



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



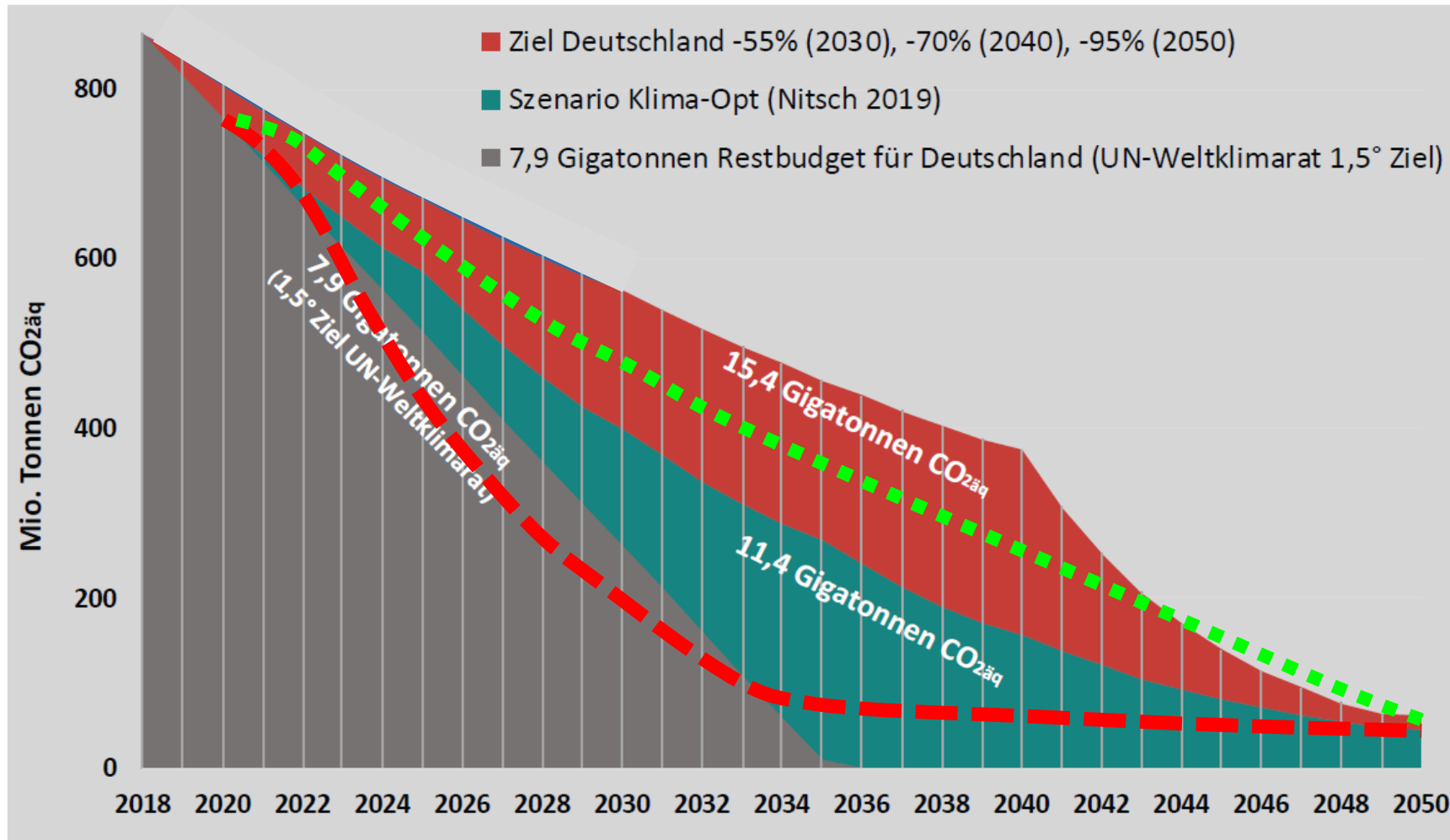
Donnerstag, 7.10.2021

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

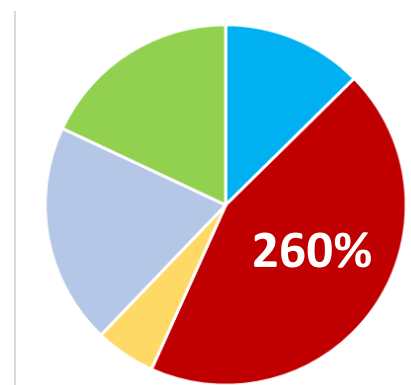
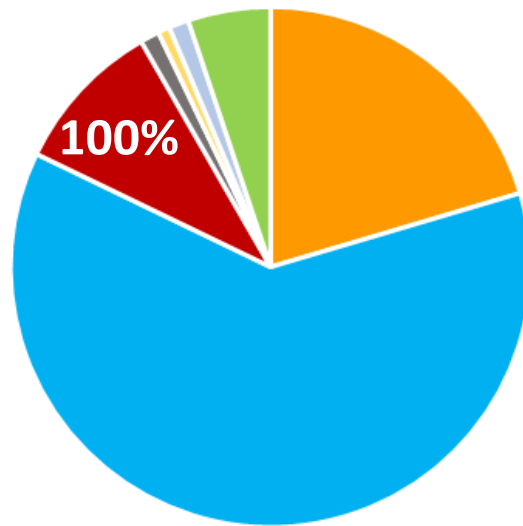
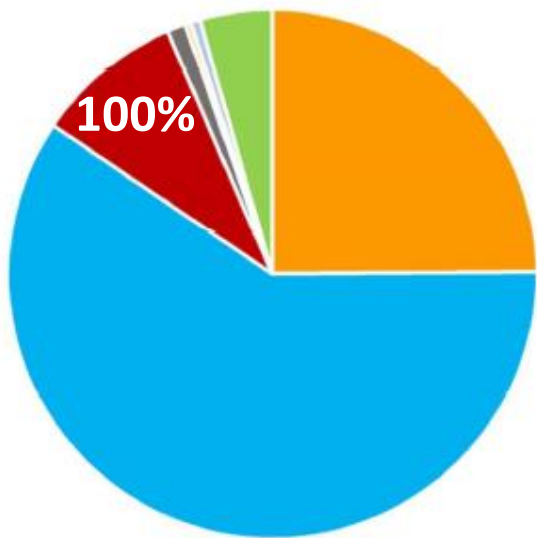
TREND 2035

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

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



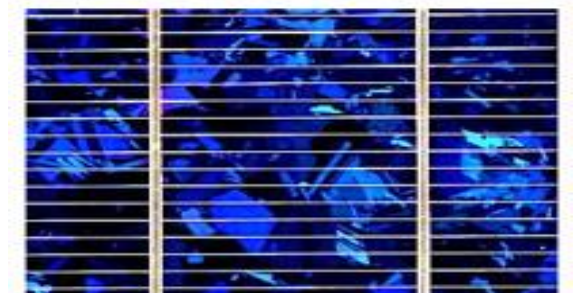
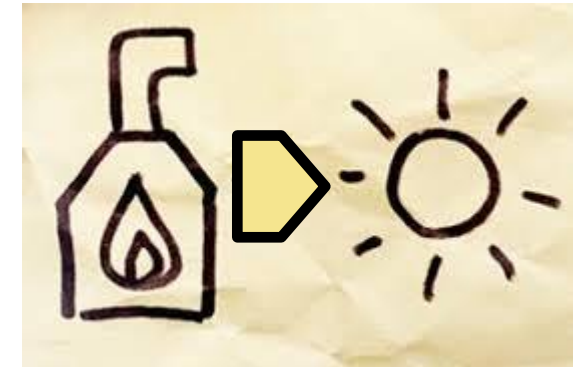
- **Die öffentliche Hand hat Vorbildcharakter** **Klarer Auftrag auf EU-, Bundes-, und Landesebene**
- **Sie muss schneller als die anderen sein** **um das Parisziel einhalten zu können**
- **Die öffentliche Hand profitiert direkt von den Maßnahmen** **betriebswirtschaftliche Vorteile**
- **Sie kann 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



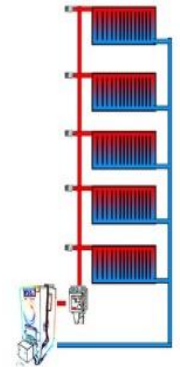
- Schaffen von **Beratungs- und Dienstleistungs-Angeboten** für Einzelgebäude (Stadtwerke)
- Beratungsoffensive: **Fit für die Zukunft**
- Förderung von **Leuchtturm-Sanierungen**
- **Klima Plus:** Breitenförderung durch die Stadt



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

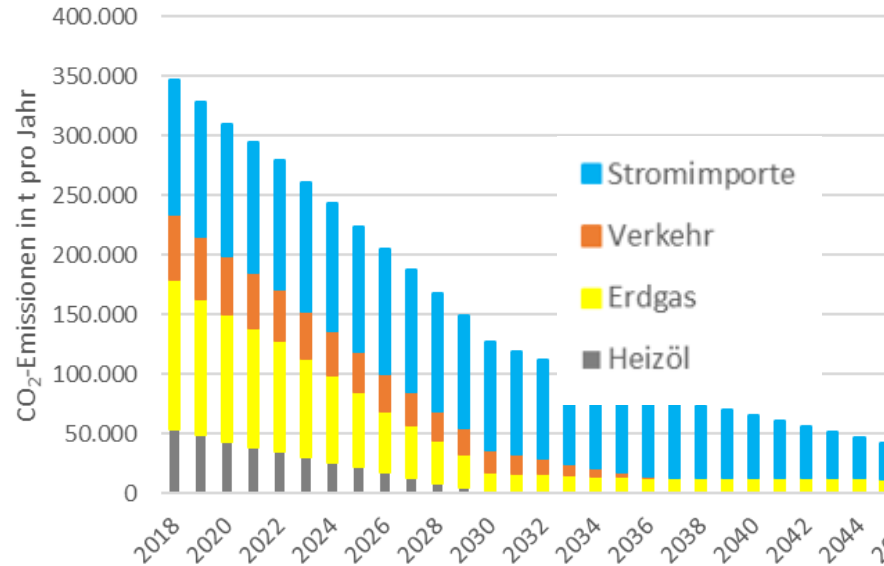
1. Quartiers- und Stadtebene – Beispiel Energienutzungsplan
2. Gebäudeebene – Beispiel Geschwister-Scholl-Schule Konstanz

Der Konstanzer Energienutzungsplan: Hauptelemente

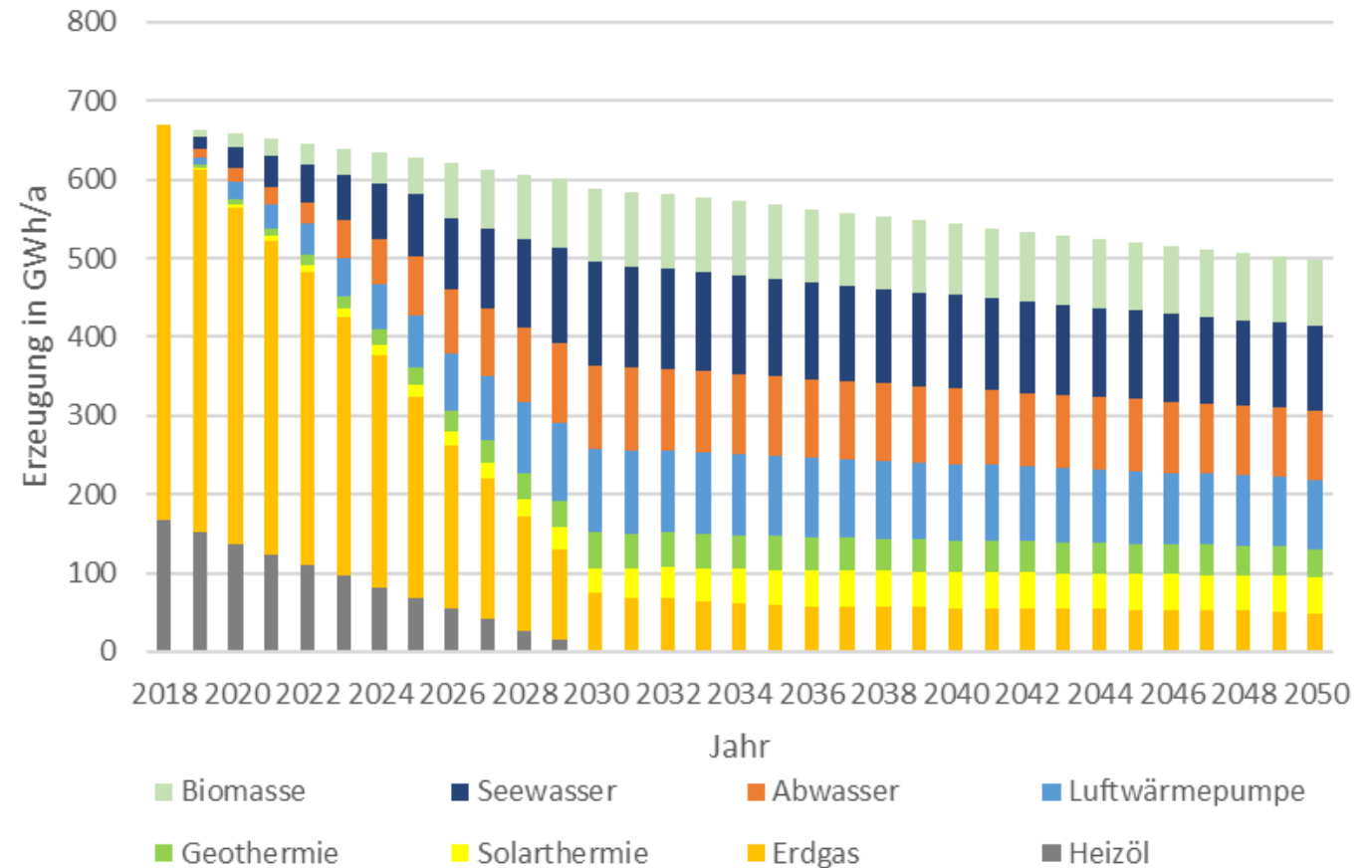
- Energetischer Ist-Zustand inkl. CO₂-Bilanz:
 - allg. Gebäudeparameter (Alter, Nutzungskategorie, Nutzfläche, ...)
 - aktuelle Wärmeversorgung (Basis: Gasanschlussnehmer + Schornsteinfegerdaten + bekannte Wärmenetze)
 - aktuelle Stromversorgung (Basis: Netzbezug und EEG-Anlagen)
- Real nutzbare Potenziale 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“



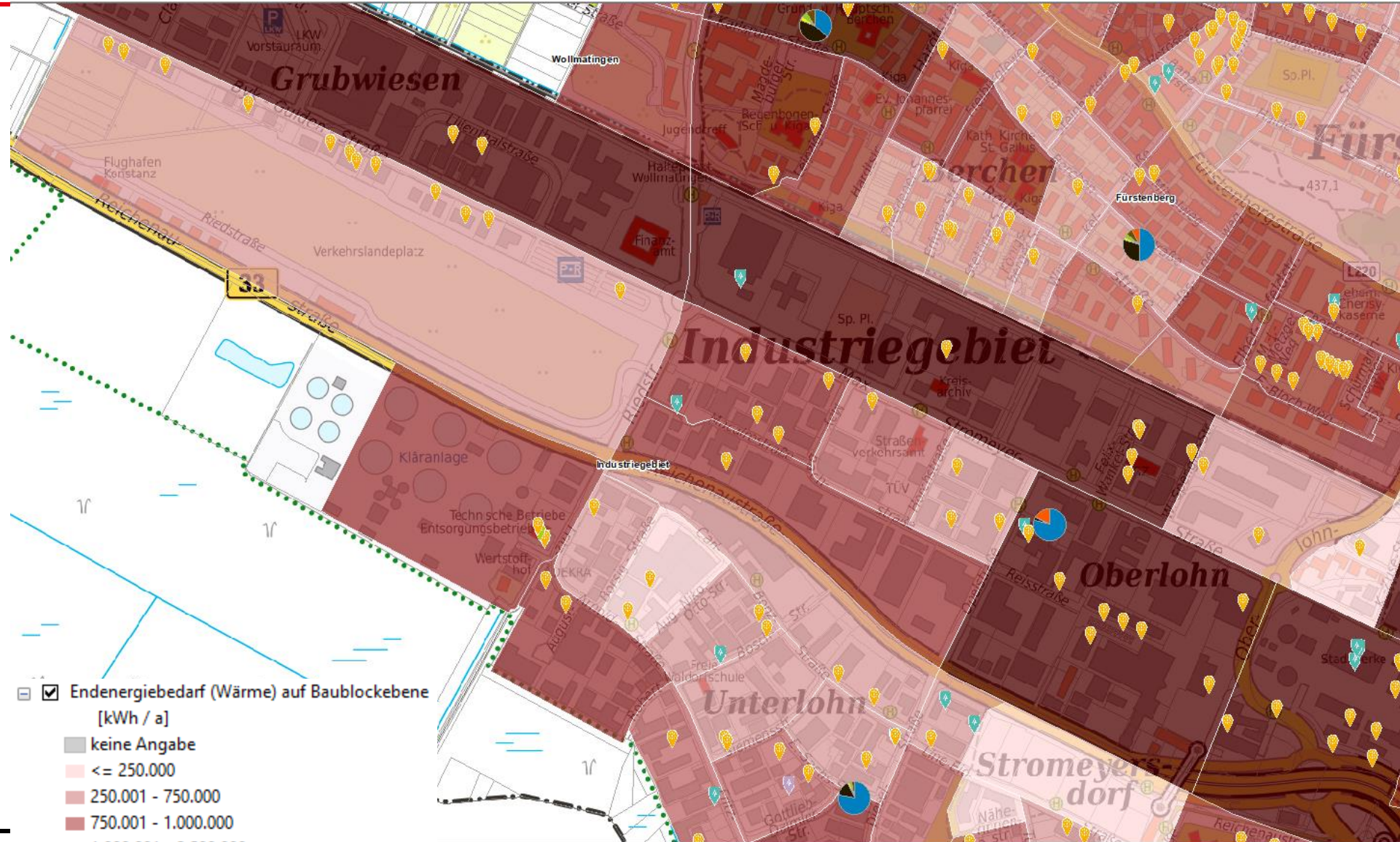
Erzeugung „Klimaschutzszenario“



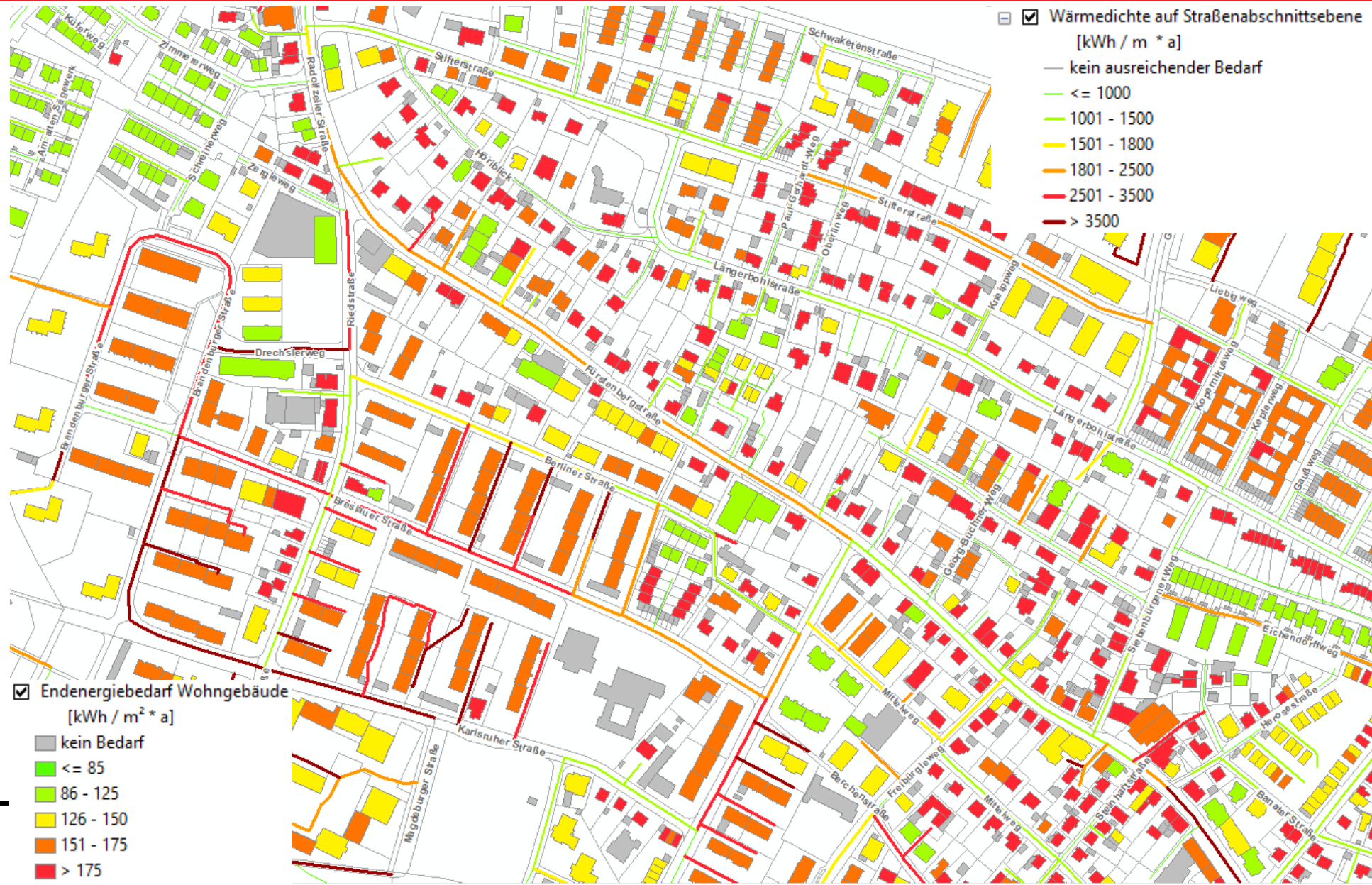
Energienutzungsplan: Notwendige Akteure zur Erstellung

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

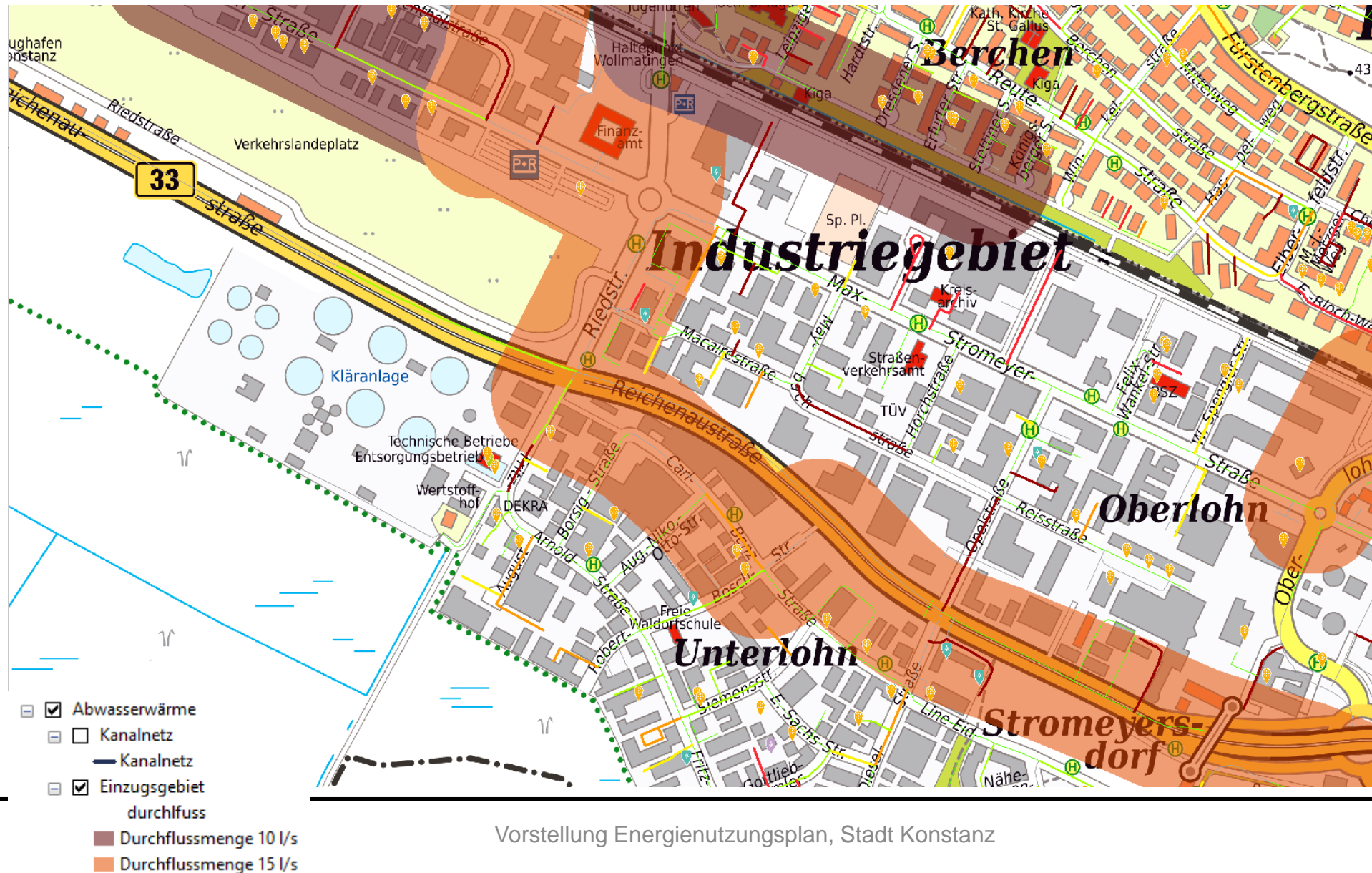
GIS: Wärmebedarf auf Baublockebene



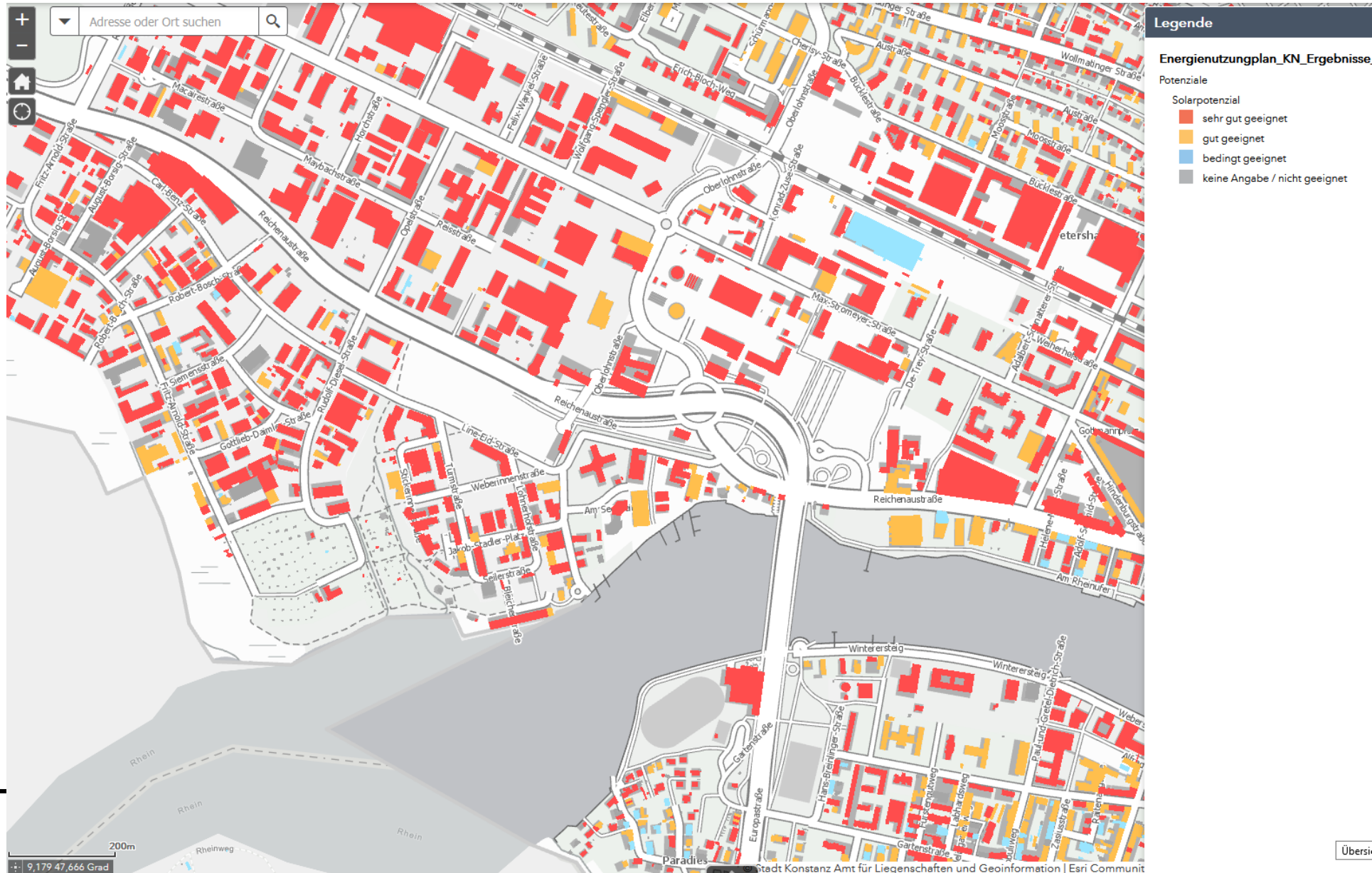
GIS: Wärmebedarf pro m Straße + Gebäude



GIS: Potenzial Abwasserwärmenutzung



GIS: Solarpotenzial (online)



Praktischer Umgang am Beispiel „Solaroffensive“

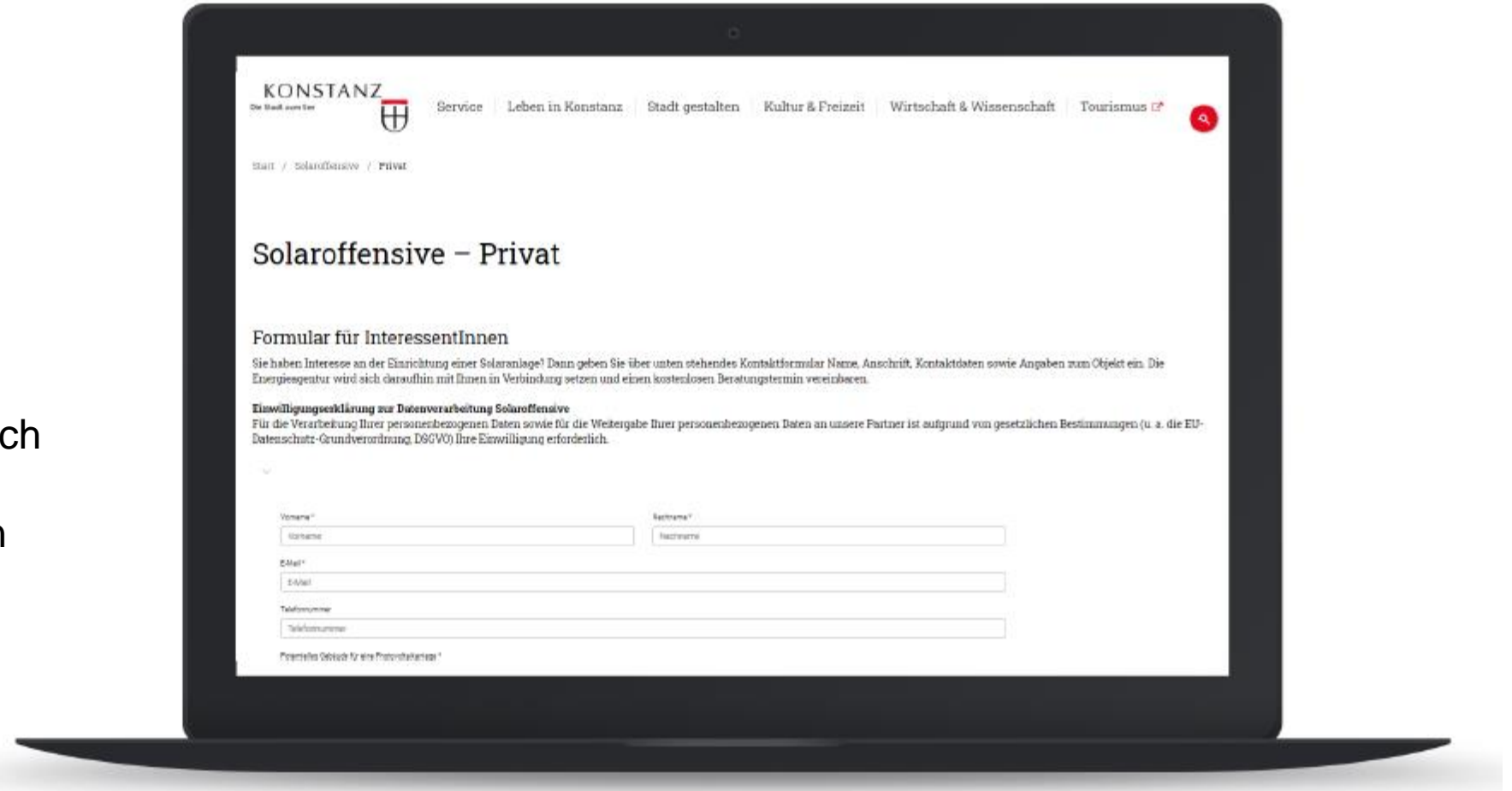
Aufteilung auf Basis der Zielgruppen:

- | | | |
|--|---|---|
| <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 | } | <p>Solaroffensive
(B2C)</p> |
| <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 | } | <p>Identifikation
mittels ENP.
Direkte Ansprache
(B2B) und
Projektentwicklung</p> |

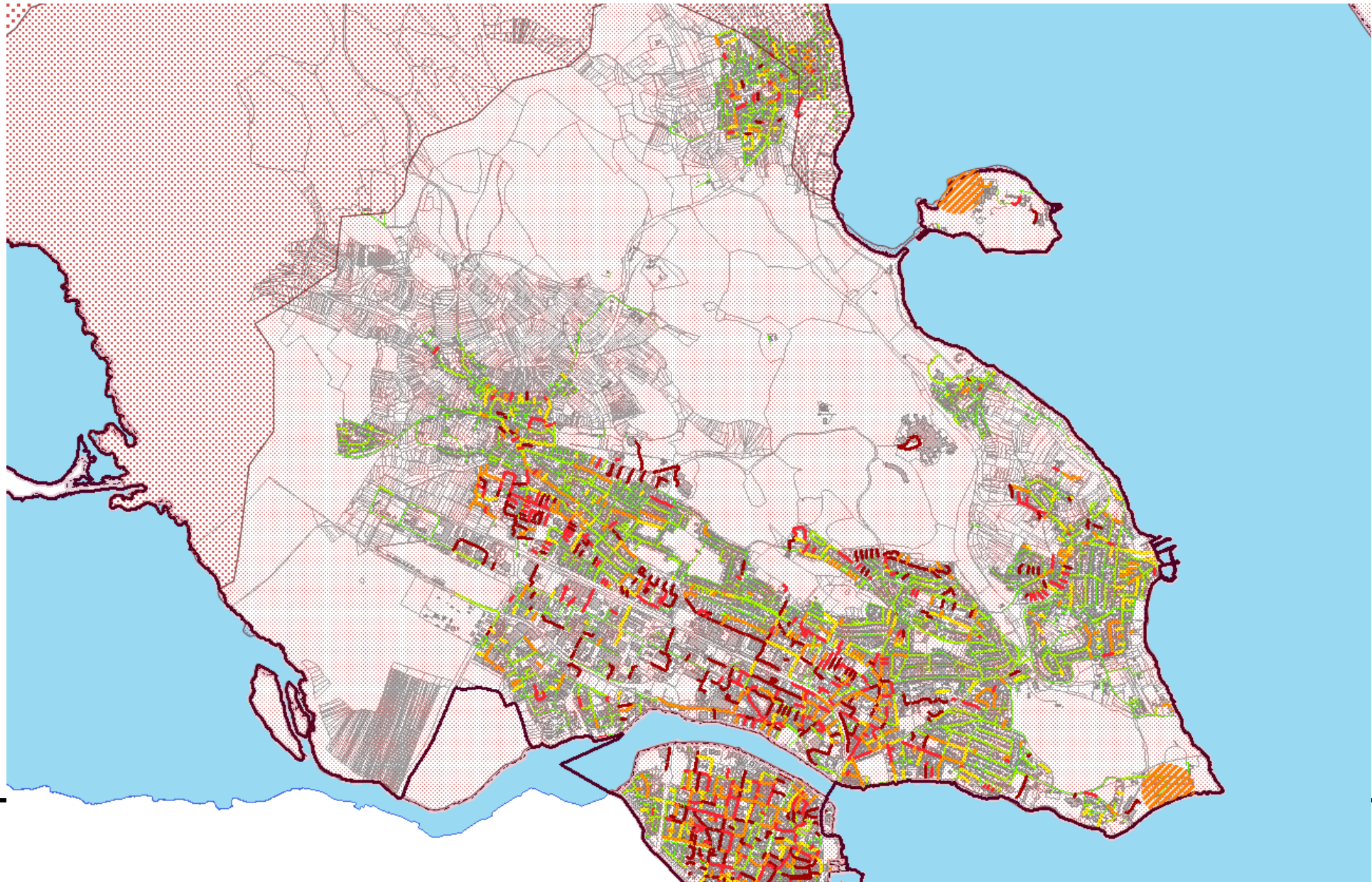
aktuell in Prüfung: Mietmodell mit Eigenverbrauch (attraktiver seit EEG-Befreiung bis 30 kWp)

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