



# Planung eines Wärmenetzes mit Solarthermieanlage in der Stadt Preetz

Präsentation bei der Stiftung Leben & Umwelt  
01. November 2017

# Agenda

- 
- ▶ Kurzvorstellung
    - ▶ Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
    - ▶ Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
    - ▶ Was kostet die Wärme?
    - ▶ Der Heizkostenvergleich
    - ▶ Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
    - ▶ Was ist geplant?
    - ▶ Wie geht es weiter?
    - ▶ Ihre Fragen

# Kurzvorstellung

Dipl.-Ing. Hans Eimannsberger

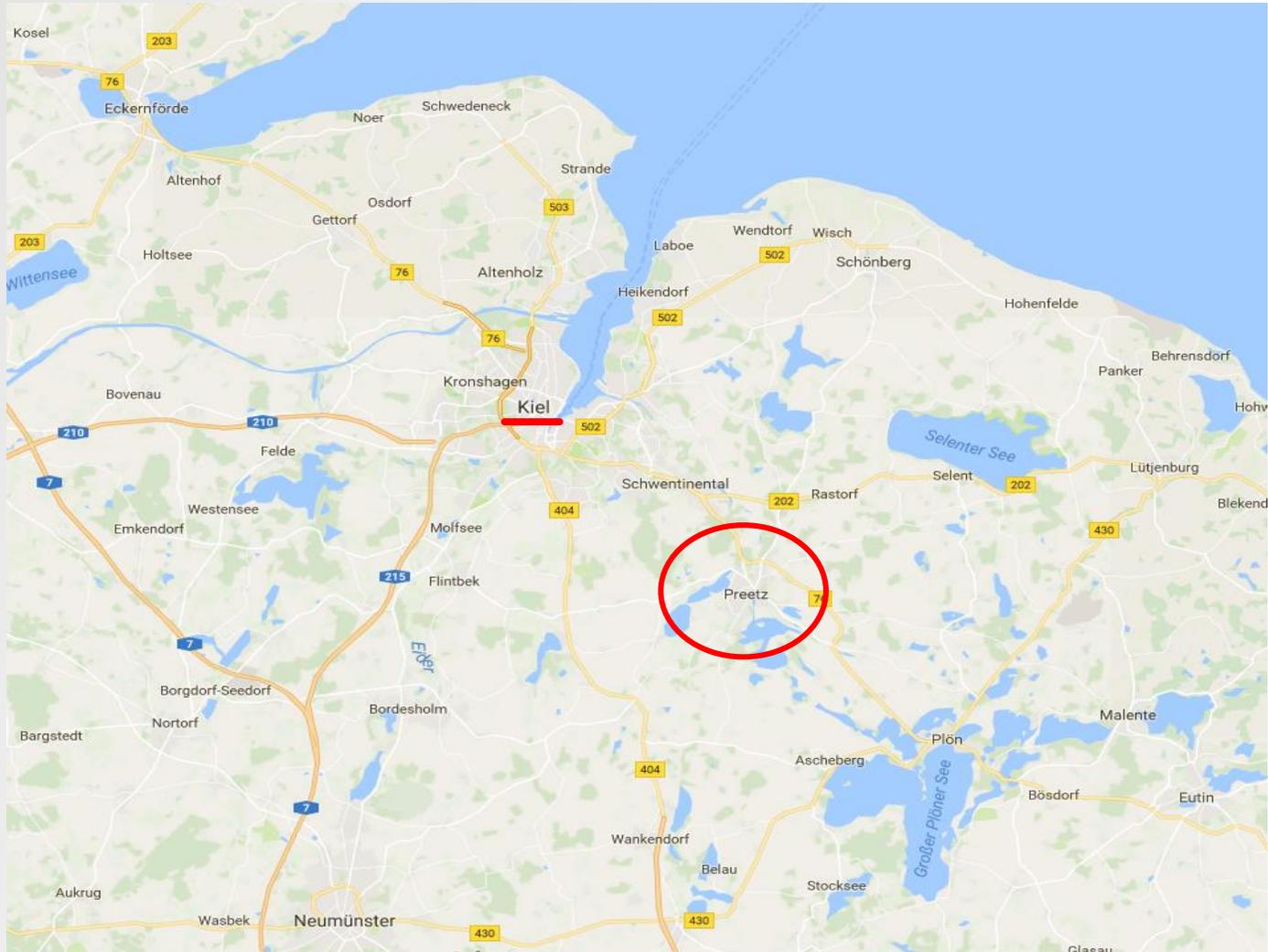
- 1978 - 1981 : Studium Energie- und Wärmetechnik in Gießen
- 1981 - 1985 : Planungsingenieur für haustechnische Anlagen TGA in Berlin
- 1985 - 1992 : Mitarbeiter des Kreisbauamtes Bergstraße in Heppenheim
- 1992 – 1996: Mitarbeiter der Energieagentur Schleswig-Holstein in Kiel
- 1996 – 2014: Leiter der Energieagentur Schleswig-Holstein in Kiel
- Seit Juli 2014: Vorruhestand, Umzug nach Preetz
- Seit April 2017: Vorstand der Preetzer Bürger Energie Genossenschaft (PreBEG)

## **Kontaktdaten:**

[hans.eimannsberger@web.de](mailto:hans.eimannsberger@web.de)

Tel.: 0170 442 18 48

# Wo liegt denn Preetz eigentlich?



Quelle: Google Maps

## Was Sie über Preetz wissen sollten

- ca. 17.000 Einwohner
- ca. 20 km von Kiel entfernt (von Hannover: 250 km)
- aufstrebende, lebendige und familienfreundliche Stadt mit einem vielfältigen Gewerbe
- Integriertes Klimaschutzkonzept 2014 - 2016
- Klimaschutzmanagerin seit März 2017
- 3 kleinere Wärmenetze der SW Kiel (ohne KWK)

# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Was war uns nicht so wichtig

- ▶ Einsatz erneuerbarer Energie bei privaten und öffentlichen Gebäuden und
- ▶ Einsparpotentiale in privaten und öffentlichen Gebäuden

## Warum?

- ▶ Trotz vielfältiger Förder- und Finanzierungsprogramme (KfW, BaFa, Stadtwerke etc.) finden diese nur wenig/zu wenig Zuspruch – **so kann die Energiewende nicht gelingen!**
- ▶ Selbst Heizöl-Brennwertkessel werden von KfW, Bafa, Landesförderinstituten und Stadtwerken gefördert !

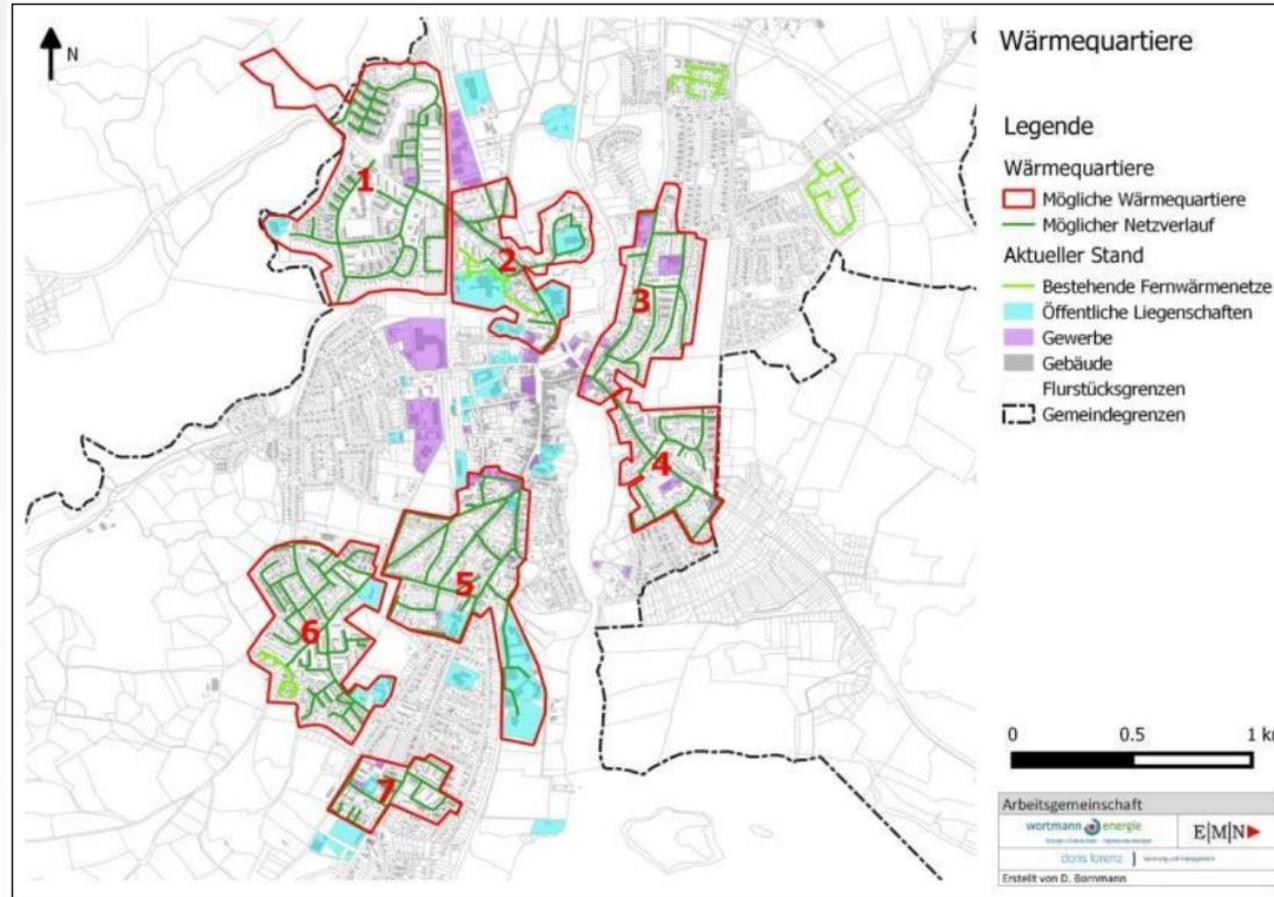
## Denn:

- ▶ Es fehlt überwiegend die Erkenntnis (und Thematisierung), dass die Klimaschutzziele bis 2050 einen **fast völligen Ausstieg aus der fossilen Wärmeversorgung** erfordern und dass dies eine originär kommunale Kompetenz darstellt (Kommune als Planungsinstanz).
- ▶ Und: **BMUB bzw. PtJ machen zu wenige Vorgaben**, um die Qualität integrierter Klimaschutzkonzepte auf ein höheres Level zu bringen und Schubladenkonzepte zu vermeiden.

# Schwerpunkte des Preetzer Klimaschutzkonzeptes

- ▶ Erstellung eines **Wärmegrobkataster** auf der Ebene von Stadtteilen und Quartieren durch vorhandene Daten und Informationen, Vor-Ort-Begehungen und dem Gebäudekataster Schleswig-Holstein mit Ermittlung des Wärmebedarfes und der Erarbeitung von Quartiersbezogenen Kennzahlen für eine sinnvolle Nahwärmeplanung (Wärmelinien-dichte, Wärmeflächen-dichte usw.)
- ▶ **Grobabschätzung sinnvoller Versorgungsstrukturen (Wärme)** mit Berücksichtigung von sozialen, technischen „Zusatznutzen“ wie z.B. Sanierungsnotwendigkeiten bestehender Infrastruktur oder den Ausbau des schnellen Internets.
- ▶ Vorschläge für eine **Strategie der schrittweisen Umsetzung** einer Wärmewende in Preetz (Hierarchisierung von Maßnahmen, Akteure und ihre jeweiligen Rollen etc.).

# Identifikation von Wärmequartieren in Preetz



# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Machbarkeitsstudie: Was wurde untersucht?



# Machbarkeitsstudie: Das Wärmenetz

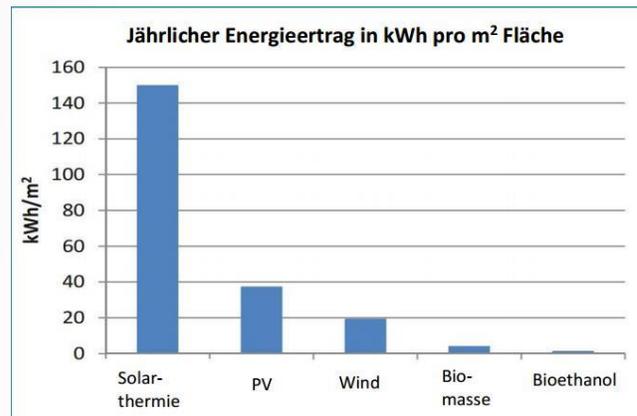


# Machbarkeitsstudie: Die Ergebnisse

- ▶ Aufbau einer **mehervalenten regenerativen Wärmeversorgungsstruktur**
  - ▶ Abwärme des Biogas-BHKW für Frühjahr, Herbst und besonders den Winter (**≈ 15%**)
  - ▶ Solarthermie-Anlage (6.300 m<sup>2</sup>) m. Pufferspeicher (1.200 m<sup>3</sup>) für Preisstabilität (**≈ 19 %**)
  - ▶ Holzhackschnitzelkessel mit Hackschnitzzellager (**≈ 61 %**)
  - ▶ Erdgaskessel für Spitzenlast bzw. Redundanz (**≈ 5 %**)
  - ▶ Wärmenetz mit einer Länge von ca. 11,5 km
- ▶ Wärmeherzeugung und -verteilung durch eine **Energie-Genossenschaft**
- ▶ Erforderliche **Anschlussquote: 70 %** aller Hausanschlüsse (≈ 373 Anschlüsse)
- ▶ Arbeitspreis gemäß Gutachten: 80,20 €/MWh (ca. 15 % über Heizöl-/Erdgasversorgung)
- ▶ BA 1: kleinere Solarthermie-Anlage (6.300 m<sup>2</sup>) mit Pufferspeicher (wegen aktueller Energiepreise)
- ▶ CO<sub>2</sub> – Einsparung: 2.700 t/a (mit Erweiterungsgebiet: ca. 4.900 t/a)

# Warum große Freiflächen-Solarthermie-Anlagen?

- Solarthermie gibt es in Deutschland fast ausschließlich auf Gebäudedächern
- Große Freiflächen-Solarthermie-Anlagen findet man überwiegend in Dänemark
- aber:
  - **geringe Wärmegestehungskosten** machen diese Wärmeerzeugung wirtschaftlich attraktiv
  - Die große Solarthermie bietet große Potentiale für die notwendige Wärmewende und für eine wirtschaftlichen und sozial verträglichen Energieversorgung
- größte Herausforderung liegt im Flächenbedarf - große Solarthermie-Anlagen müssen in der Nähe zu Wärmesenken (Verbrauchern) liegen
- Energiegewinnung bedeutet immer auch Raumbedarf – das gilt für Kohle, Wind, PV, Biomasse etc.



# Machbarkeitsstudie: Der Investitionsplan

<b>Investitionsplan</b>		
		Gesamt (€)
Grund und Boden		89.250
Gebäude und bauliche Anlagen		345.000
Wärmenetz und Übergabestationen		5.807.180
Wärme-Erzeugungstechnik		2.386.280
Planung/Kostenreserve		1.585.541
Anlageninvestitionen gesamt		10.213.251
Gründungskosten		197.000
<b>Investition gesamt</b>		<b>10.410.251</b>
Haupt- und Verteilleitungen (6.642 m)		3.142.000
Hausanschlussleitungen (4.918 m)		1.036.980
Hausanschlüsse (bis 25 kW:342; bis 100 kW:20; bis 250 kW:11) Gesamt: 373		1.628.200
<b>Wärmenetz und Übergabestationen</b>		<b>5.807.180</b>
		<b>- 521.760 €</b>
Erzeugungstechnik		
Fördertechnik, Rauchgassystem, Aschebehandlung		230.640
Wasseraufbereitung, Druckhaltung, Regelung, Pumpen		209.000
Solarthermieanlage 6.300 m <sup>2</sup> incl. Rohrleitungen		1.505.000
Pufferspeicher 600 m <sup>3</sup>		137.000
Biomassekessel 1.922 kW		230.640
Erdgaskessel 1.227 kW		74.000
<b>Erzeugungstechnik</b>		<b>2.386.280</b>
Planung / Ausschreibungsbegleitung / Bauüberwachung / Genehmigung		944.265
		<b>- 488.265 €</b>
Kostenreserve		641.276
<b>Planung/Kostenreserve</b>		<b>1.585.541</b>
		<b>Investitionskostenersparnis: 1.010.025 €</b>

# Machbarkeitsstudie: Der Finanzierungsplan

➤ Investition*) gesamt:	<b>9.400.226 €</b> (100%)
➤ 1. Eigenmittel *)	
➤ Genossenschaftsanteile (15 Stck a´ 100 € ), 373 Mitglieder	559.500 €
➤ Eintrittsgeld (250 €), 373 Mitglieder	93.250 €
➤ Kapitalrücklage, 373 Mitglieder	<u>1.375.210 €</u>
	<b>2.027.960 €</b> (21,6 %)
➤ 2. Investitionszuschüsse/Förderung	<b>3.084.071 €</b> (32,8 %)
➤ 3. Darlehen	<b>4.288.195 €</b> (45,6 %)

\*) Planungsstand/Kalkulation 01.11.2016/19.09.2017

# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Was kostet die Wärme?

➤ Geschäftsanteil <sup>1)</sup>	100 €/Anteil
➤ Genossenschaftsbeitrag (= 15 Geschäftsanteile) <sup>2)</sup>	1.500 €
➤ Eintrittsgeld (einmalig) <sup>3)</sup>	250 €
➤ Kapitalrücklage (bis 25 kW Wärmeleistung) <sup>2)</sup>	3.570 €
➤ Grundpreis (bis 25 kW Wärmeleistung)	476 €/a
➤ Arbeitspreis	7,5 ct/kWh

# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Der Heizkostenvergleich

Variante 1 - Heizöl	
Heizölverbrauch	2.500 Liter
Wärmeenergieverbrauch	25.500 kWh/a
Nutzungsgrad Heizkessel	80%
Energiebedarfsdeckung aus Heizöl (Nutzwärme)	20.400 kWh/a
Heizölpreis	0,64 €/Liter
Brennstoffkosten	1.591 €/a
Ersatzinvestition für Kessel und Brenner	6.500 €
Warmwasserbereitung, hydr. Abgleich, Zubehör	2.500 €
Summe:	9.000 €
Kapitaldienst für Ersatzinvestition (20 a, Zins 2,5 %)	577 €/a
Heizöl:	1.591 €/a
Kapitaldienst	577 €/a
Grundgebühr	0 €/a
Schornsteinfeger	85 €/a
Reparatur und Wartung	130 €/a
Stromkosten Ölbrenner	80 €/a
Jahreskosten	2.463 €/a
Vollkosten je MWh	120,75 €/MWh
Mehrkosten:	0,0%

Variante 2 - Erdgas	
Erdgasverbrauch	23.685 kWh/a
Nutzungsgrad Heizkessel	86%
Nutzwärme aus Erdgas	20.400 kWh/a
Arbeitspreis	6,49 ct/kWh
Leistungspreis	177 €/a
Brennstoffkosten	1.537 €/a
Ersatzinvestition für Kessel und Brenner	5.600 €
Warmwasserbereitung, hydr. Abgleich, Zubehör	2.500 €
Summe:	8.100 €
Kapitaldienst für Ersatzinvestition (20 a, Zins 2,5 %)	520 €/a
Erdgas	1.537 €/a
Kapitaldienst	520 €/a
Grundgebühr	177 €/a
Schornsteinfeger	70 €/a
Reparatur und Wartung	80 €/a
Stromkosten Gasbrenner	80 €/a
Jahreskosten	2.464 €/a
Vollkosten je MWh	120,79 €/MWh
Mehrkosten: 0 %	0,0%

Variante 3 - Nahwärme	
Wärmeverbrauch	20.500 kWh/a
Nutzungsgrad Wärme-Übergabestation	99,5 %
Nutzwärme	20.400 kWh/a
Arbeitspreis	7,50 ct/kWh
Leistungspreis	476 €/a
Wärmekosten	1.530 €/a
Ersatzinvestition für Kessel und Brenner	0 €
hydr. Abgleich, Zubehör	500 €
Genossenschaftsbeitrag	1.500 €
Kapitalrücklage	3.570 €
Summe:	5.570 €
Kapitaldienst für Ersatzinvestition (20 a, Zins 1,5 %)	357 €/a
Wärmekosten	1.530 €/a
Kapitaldienst	357 €/a
Grundgebühr	476 €/a
Schornsteinfeger	0 €/a
Reparatur und Wartung	0 €/a
Stromkosten Effizienzpumpe	25 €/a
Jahreskosten	2.388 €/a
Vollkosten je MWh	117,07 €/MWh
Mehrkosten:	-3,3%

# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Welche Flächen sind für Freiflächen-Solarthermie-Anlagen geeignet?

## ► Energiewirtschaftliche Kriterien

- Entfernung zum Nahwärmenetz
- Geographische Lage, Ausrichtung
- Sinnvolle hydraulische Einbindung (insbesondere bei mehrvalenten Systemen)
- Bodenpreis

## ► Akzeptanzbezogene Kriterien

- Konfliktpotential Anwohner - Entfernung zur Wohnbebauung oder Erholungsnutzung
- Konfliktpotential Gewerbe - Flächenkonkurrenz ?
- Konfliktpotential Naturschutz/Landschaftsschutz - ökologischer Wert der Flächen
- Konfliktpotential Landwirtschaft - Ausweichflächen

## ► Rechtliche Kriterien

- Gibt es ein bestehendes Planungsrecht ?
- Wo und wie kann Planrecht geschaffen werden ?
- Gibt es rechtliche Ausschlussgründe ?

## 2. Planungsgespräch vom 13.01.2017

- Die Gesamtanlage zur Erzeugung regenerativer Wärme kann **nur** auf der Fläche entlang der L 49 errichtet werden.
- Mit dem F-Plan-Verfahren für das Gemeindegebiet Pohnsdorf kann ein „**vorzeitiger vorhaben-bezogener Bebauungsplan**“ gem. § 8 (4) BauGB für den Standort Hof Hörnsee entwickelt werden.
- Im B-Plan-Verfahren soll die **Endausbaustufe** (voraussichtlich: Solarfeld: 33.200 m<sup>2</sup>; Pufferspeicher: 1.200 m<sup>3</sup>; Saisonal-Speicher: 115.000 m<sup>3</sup>) dargestellt und überplant werden.
- Wegen der **Zufahrt** zur Technikzentrale ist der **Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV-SH)** frühzeitig einzubinden. Es kann mit Auflagen gerechnet werden.
- Für die städtebauliche Planung, Verpflichtung zur Verwirklichung, Übernahme der Planungs- und Erschließungskosten und für den Durchführungsvertrag mit der Gemeinde bedarf es eines **Vorhabenträgers**.
- Die **Entlassung der Flächen aus dem Landschaftsschutz** kann nur in Abhängigkeit von der Realisierung der einzelnen Abschnitte erfolgen.

**Beteiligte:** Fr. S. Groß - Staatskanzlei; Hr. K. Goede - Innenministerium; Fr. A. Rohwer - MELUND; Fr.U. Runge - Amt f. Umwelt; Fr. U.Mäurer - Amt f. Umwelt; Hr. E.Schäfer - Kreisplanung; 5 Vertreter d. Gemeinde Pohnsdorf; 2 Vertreter d. Stadt Preetz

# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Was ist geplant? Die landwirtschaftlich genutzte Fläche



# Was ist geplant ? Der vorhabenbezogene B-Plan



# Was ist geplant? Die Endausbaustufe



# Was ist geplant? Freiflächen-Solaranlage in Trustrup-Lyngby



# Was bei der Planung zu beachten ist (1)

## Faustzahlen für Flachkollektoranlagen:

- Je m<sup>2</sup> Kollektorfläche werden ca. 2 m<sup>2</sup> Grund und Boden benötigt;
- Der Kollektor liefert zwischen 400 und 500 kWh/m<sup>2</sup>\*a Wärme (abhängig von Sonneneinstrahlung, Ausrichtung und Wärmenetztemperatur)
- Das Kollektorfeld wird üblicherweise so ausgelegt, dass 20 % des Jahreswärmeverbrauchs (incl. Netzverluste) abgedeckt werden können;
- **Dies bedeutet: Im Sommer wird der Wärmeverbrauch zu 100 % durch die Kollektoranlage gedeckt**
- **Beispiel:**  
Jahreswärmeverbrauch 20 GWh : 450 kWh/m<sup>2</sup> x 0,20 = 8.888 m<sup>2</sup> Kollektorfeld
- Ab einer solaren Deckung von 30 % des Jahreswärmebedarfs wird ein saisonaler Speicher benötigt; Die typische Auslegung erfolgt auf 50% des Jahreswärmebedarfes.
- Die Auslegung (Größe) des saisonalen Speichers muss individuell erfolgen (⇒ keine Faustzahlen)

# Was bei der Planung zu beachten ist (2)

## Nutzung von Dachflächen für Großflächenkollektoranlagen

- Flachdächer verfügen meist über eine Kiesschüttung oder sind mit Folien belegt
- Hauptaugenmerk ist auf die Wasserdichtheit zu legen
- Bei Nutzung des Daches für großflächige Solarenergienutzung muss die Dachhaut an mehreren Stellen durchdrungen werden ⇒ **Gefahr der Undichtigkeit**
- Flachkollektoren: Fläche: 12,6 m<sup>2</sup> netto; Gewicht: ca. 250 kg; Wasserinhalt: 11 Liter; ⇒ spez. Gewicht: ca. 21 kg/m<sup>2</sup>

Erforderlich für Dachaufständerung: Schutzmatte, Betonpfostenträger (wg. Windlasten), Solarkollektoren ⇒ **spez. Gesamtgewicht: ca. 60 kg/m<sup>2</sup>**

- Dachflächen sind für Kollektorgrößen von 150 – 200 m<sup>2</sup> geeignet !
- Spezielle Stahlkonstruktionen sind aus Kostengründen nicht machbar !

**Fazit: Flachdächer sind zu 99 % für Großflächenkollektoranlagen ungeeignet !**

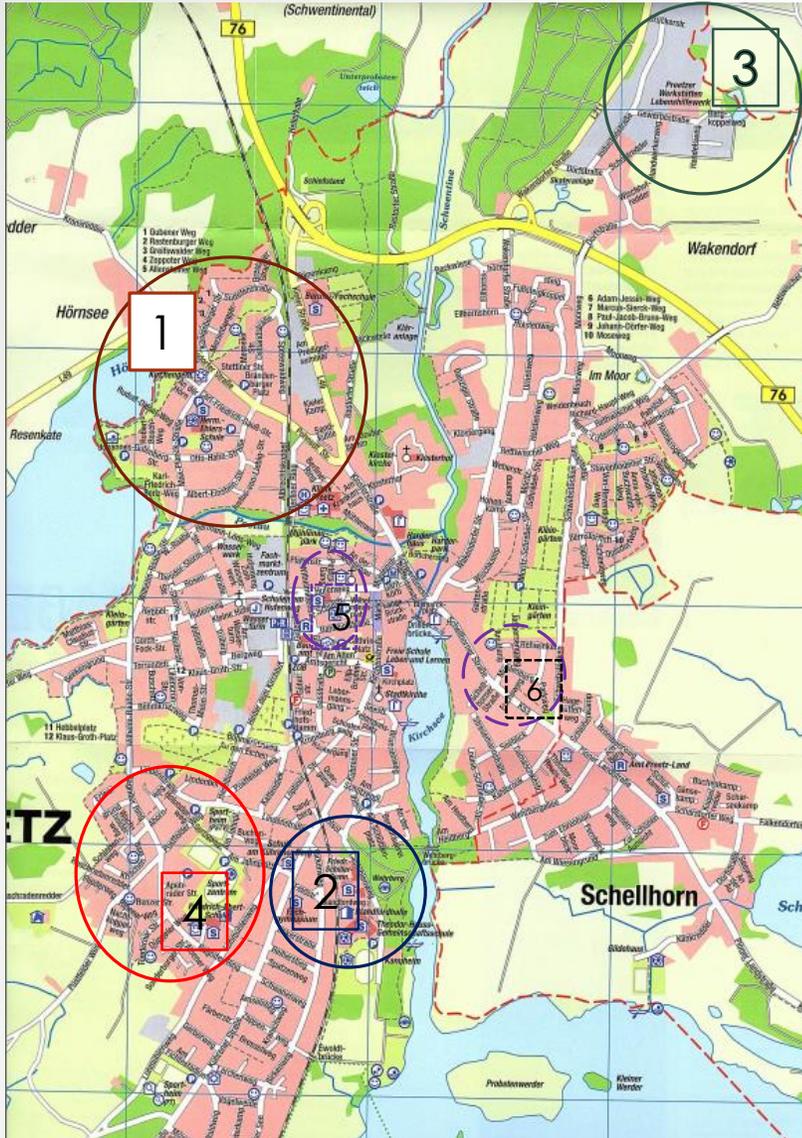
# Agenda

- Kurzvorstellung
- Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes
- Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
- Was kostet die Wärme?
- Der Heizkostenvergleich
- Die Ergebnisse des 2. Planungsgespräches
- Was ist geplant?
- Wie geht es weiter?
- Ihre Fragen

# Wie geht es weiter?

- **Gründung der Preetzer Bürger Energie Genossenschaft i.G am 25.April 2017**
  - Erstellung der Gründungspapiere zur formellen Einreichung an das zuständige Registergericht
  - Gründungsprüfung des unternehmerischen Konzeptes
  - Businessplan (Investitionsplan, Plan-G+V, Liquiditätsplan)
  - Eintragung im Genossenschaftsregister
- **Schaffung von Baurecht durch vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit Entlassung der landwirtschaftlich genutzten Flächen aus dem Landschaftsschutz**
  - Bearbeitungsdauer ca. 12-14 Monate (Beauftragung soll nun kurzfristig erfolgen)
- **Geplanter Baubeginn 1. BA: Herbst 2018**
- **Sicherstellung der Finanzierung**
  
- **Und in der Zwischenzeit: Werbung von Mitgliedern für die PreBEG !**

# Welche Wärmeinseln bietet Preetz noch?



Wärmenetz 1: Glindskoppel/Wunder'sche Koppel

Wärmenetz 2 : Schulzentrum

Wärmenetz 3: Gewerbegebiet Wakendorf

Wärmenetz 4: Ragniter Ring

Wärmenetz 5: Innenstadt

Wärmenetz 6 Mühlenberg

# Was können Sie von Preetz lernen?

1. **Sie brauchen einen Kümmerer!!!**
2. Legen Sie ein großes Augenmerk auf Qualität und Referenzen der Gutachter, geben Sie ein klares Pflichtenheft vor und achten Sie genau auf dessen Einhaltung
3. Richten Sie eine überparteiliche Arbeitsgruppe ein und begleiten Sie intensiv die Gutachtenerstellung
4. Binden Sie frühzeitig die Fraktionen, die Verwaltung, die Ausschüsse, die Stadtwerke und die Presse ein
5. Sie schaffen ein derartiges Projekt **nie** alleine – bilden Sie ein Werkteam
6. Kommunizieren Sie so oft wie möglich und sinnvoll mit den Betroffenen – seien Sie kreativ!
7. Suchen Sie sich Verbündete bei anderen Genossenschaften
8. Holen Sie sich Unterstützung vom Land, dem Kreis, den Verbänden, den Fördermittelgebern
9. Beschäftigen Sie sich frühzeitig mit Förder- und Finanzierungsfragen
10. **Auch wenn Ihnen oft genug danach ist: Schmeißen Sie - bitte - nicht hin !!!**

*Was dem einzelnen nicht möglich ist, dass vermögen viele...*

*Friedrich Wilhelm Raiffeisen*



**Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit !**