



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG



KEA-BW
DIE LANDESENERGIEAGENTUR



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz

Ministerium für
Wirtschaft, Arbeit,
Energie und Verkehr

SAARLAND



SERVICE &
KOMPETENZ
ZENTRUM



8. Erfahrungsaustausch der kommunalen Klimaschutzmanager aus Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und dem Saarland

Donnerstag, 7.10.2021



Klimaneutrale Kommune Transformation des Energiesystems Beispiel Konstanz

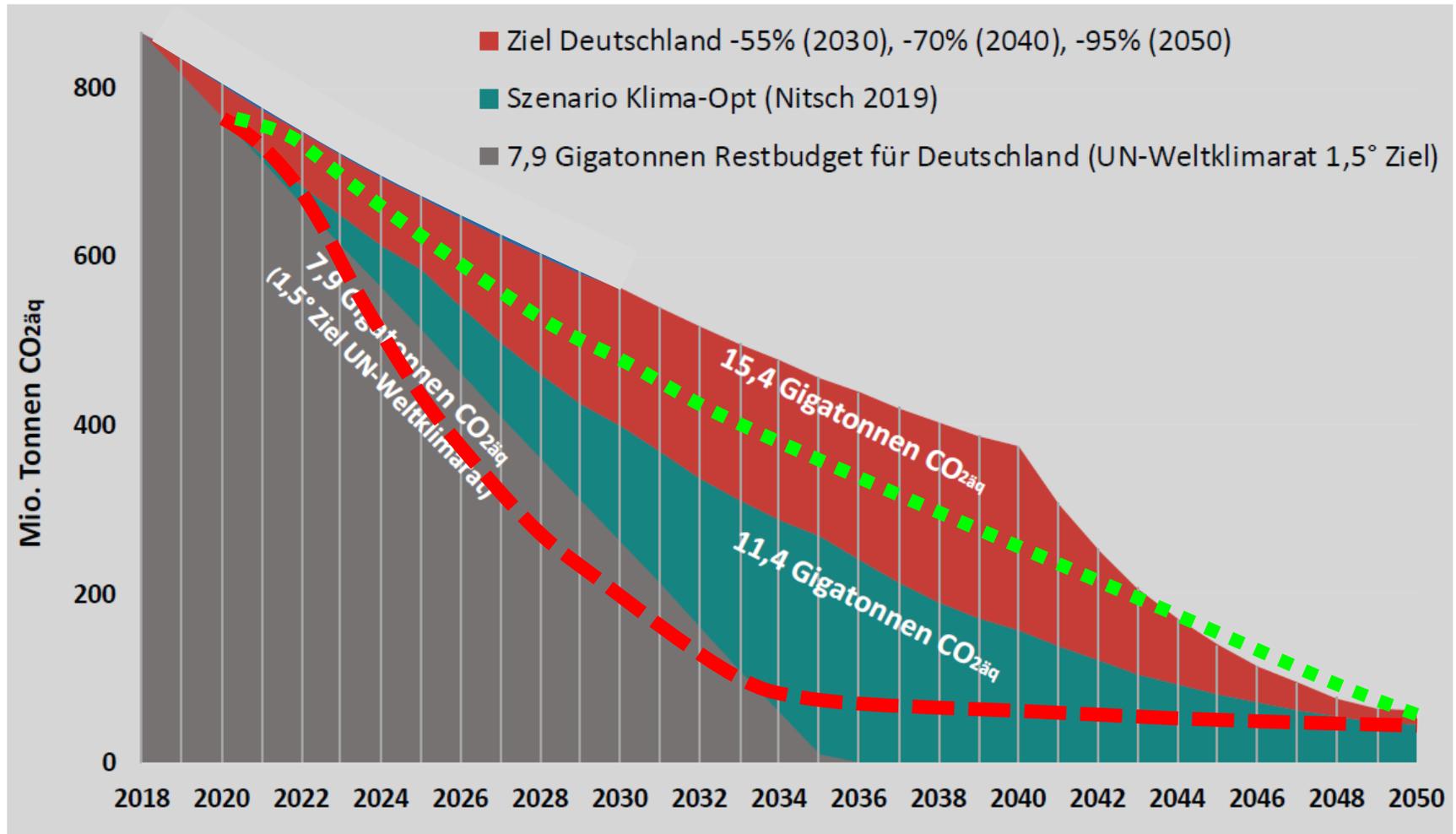


Donnerstag, 7.10.2021

Hans Hertle (ifeu)

Lorenz Heublein (Stadt Konstanz)

Ausgangslage: Klima-Plus-Szenario für die Stadt Konstanz Forcierter Klimaschutz mit zusätzlichen Maßnahmen



- Das Klima-Plus-Szenario orientiert sich an dem Paris-Ziel (Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°, wenn möglich 1,5°)
- PLUS = Vorgezogene und zusätzliche Maßnahmen (auch außerhalb der Stadt Konstanz)

KLIMA

KLIMA PLUS

Herausforderungen im Wärmebereich: Verlagerung vom Erdgas auf Wärmenetze und erneuerbare Energien



Energiebereich	TREND	KLIMA	KLIMA PLUS
Spezifische Wohnfläche	bis 2050 konstant	2050: -15% ggü. IST	2050: -15% ggü. IST
Stromeffizienz (Haushalte)	2050: -7% ggü. IST	2050: -18% ggü. IST	2050: -36% ggü. IST
Sanierungsrate Gebäude	1% pro Jahr	3% pro Jahr	5% pro Jahr
Austausch Ölkessel	1,5% pro Jahr	3,5% pro Jahr	10% pro Jahr (2030 = 0%)
Ausbau Biomasse	2050: +30% ggü. IST	2035: +30% ggü. IST, dann konstant	2035: +210% ggü. IST, dann Rückbau auf +30% ggü. IST
Solarthermie	2050: 300% ggü. IST	2050: 10-fach ggü. IST	bis 2035: 15-fach ggü. IST, dann konstant
Wärmepumpen	2-fache Ausbaurate	7-fache Ausbaurate	11 fache Ausbaurate bis 2030, dann konstant
Nah- und Fernwärme	Absatz bleibt gleich	Bis 2050: +100%	Bis 2030: +150%
Erneuerbares Gas im Netz	Bis 2050: 0%	Bis 2050: 90%	Bis 2035: 90%
Stromemissionsfaktor Deutschland <gCO ₂ /kWh>	2035: 403 2050: 293	2035: 284 2050: 45	2035: 45 2050: 45

3 * Unter Einbeziehung des Wärmepumpenstroms, vor allem für Großwärmepumpen im Nahwärmenetz, kommt es zu einem etwa ¼ höherem Stromeinsatz

Szenarien Wärmeversorgung Konstanz bis 2035

Erdgas verschwindet (Rest PTG) > Fernwärmeabsatz steigt auf 260%



IST 2018

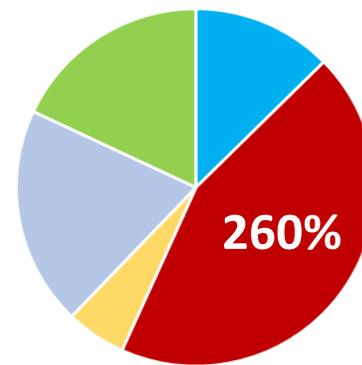
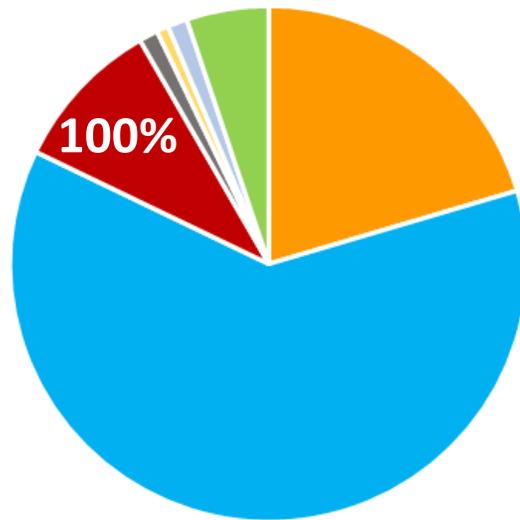
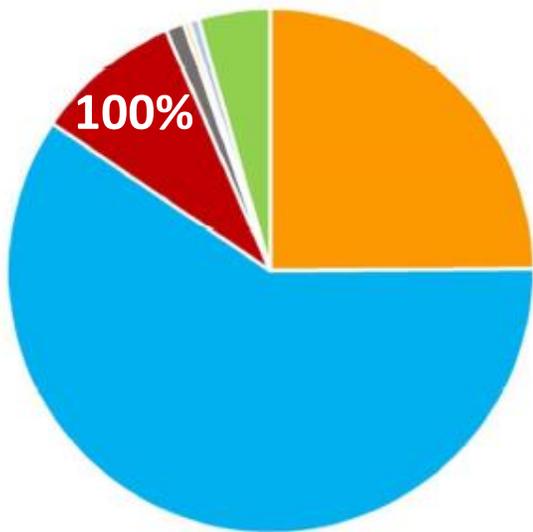
TREND 2035

KLIMA PLUS 2035

Fernwärmeabsatz 100%

=> 100%

260%



FERNWÄRME:
Wärmepumpe aus
Seewasser,
Abwasser,
Erdwärme
Sonstiges
(Biomasse /
Solar / PtG)

- Heizöl
- Erdgas / PTG
- Fernwärme
- Sonstige
- Solarthermie
- Wärmepumpe
- Biomasse

- **Möglichst schnelle Umsetzung der Maßnahmen**
 - **Tiefe Sanierung ist notwendig**
 - **Endenergieeinsparung von ca. 50%**
 - **Fossilfreie Wärmeversorgung in 10 Jahren bis 15 Jahren**
 - **Wo möglich Nah- und Fernwärmeausbau**
 - **Anteil strombasierter Wärmeversorgung steigt erheblich**
 - **Hybridsysteme als Übergangslösung**
 - **Stärkerer Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung**
- das THG-Budget ist fast aufgebraucht!**
sonst aufwändige Nachbesserungen
sonst reichen die Erneuerbaren nicht
Heizöl nach 10 Jahren
mit flexiblen Wärmequellen aus Erneuerbaren
vor allem Wärmepumpen
mit hohem Anteil aus Erneuerbaren
PV in Konstanz, Windkraft in der Region

Strategien und Vorteile für die klimaneutrale Verwaltung im Klima – Plus - Szenario



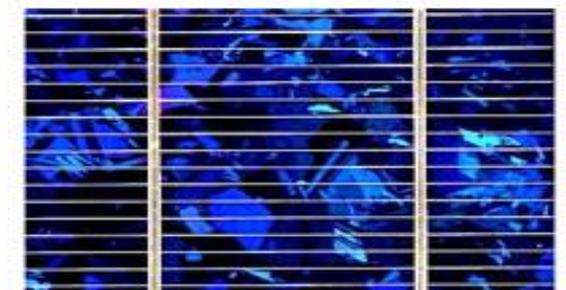
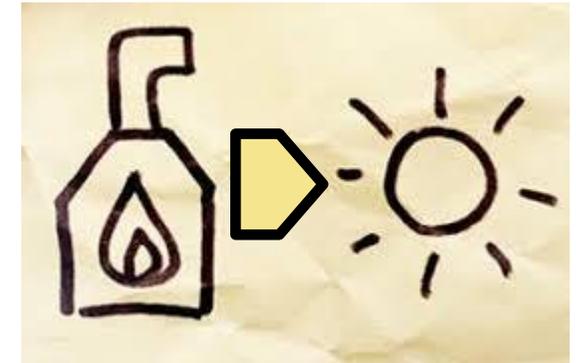
- Die öffentliche Hand hat Vorbildcharakter **Klarer Auftrag auf EU-, Bundes-, und Landesebene**
- Sie muss schneller als die anderen sein **um das Parisziel einhalten zu können**
- Die öffentliche Hand profitiert direkt von den Maßnahmen **betriebswirtschaftliche Vorteile**
- Sie kann Klimafolgekosten vermeiden **volkswirtschaftliche Vorteile**
- Sie kann auch die Wege zur Arbeit beeinflussen **BürgerInnen ändern Mobilitätsverhalten**
- Sie kann die Beschaffung ökologisch gestalten **Einstieg in die Kreislaufwirtschaft (cradle to cradle)**
- Ausbau der nachhaltige Energieversorgung **siehe vorige Folie**

Kommunale Gebäude und Anlagen

Wichtige Maßnahmen



- Aufstellen eines 10-Jahres-Sanierungsfahrplans bis 01/2021
- Sofortiges „Moratorium Kesseleratz“: Neue Heizung nur in Verbindung mit Erstellung und Berücksichtigung eines ganzheitlichen Sanierungsfahrplans für das jeweilige Gebäude (mit Einpreisung der Klimafolgekosten)
- Potenzialanalyse Photovoltaik; Ausbau aller Dächer ohne spezifische Restriktionen bis 2024; Rest (Denkmalschutz, Statik, Sanierungszustand) bis 2028



Beispiel: Einpreisung der Klimafolgekosten



- **Beispiel: Schule mit ca. 3.000 m²**

a.	Gesamtkosten der Sanierung	1.000.000 €
b.	Mehrkosten für die energetische Sanierung (Sanierung Dach / Fenster / Wand + Erdgasbrennwertkessel)	470.000 €
c.	Energiekosteneinsparung über 30 Jahre:	500.000 €
d.	Ergebnis (c - b)	+30.000 €
e.	Vermiedene Klimafolgekosten (195 €/t THG)	500.000 €
f.	Ergebnis mit Klimafolgekosten (c + e - b)	+530.000 €

Werden die Klimafolgekosten eingepreist, stehen hier noch **530.000 €** für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung

- Neben „klimaneutralen“ Neubaugebieten verstärkte Konzentration auf Sanierungsgebiete / Quartierskonzepte notwendig
- Sanierungsmanagement muss ausgebaut werden
- Auch Quartiere mit hohen Hemmnissen (Historischer Bestand, Denkmalschutz ...) müssen „klimaneutral“ werden.



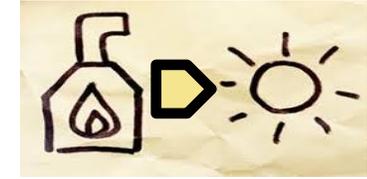
Herausforderungen:

- Dekarbonisierung der Wärmeversorgung (erneuerbare Gase bis 2035 für Raumwärme nur sehr begrenzt verfügbar)
- Starker Ausbau und Dekarbonisierung der Nahwärmenetze
- Ausbau der Dienstleistungen zum Systemanbieter Wärme (mit anderen Akteuren)

Maßnahmen:

- Strategische Wärmeplanung (Masterplan Wärme 2030): Für alle Akteure in der Stadt muss klar sein, mit welchen wärmetechnischen Lösungen und Angeboten mittelfristig konkret zu rechnen ist.
- Erneuerbare Wärmenetze: Transformation bestehender Wärmenetze, Kontrahierungszwang, erster größerer Wärmenetze (Stadtviertelebene) bis 2025, jährlicher Fortschrittsbericht, Abgleich mit Gasnetzrückbau.

Handlungsfeld „Energieversorgung“: Umbau des Wärmesystems auch in der Einzelversorgung



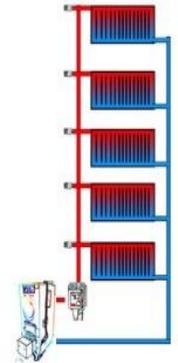
- Schaffen von **Beratungs- und Dienstleistungs-Angeboten** für Einzelgebäude (Stadtwerke)
- Beratungsoffensive: **Fit für die Zukunft**
- Förderung von **Leuchtturm-Sanierungen**
- **Klima Plus:** Breitenförderung durch die Stadt



Niedertemperatur-Heizkörper



Flächenheizung



Hydraulischer Abgleich



Wärmedämmung



Fenstertausch



Oberer und unterer Gebäudeabschluss

Energiewende braucht Ressourcen: Ideen zur Stärkung des Handwerks



- Aktive Ansiedlungspolitik (Gewerbegrundstücke nur noch an Energiewende-Betriebe) / „Klimaschutz-Handwerkerhöfe“
- Standort-Marketing: Zusicherung langfristiger Arbeitsplätze durch Klimaschutz – Zielsetzungen
- Initiieren / Ausbau des dualen Studiums zu Energiewende-Berufen
- Bau gemeinsamer Azubi-/Studi-Wohnheime
- Unterstützen von Vernetzung und Weiterbildung (z. B. durch Gründung eines lokalen „Energiewende-Clusters“)

- Auch im Klima - Szenario ist der Bundestrommix 2035 noch nicht 100% erneuerbar. Um die Stromerzeugung bis 2035 bundesweit komplett erneuerbar zu gestalten, müssten u.a. ca. 25 – 30 GW Windkraft & Fotovoltaik ausgebaut werden.
- Rechnet man 1/3 davon für PV entspricht das jährlich etwa 120 Watt_{peak} (ca. 1 qm / pro Einwohner*in).
- Für Konstanz wären das 10 MW Zubau pro Jahr. Bis 2035 sind das ca. 150 MW.
- **Als „Klimaneutrale Kommune Plus“ unterstützt Konstanz den raschen Ausbau der Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2035.**



- Ausbau des Grüner Strom-Label z.B. zur Förderung weiterer PV-Anlagen
- Bürgerbeteiligungsmodells
- Ausbau der Solaroffensive für Kleinanlagen mit Verstärkung der Beratung
- Selbstverpflichtung der öffentlichen Einrichtungen zur Ermittlung der PV-Potenziale und zur raschen Umsetzung der Potenziale
- Abstimmung des PV-Ausbaus mit Denkmalschutzbelangen
- Ausweitung der Projektentwicklung der Stadtwerke für B2B – Projekte (Business-to-Business)
- Erstellen einer Potenzialanalyse für Freiflächenanlagen
- Jährliches Controlling der Ausbauraten



Klimaneutrale Kommune

Transformation des Energiesystems

Beispiel Konstanz

Lorenz Heublein



Transformation des Energiesystems – zu beachtende Aspekte

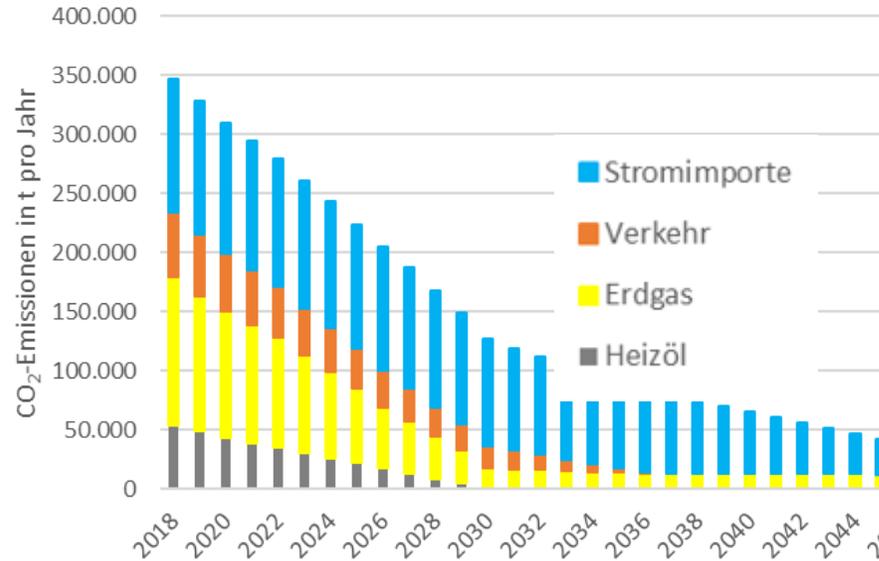
1. Quartiers- und Stadtebene – Beispiel Energienutzungsplan
2. Gebäudeebene – Beispiel Geschwister-Scholl-Schule Konstanz

Der Konstanzer Energienutzungsplan: Hauptelemente

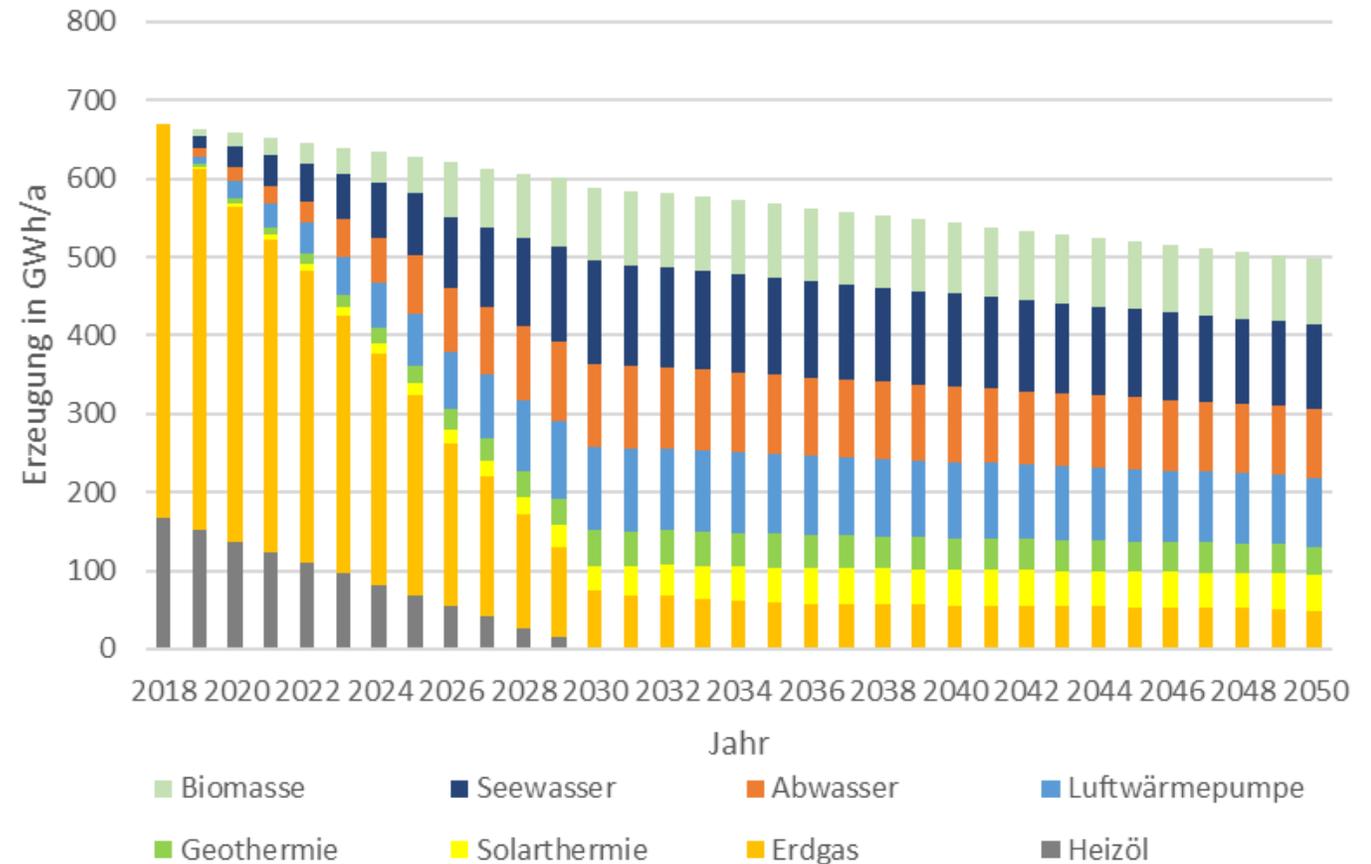
- Energetischer Ist-Zustand inkl. CO₂-Bilanz:
 - allg. Gebäudeparameter (Alter, Nutzungskategorie, Nutzfläche, ...)
 - aktuelle Wärmeversorgung (Basis: Gasanschlussnehmer + Schornsteinfegerdaten + bekannte Wärmenetze)
 - aktuelle Stromversorgung (Basis: Netzbezug und EEG-Anlagen)
- Real nutzbare Potenziale für erneuerbare Energien:
 - Nutzbar z. B.: PV, Solarthermie, diverse Formen von Umweltwärme, Holz, Gas (letzte zwei aus ökologischen Gründen nur eingeschränkt)
 - Kein ausreichendes Potenzial: Windkraft, Wasserkraft
- Absenkpfad für energiebedingte CO₂-Emissionen
- Maßnahmenkatalog & konkrete Empfehlungen für Schwerpunkt- und Neubaugebiete

Energienutzungsplan: Absenkpfad + Erzeugungsszenario

Energiebedingte CO₂-Emissionen im „Klimaschutzszenario“



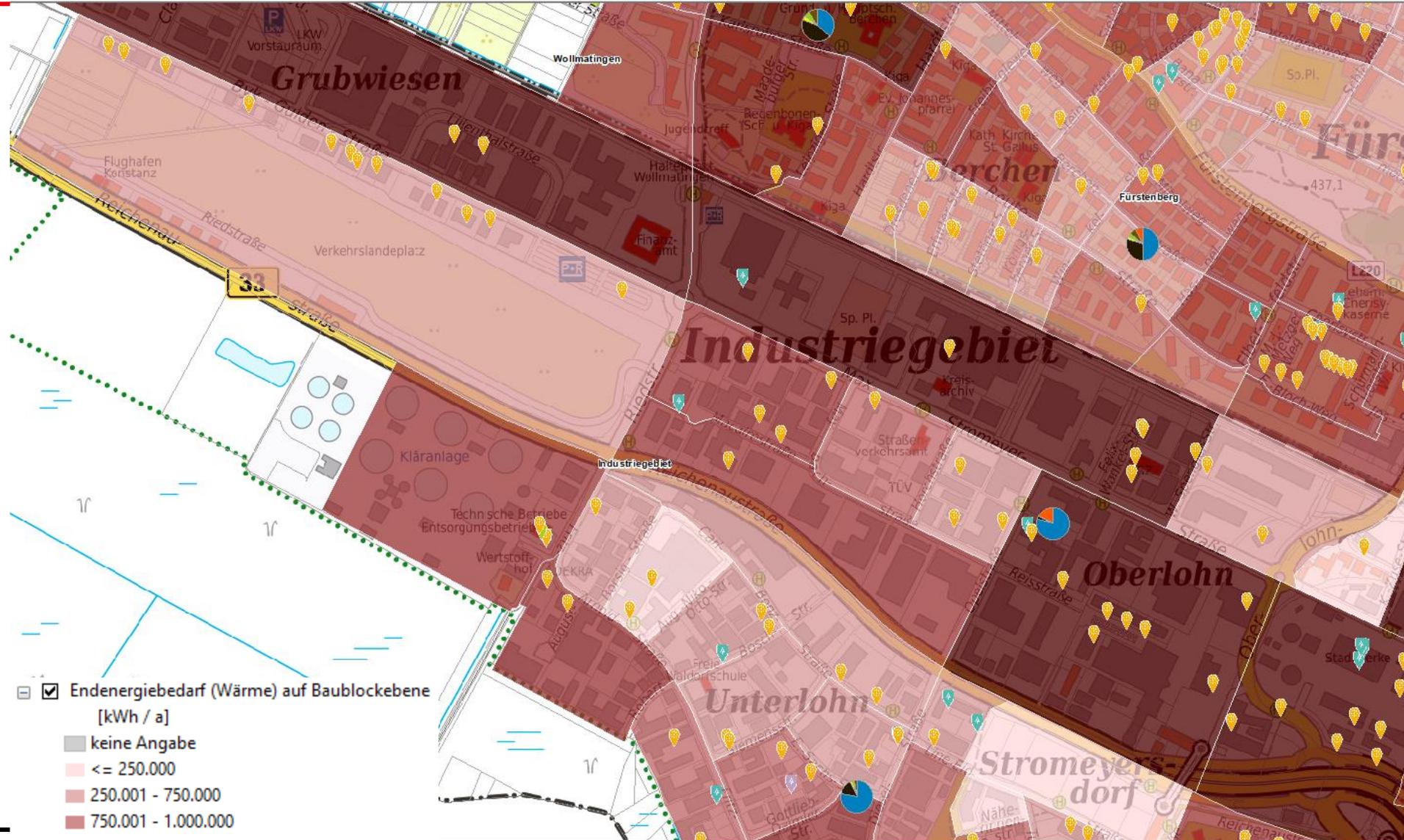
Erzeugung „Klimaschutzszenario“



Energienutzungsplan: Notwendige Akteure zur Erstellung

Akteur	Aufgaben/Funktion
Klimaschutzverantwortliche/r im Bereich Stadtplanung/Umwelt	Projektsteuerung (Förderanträge, Beschlüsse, inhaltliche Steuerung)
Eigene GIS-Abteilung	Bereitstellung GIS-Daten, Einbindung in bestehendes GIS
Eigene Statistikabteilung	Bereitstellung Gebäude-/Zensusdaten
Stadtwerke und ggf. weitere „umsetzungsnahe“ Akteure	„Realitätscheck“ (z. B. bezüglich theoretisch erhobener Potenziale) frühzeitiger Einbezug als „umsetzender Akteur“
Breit aufgestellte Auftragnehmer	wesentlich: GIS-Kompetenz
• Schornsteinfeger (!)	Datenbereitstellung

GIS: Wärmebedarf auf Baublockebene



GIS: Wärmebedarf pro m Straße + Gebäude



GIS: Solarpotenzial (online)



Praktischer Umgang am Beispiel „Solaroffensive“

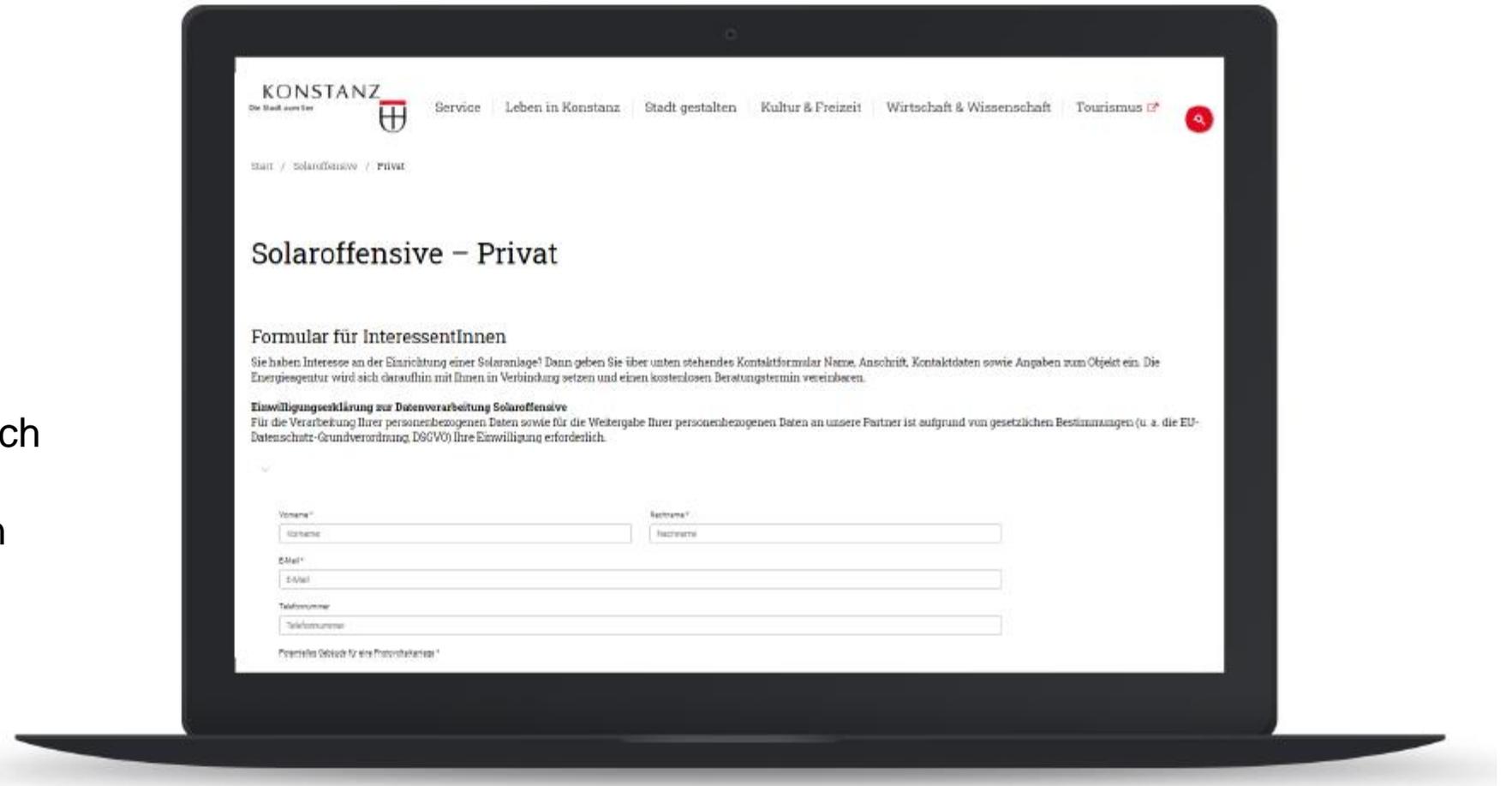
Aufteilung auf Basis der Zielgruppen:

- | | | |
|--|---|---|
| <p>1. Kleinere Anlagen – Eigenfinanzierung und Eigenverbrauch</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ein- und Zweifamilienhäuser (56 % aller Gebäude mit Wohnraum in KN) – kleinere Mehrfamilienhäuser – kleinere Gewerbeeinheiten | } | Solaroffensive (B2C) |
| <p>2. Größere Anlagen – Fremdfinanzierung und Direktverbrauch/
Volleinspeisung</p> <ul style="list-style-type: none"> – größere Mehrfamilienhäuser (z. B. von Wohnungsunternehmen) – größere Gewerbeeinheiten/Institutionen (z. B. Stadt) – Freiflächen | } | Identifikation mittels ENP.
Direkte Ansprache (B2B) und Projektentwicklung |

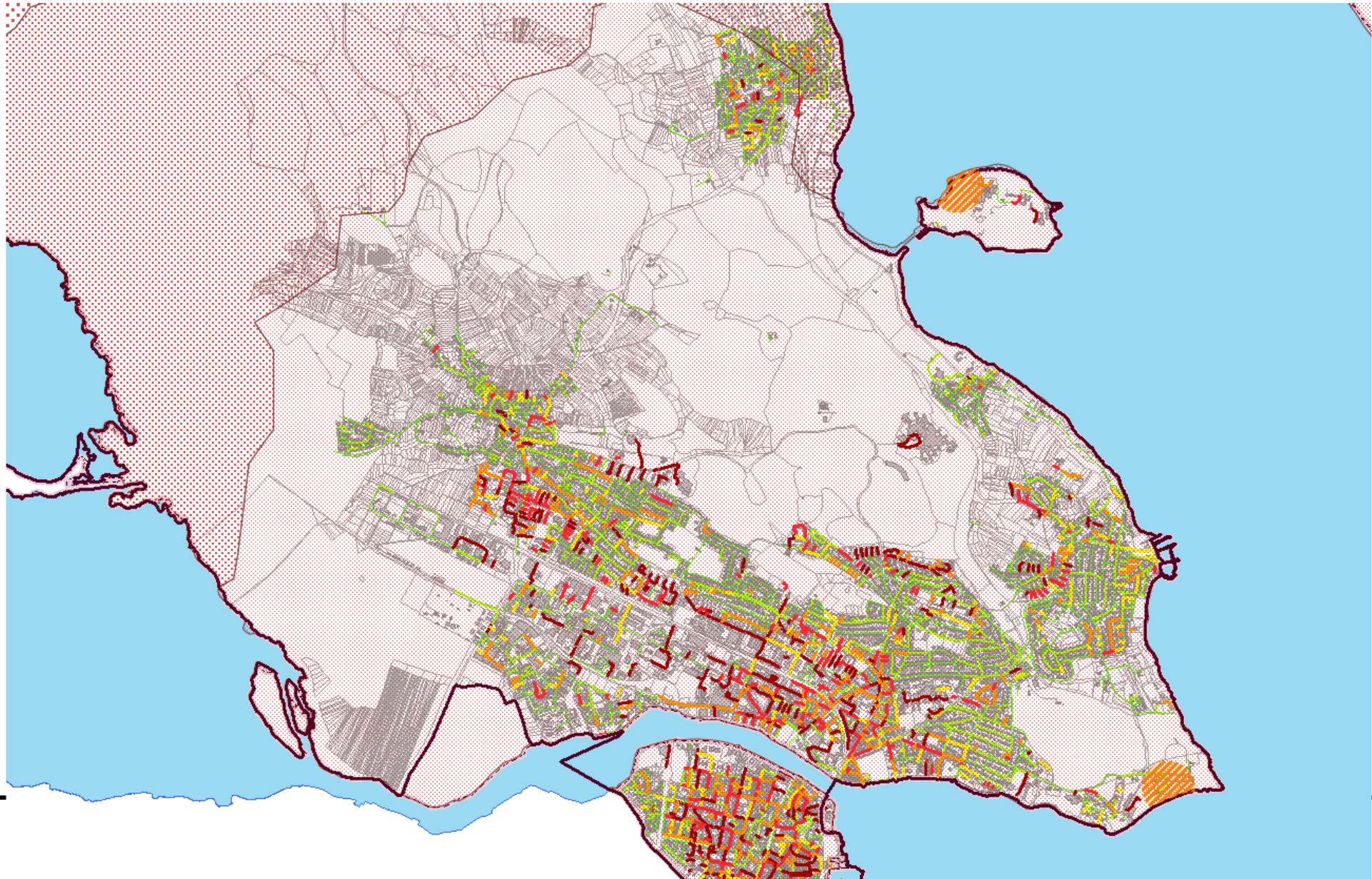
aktuell in Prüfung: Mietmodell mit Eigenverbrauch (attraktiver seit EEG-Befreiung bis 30 kWp)

Die Stadtwerke
übernehmen die
Koordination und
stellen die Plattform
zur Zusammenarbeit

quartiersweise Ansprache durch
Stadt, Energieagentur, SWK,
Solarunternehmen der Region



GIS: Einbindung ISONG (Geothermie)



Zu beachten: klares Commitment der/des Energieversorgers!

Strategische Wärmeplanung mit folgenden Zusatzaspekten:

- 1) Definition künftiger Wärmenetzgebiete, erste Umsetzungsplanung (BEW!)
- 2) Definition von Gebieten für Gasnetzrückbau
- 3) Definition von Gebieten mit Einzelgebäudelösungen
- 4) Entsprechende Energieberatung und Angebote

Außerdem: Schaffen des notwendigen rechtlichen Rahmens:

- Verkleinerung Konzessionsgebiet „Gas“, Vergrößerung bei „Nahwärme“
- Kontrahierungszwang (Anschluss- und Benutzungszwang) auch im Bestand

Gebäudeebene – Beispiel Geschwister-Scholl-Schule

Mögliche PV-Installationen:

- Anzahl der Module Summe = 812
- Anlagenleistung PV-Summe = 312,62 kWp

Technisch durchführbare PV-Variante:

- Direktlieferung an GSS nicht möglich
- Volleinspeisung mit max. 120 kWp als einzige Option bei aktuellen Rahmenbedingungen

Probleme:

- BHKW vor PV geplant – Direktlieferung BHKW-Strom
- Trafo nur für BHKW ausgelegt, nicht PV
- Wärmeversorgung via BHKW – Wärmepumpe hätte im Rahmen der Schulsanierung untersucht werden müssen



Fazit: Immer ganzheitlich betrachten!



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Hans Hertle, ifeu
hans.hertle@ifeu.de