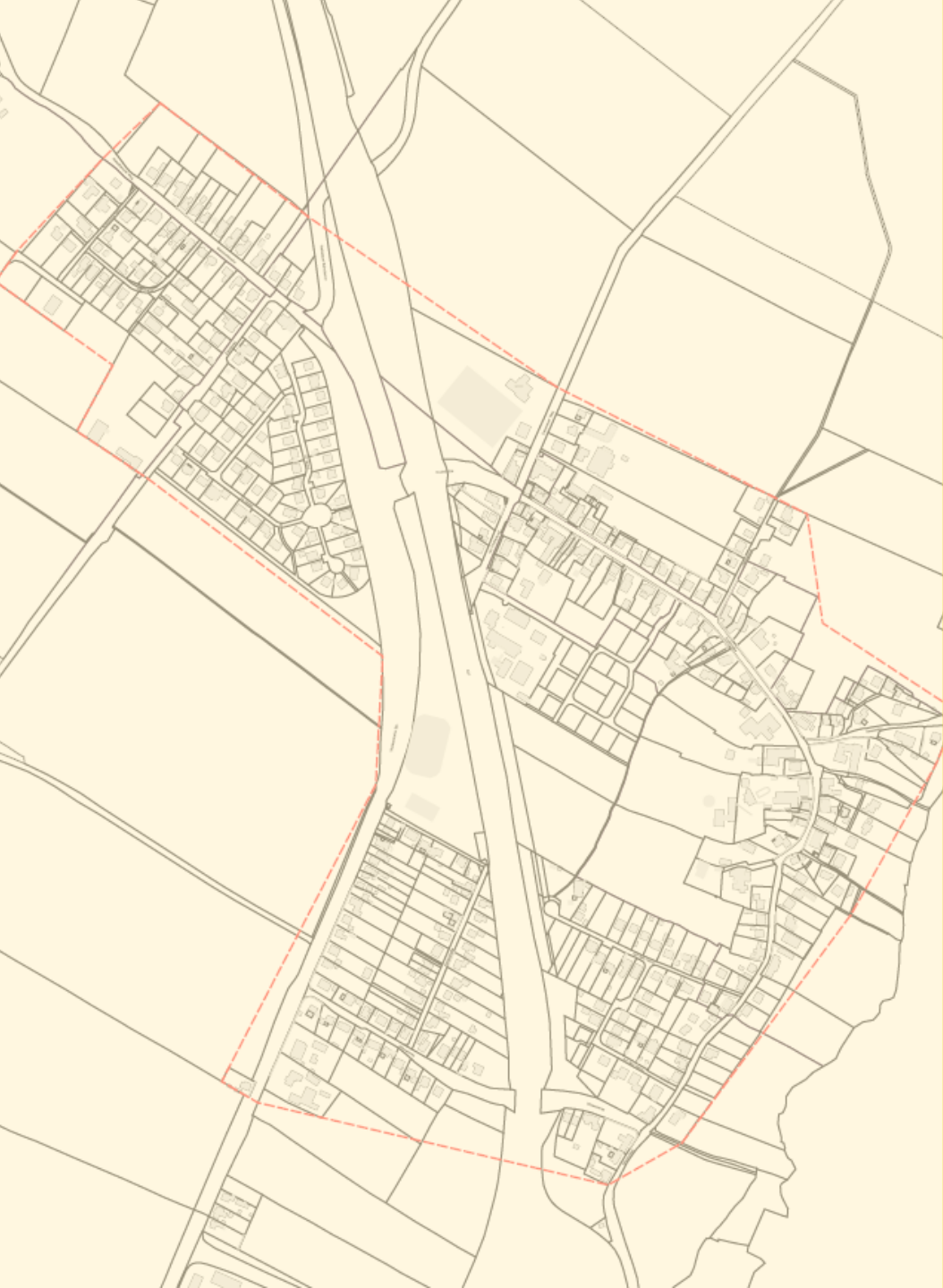
- Grobdimensionierung der Erzeuger anhand Jahresdauerlinie
- Konfiguration sinnvoller Gesamtkonzepte

## 4. Bewertung

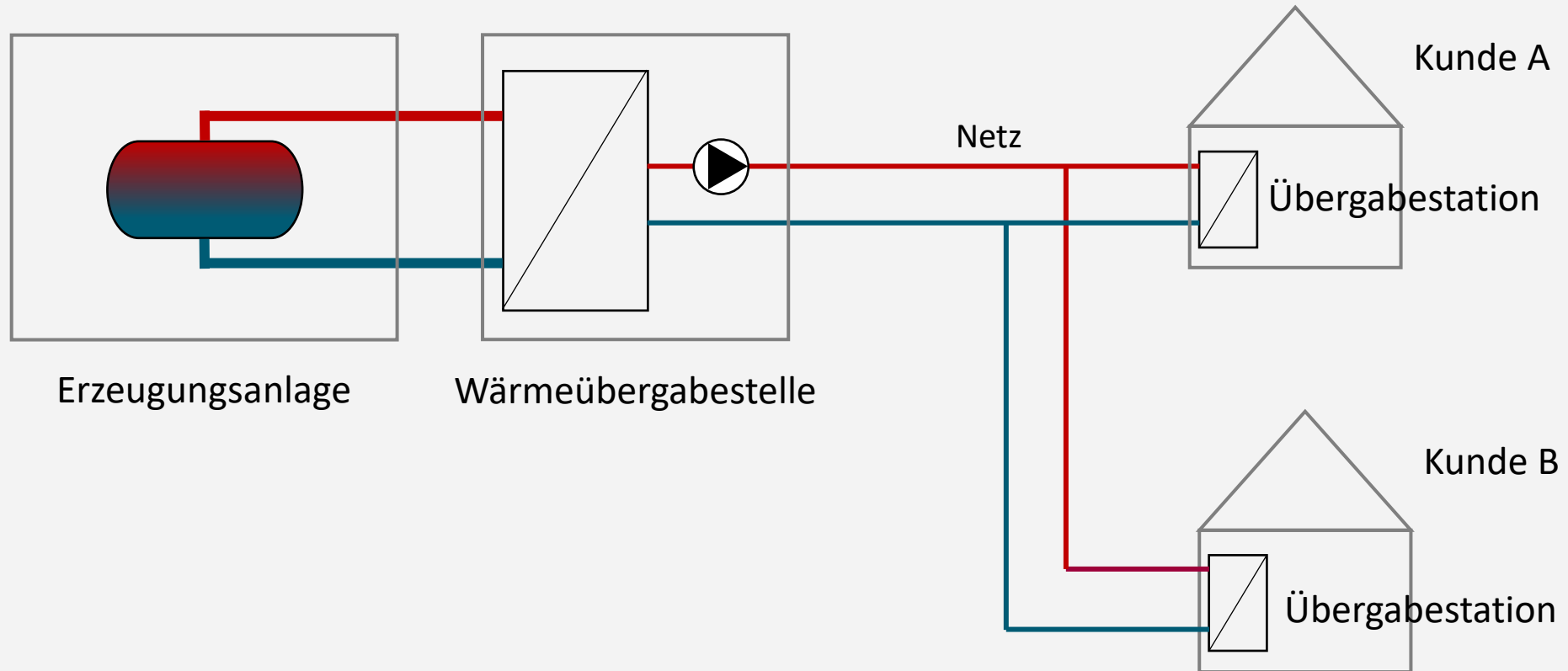
- Gegenüberstellung der technischen Potenziale
- Abschätzung von Wärmegestehungskosten je Erzeugungstechnologie und Gesamtkonzept
- Vergleich zentraler und dezentraler Varianten

# AGENDA

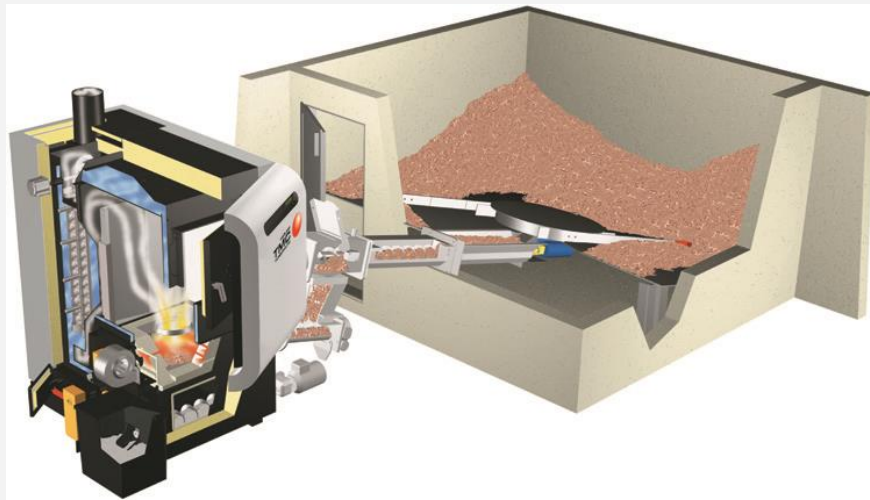
1. Vorstellung der Unternehmen
2. Aktueller gesetzlicher und energiepolitischer Rahmen
3. Was ist ein Quartierskonzept?
- 4. Aspekte der Fernwärmeversorgung**
5. Ausblick Quartierskonzept & Auslösung Energieausweis



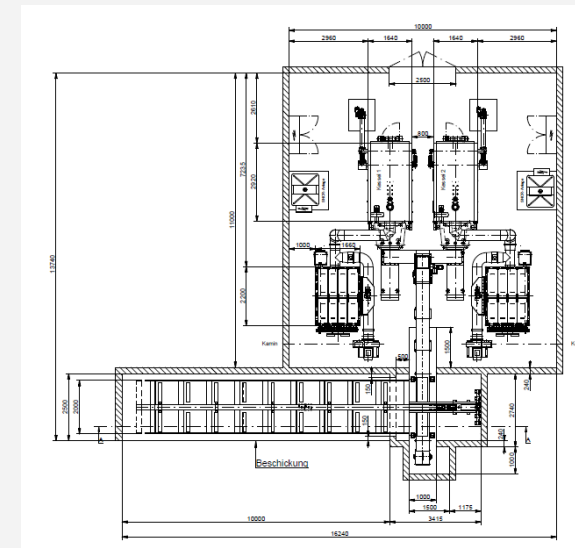
# FUNKTIONSWEISE EINES WÄRMENETZES



# WÄRMEQUELLE BIOMASSE-HEIZKRAFTWERK



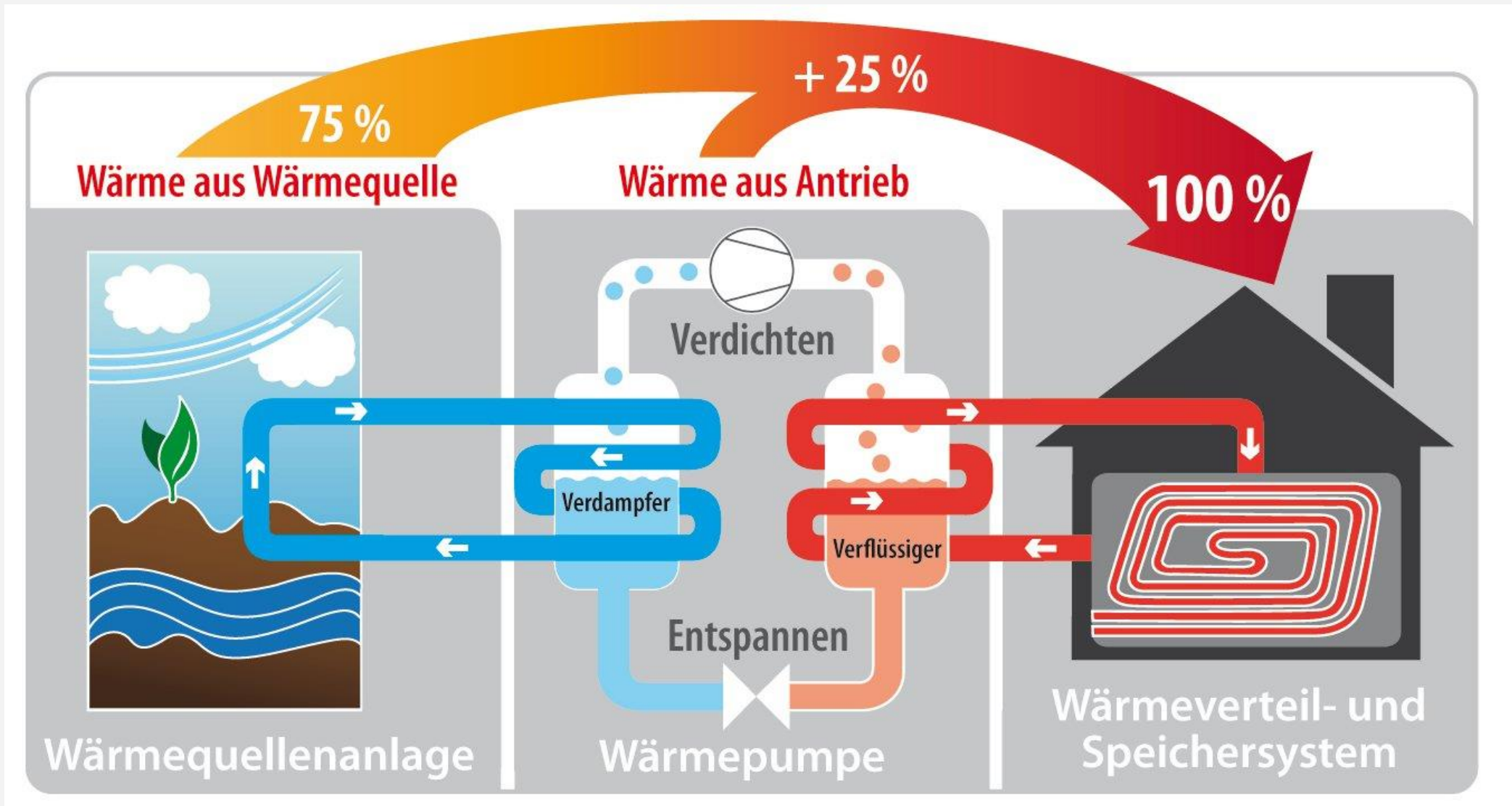
Monate	Verteilung	Wärmebedarf	HHS
			<b>4 kWh/kg</b>
Januar	13,87%	832.200 kWh	208.050 kg
Februar	12,90%	774.000 kWh	193.500 kg
März	11,67%	700.200 kWh	175.050 kg
April	8,95%	537.000 kWh	134.250 kg
Mai	6,93%	415.800 kWh	103.950 kg
Juni	2,22%	133.200 kWh	33.300 kg
Juli	2,00%	120.000 kWh	30.000 kg
August	4,10%	246.000 kWh	61.500 kg
September	6,22%	373.200 kWh	93.300 kg
Oktober	8,36%	501.600 kWh	125.400 kg
November	10,96%	657.600 kWh	164.400 kg
Dezember	11,82%	709.200 kWh	177.300 kg
		<b>6.000.000 kWh</b>	<b>1.500.000 kg</b>



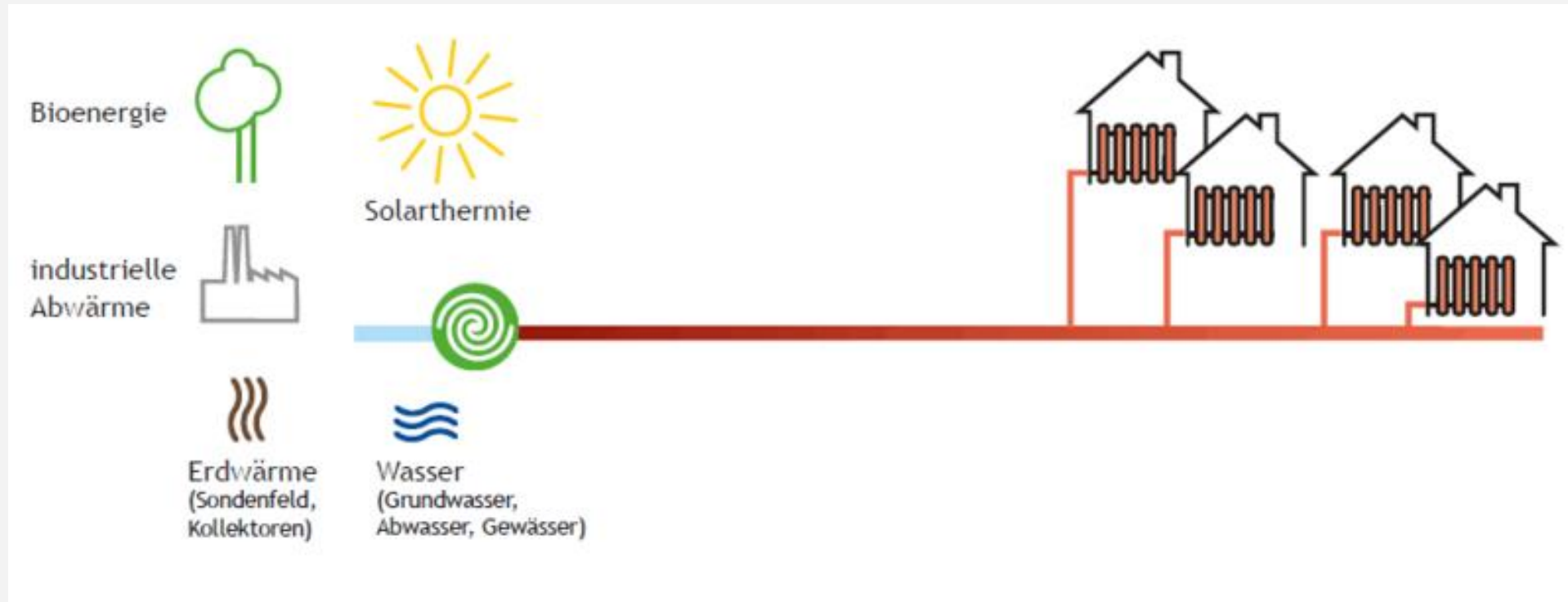
# SOLARTHERMIE



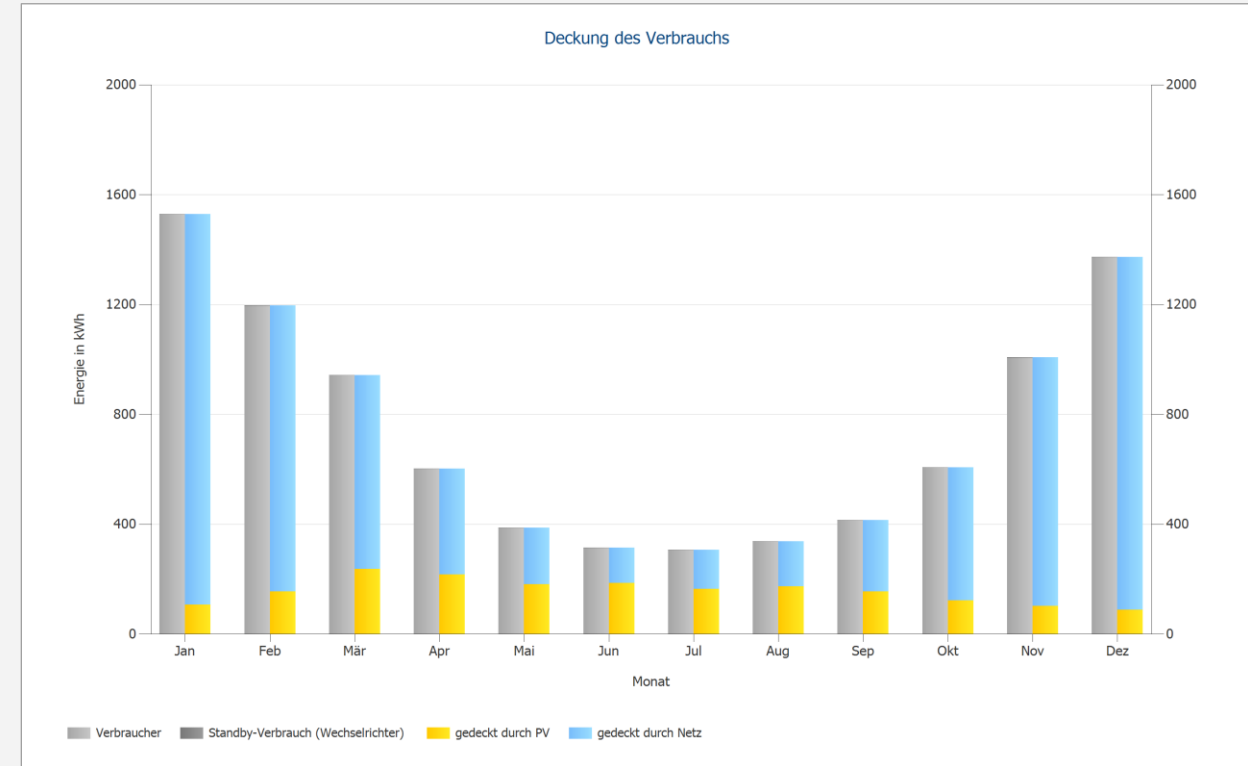
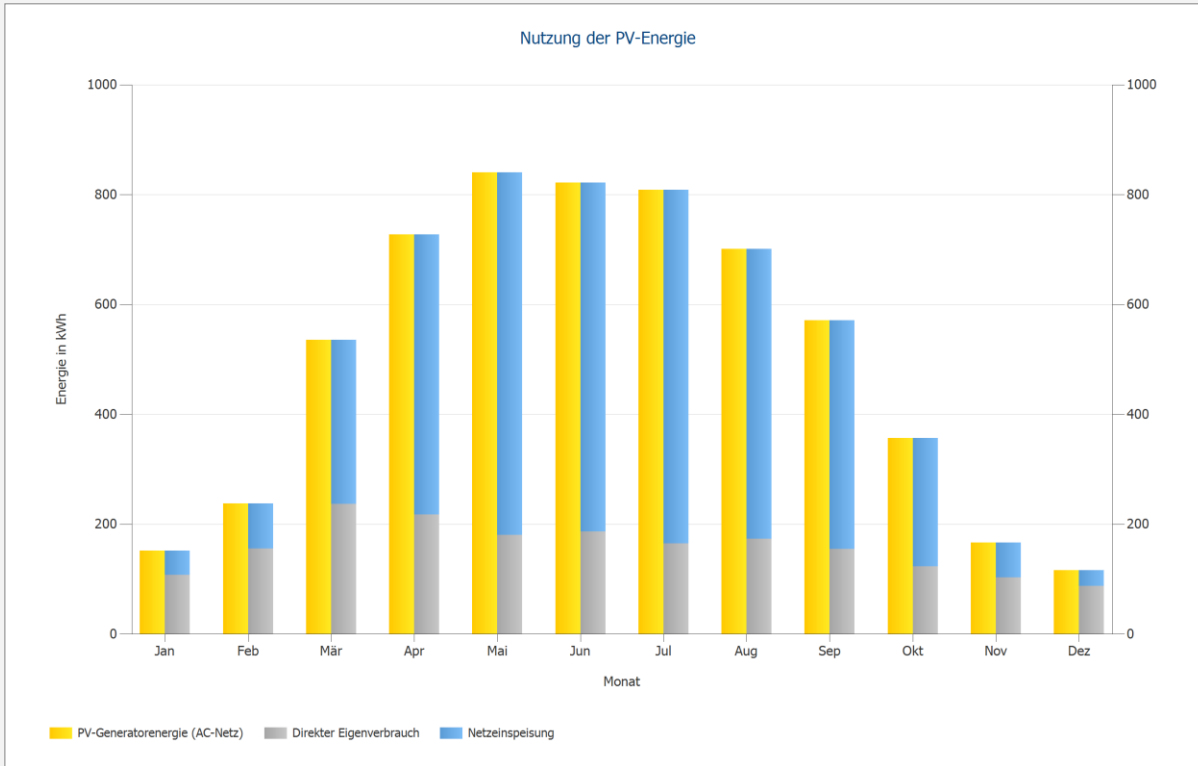
# WÄRMEPUMPE



# WÄRMEPUMPEN IM WÄRMENETZ



# PV - ERTRAG





# WAS KOSTET EIN WÄRMENETZANSCHLUSS

**Ziel: günstiger als eine alternative Versorgung**

	<b>Heizungsanlage (Pellet, Wärmepumpe, Erdgas Solarthermie)</b>	<b>Wärmenetz</b>
<b>Kapitalgebundene Kosten/ Anschaffung</b>	Anschaffungskosten (Finanzierung/ Abschreibung)	Baukostenzuschuss Grundpreis (€ je kW oder € je Jahr)
<b>Verbrauchsgebundene Kosten/ Energiebezug</b>	Pelleteinkauf, Erdgaseinkauf, Stromeinkauf	Kosten für die abgenommene Wärme Ct/€ je kWh
<b>Betriebsgebundene Kosten/ Wartung und Instandhaltung</b>	Schornsteinfeger, Heizungswartung, Strom für Heizungsbetrieb/Pumpen	Wartung Übergabestation, Strom für Heizungsbetrieb

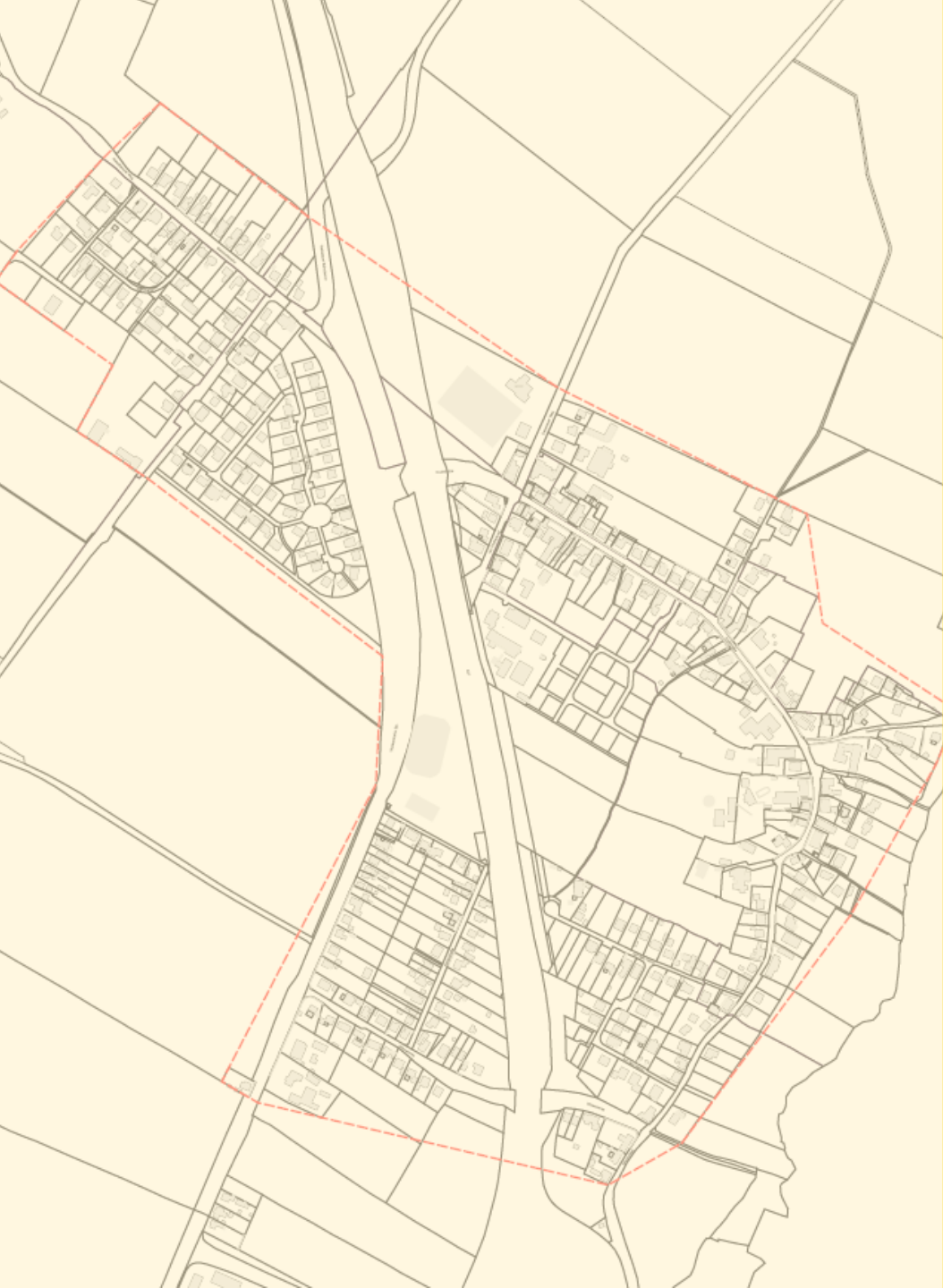
# WAS KOSTET DIE NEUE HEIZUNG?



Luft-Wasser Wärmepumpe		Erdgas + Solarthermie		Pelletkessel	
Wärmepumpe inkl. Kollektor	25.000,00 €	Erdgastherme Solarthermieanlage	9.500,00 € 12.500,00 €	Pelletkessel Lager	32.000,00 € 7.500,00 €
Montage	5.500,00 €	Montage	3.500,00 €	Montage	3.000,00 €
Investition gesamt	30.500,00 €	Investition gesamt	25.500,00 €	Investition gesamt	42.500,00 €
Förderung BEG (30%)	9.150,00 €	Förderung BEG Solar (25%)	3.125,00 €	Förderung BEG (10%)	4.250,00 €
Gesamtinvestition	21.350,00 €	Gesamtinvestition	22.375,00 €	Gesamtinvestition	38.250,00 €
Zinssatz Darlehen	5,00%	Zinssatz Darlehen	5,00%	Zinssatz Darlehen	5,00%
Laufzeit in Jahren	15	Laufzeit in Jahren	15	Laufzeit in Jahren	15
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>	<b>2.056,91 €</b>	<b>Kapitalgebundene Kosten</b>	<b>2.155,66 €</b>	<b>Kapitalgebundene Kosten</b>	<b>3.685,09 €</b>
Nutzwärme	22.000 kWh	Nutzwärme	22.000 kWh	Nutzwärme	22.000 kWh
Stromzukauf	6.286 kWh	Davon aus Solarthermie	4.000 kWh	Pelleteinkauf	24.444 kWh
Arbeitspreis	40,00 ct/kWh	Erdgasbezug	17.556 kWh	Pelletpreis	475,00 €/t
Grundgebühr	125,00 € p.a.	Erdgaspreis	12,00 ct/kWh		10,11 ct/kWh
<b>verbrauchsgebundene Kosten</b>	<b>2.639,29 €</b>	<b>verbrauchsgebundene Kosten</b>	<b>2.106,67 €</b>	<b>verbrauchsgebundene Kosten</b>	<b>2.470,45 €</b>
Wartung- und Instandhaltung	305,00 €	Wartung- und Instandhaltung	255,00 €	Wartung- und Instandhaltung	637,50 €
<b>betriebsgebundene Kosten</b>	<b>305,00 €</b>	<b>betriebsgebundene Kosten</b>	<b>255,00 €</b>	<b>betriebsgebundene Kosten</b>	<b>637,50 €</b>
<b>Jahreskosten</b>	<b>5.001,19 €</b>		<b>4.517,33 €</b>		<b>6.793,04 €</b>
<b>Monatskosten</b>	<b>416,77 €</b>		<b>376,44 €</b>		<b>566,09 €</b>
	22,73 ct/kWh		20,53 ct/kWh		30,88 ct/kWh
<b>Anteil erneuerbarer Energie</b>	<b>71%</b>	<b>Anteil erneuerbarer Energie</b>	<b>18%</b>	<b>Anteil erneuerbarer Energie</b>	<b>100%</b>

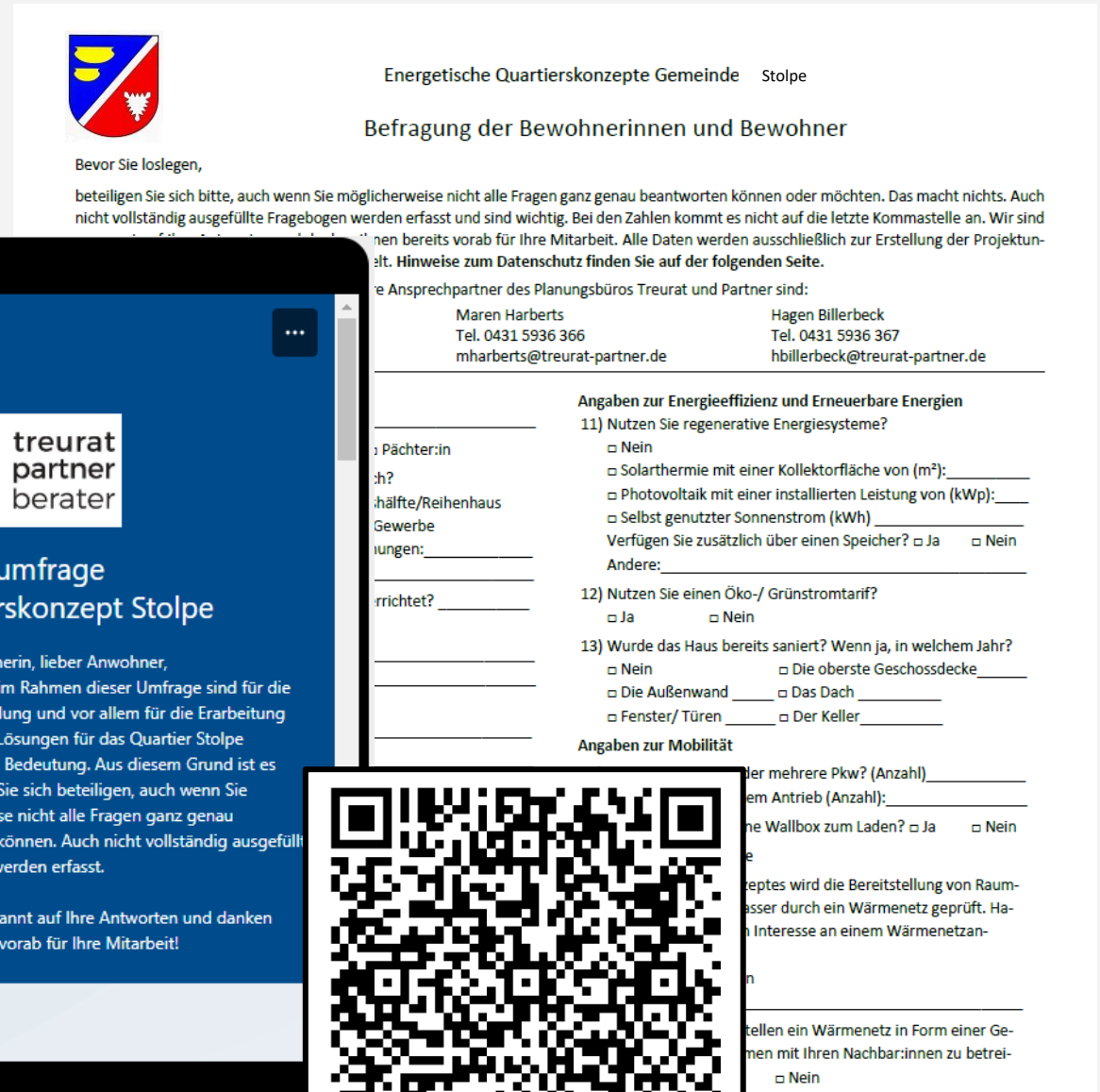
# AGENDA

1. Vorstellung der Unternehmen
2. Aktueller gesetzlicher und energiepolitischer Rahmen
3. Was ist ein Quartierskonzept?
4. Aspekte der Fernwärmeversorgung
5. **Ausblick Quartierskonzept & Auslösung Energieausweis**

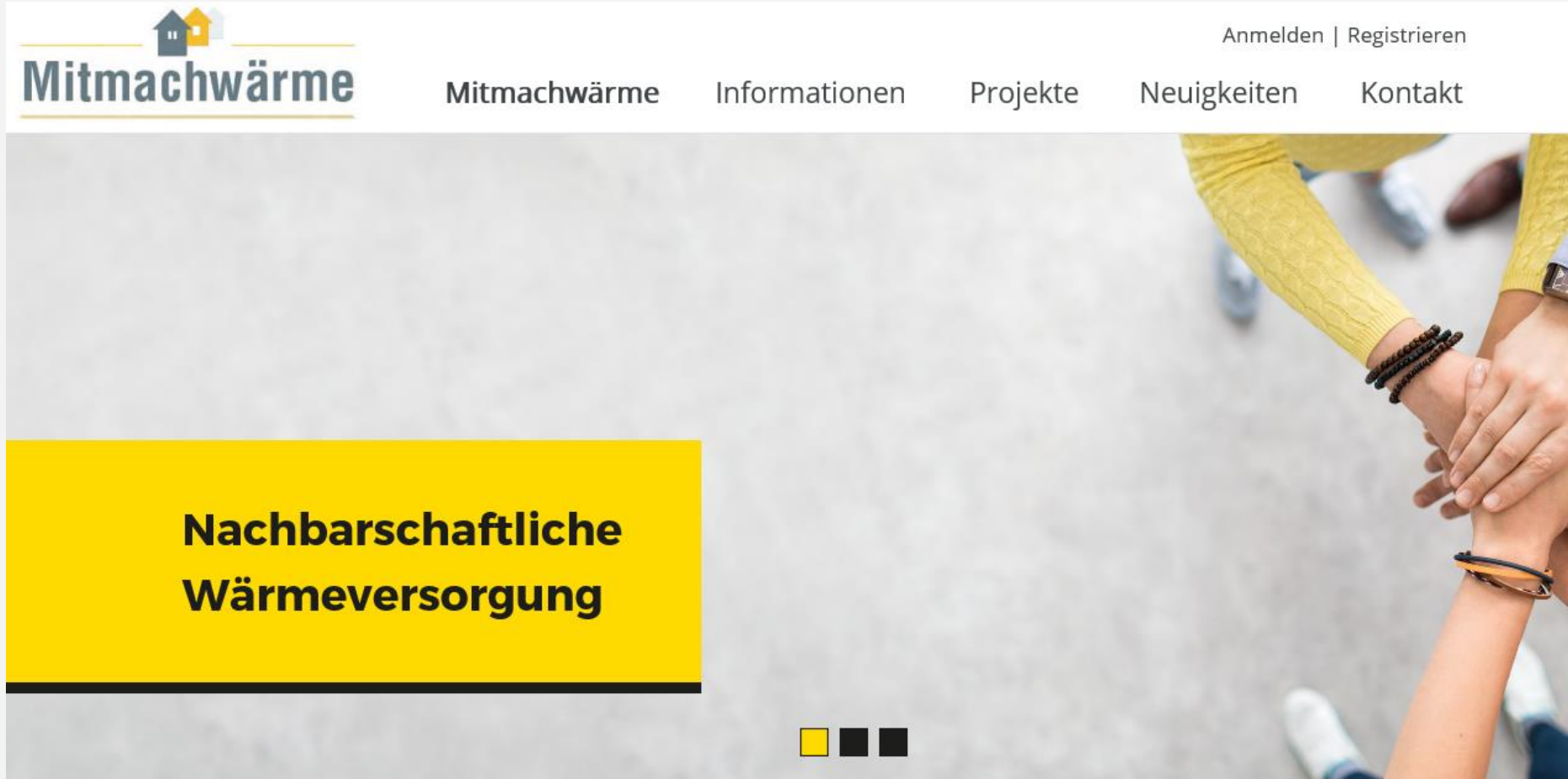


# FRAGEBOGEN

- Fragen zum Gebäude
  - Wohn/Geschäftsgebäude
  - Fläche, Baujahr, Geschosse
- Fragen zur Heizung
  - Alter der Heizung
  - Energieträger
- Energieeffizienz/Erneuerbare Energien
  - PV oder Solaranlage
  - Durchgeführte Sanierungen
  - Interesse an Fernwärmeanschluss
- Energieverbrauch
  - Heizöl/Flüssiggas/Erdgas/Holz
  - Haushaltsstrom



# INFORMATIONSPORTAL WWW.MITMACHWÄRME.DE



# PROJEKT STOLPE FÜR BÜRGER:INNEN


mitmachwärme.de/projekt/stolpe/

**Mitmachwärme** Anmelden | Registrieren

Informationen Projekte Neuigkeiten Kontakt

Mitmachwärme > Projekt > Stolpe

Karte Satellit



Google Kartendaten © 2023 GeoBasis-DE/BKG (©2009) Nutzungsbedingungen

### Quartierskonzept

Quartierskonzept Gemeinde Stolpe

## Stolpe

**Standort:** Stolpe

**Zeit:** Mai 2023 – April 2024

**Ansprechpartner:innen:**  
Gerrit Müller-Rüster (TuP)  
Thomas Lutz-Kulawik (IPP ESN)

**Mitmachwärme**

Melden Sie sich jetzt an und entdecken Sie noch mehr Informationen und Neuigkeiten.

**Anmelden**  
Noch nicht registriert?  
**Jetzt registrieren**

# AUSBLICK VERANSTALTUNGEN

## **Herbst 23: Energetische Gebäudesanierung**

- Welche Sanierungsmaßnahmen sind für Gebäude meiner Baualtersklasse sinnvoll?
- Welche Fördermittel stehen zur Verfügung?
- Welche Heizungsanlagen kommen in Frage, wenn mein Gebäude nicht an die Fernwärme angeschlossen wird?
- Ist eine Photovoltaikanlage sinnvoll? Ist ein Stromspeicher wirtschaftlich?

## **Winter 23**

- Wie könnte ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgen?
- Was wird die Fernwärme zukünftig voraussichtlich kosten?

# VERLOSUNG VON BEDARFSAUSSWEISEN FÜR DREI PRIVATE HAUSHALTE

## ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom<sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis: **18.01.2027**      Registriernummer<sup>2</sup> **SH-2017-001188622**      **1**

### Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus	
Adresse	[REDACTED]	
Gebäudeteil	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	1974 Anbauten: 1995, 1998, 2008	
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2010	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A <sub>tr</sub> )	284,2 m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>5</sup>	Erdgas LL	
Erneuerbare Energien	Art: Solarthermie	Verwendung: TWW
Art der Lüftung / Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachllüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf	

### Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (Erläuterungen – siehe Seite 5). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt.

Datenherkunft Bedarf/Verbrauch durch:     Eigenlerner     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

### Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller:

Heinz Noormann, Dipl.-Ing.  
Ing.-Büro für Energieberatung  
Schiffgraben 41  
26388 Wilhelmshaven

19.01.2017  
Ausstellungsdatum

*[Signature]*  
Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angeordnete Änderungsverordnung zur EnEV    <sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zustellung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einträglich; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.    <sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich    <sup>4</sup> bei Wärmeräten Baujahr der Übergabestation

Hilfsmittel Software, Energieplus der 1000 8.2.2





 **IPP ESN**  
POWER ENGINEERING