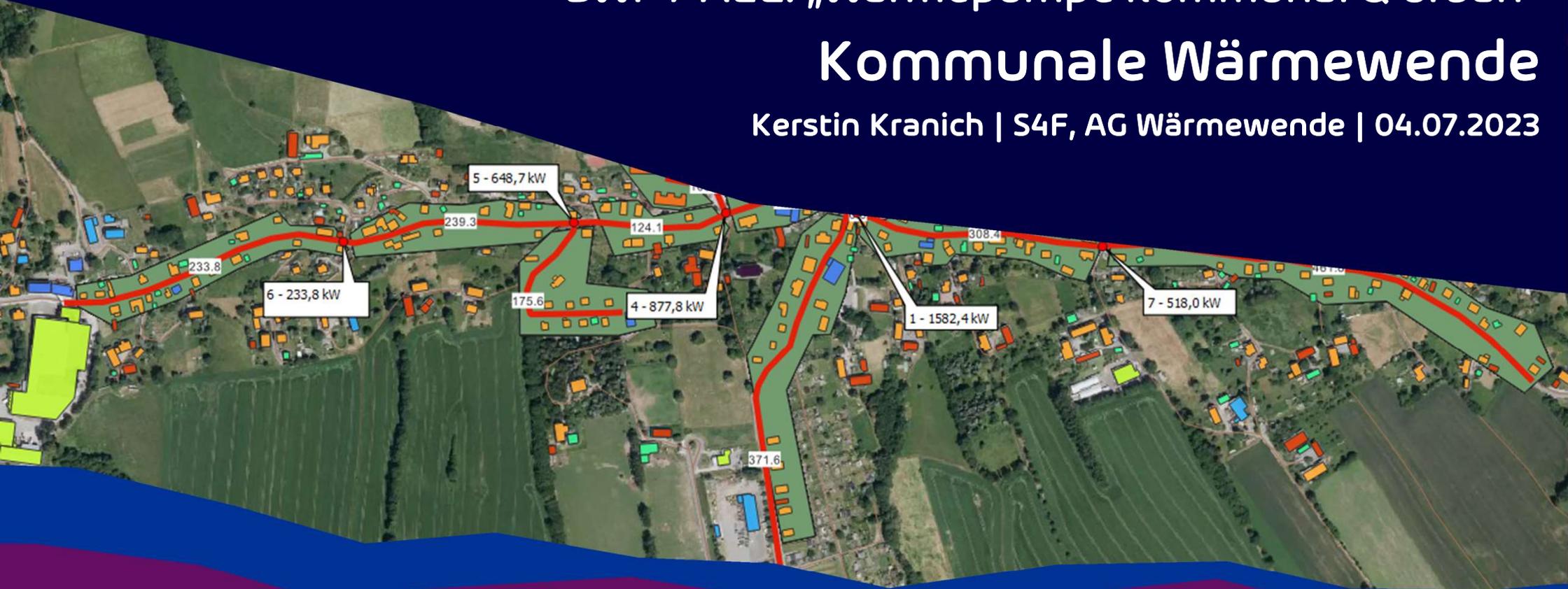


BWP / AEE: „Wärmepumpe kommunal & urban“

# Kommunale Wärmewende

Kerstin Kranich | S4F, AG Wärmewende | 04.07.2023





## Kerstin Kranich

- Dipl.-Agr. Ingenieurin / S4F, AG Wärmewende
- 1989 – 2014 Planung, Errichtung, Vertrieb erneuerbare Energieanlagen (Solarthermie, PV, Stromspeicher, Wärmepumpen, Biomasse...)
- seit 2014 Energie- Effizienzexpertin  
(DENA, BAFA, BLE, SAENA; Klima-Bündnis, THG-Neutralität, BSKO-Standard, Kom.EMS-Coach)



kerstin.kranich@bcc-energie.eu



0341-42348463 / 0171-2666730

## Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) Klimaschutzplan bis 2045

-  **Energiewirtschaft**
-  **Gebäude**
-  **Industrie / Landwirtschaft**
-  **Verkehr/ Mobilität**

### Klimaschutzplan Deutschland:

65% THG-Reduktion bis 2030  
100% bis 2045 = THG-Neutralität  
Ab 2050 negative Emissionen  
Ausbau erneuerbarer Energien:  
u.a. 80% Anteil EE im  
Bruttostromverbrauch

Die zulässigen jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionsmengen für die einzelnen Sektoren (Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude) werden abgesenkt!

LINK:

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz>

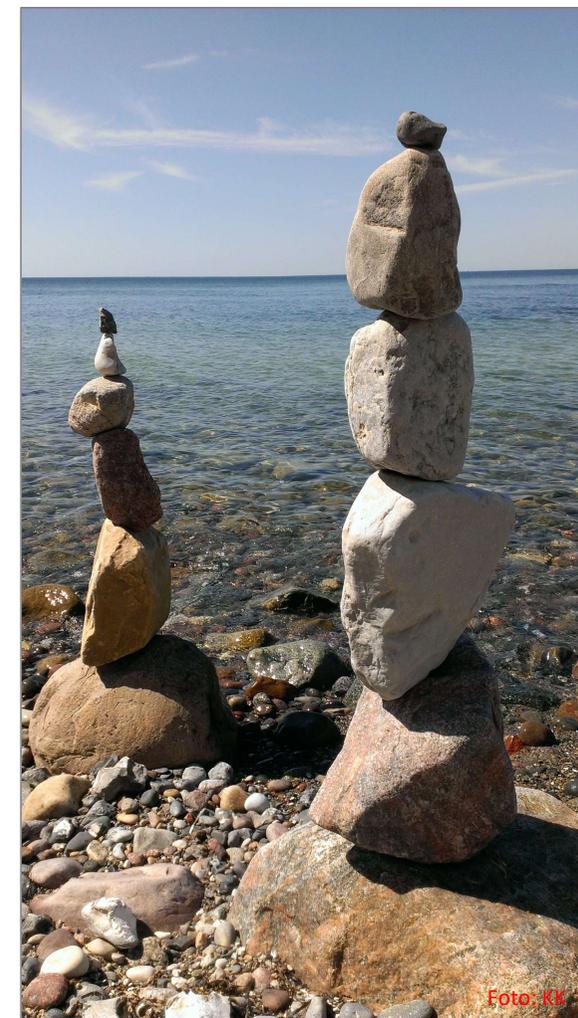
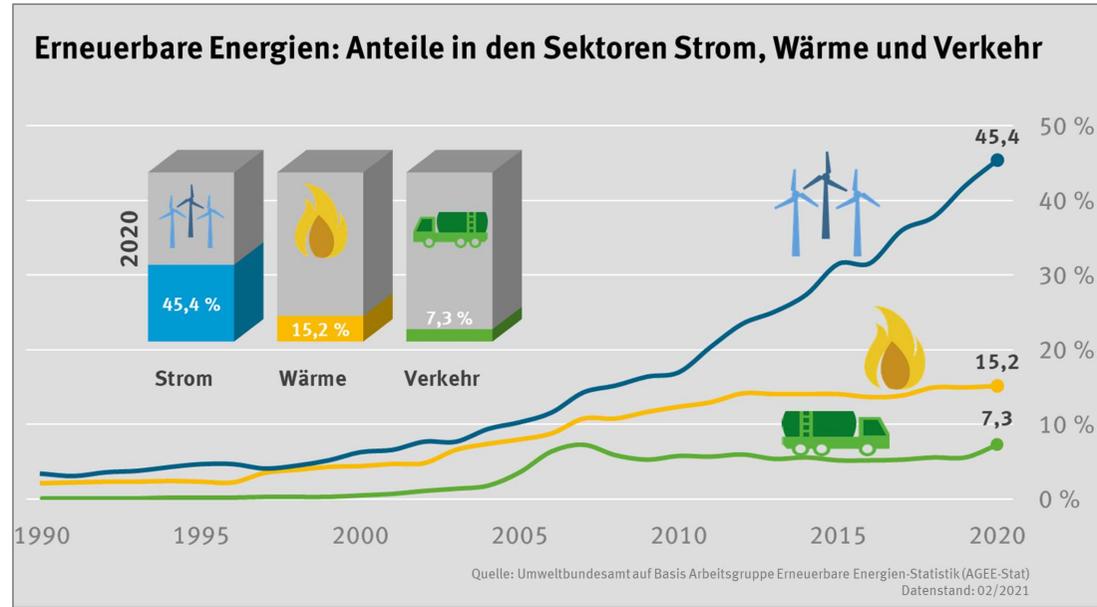
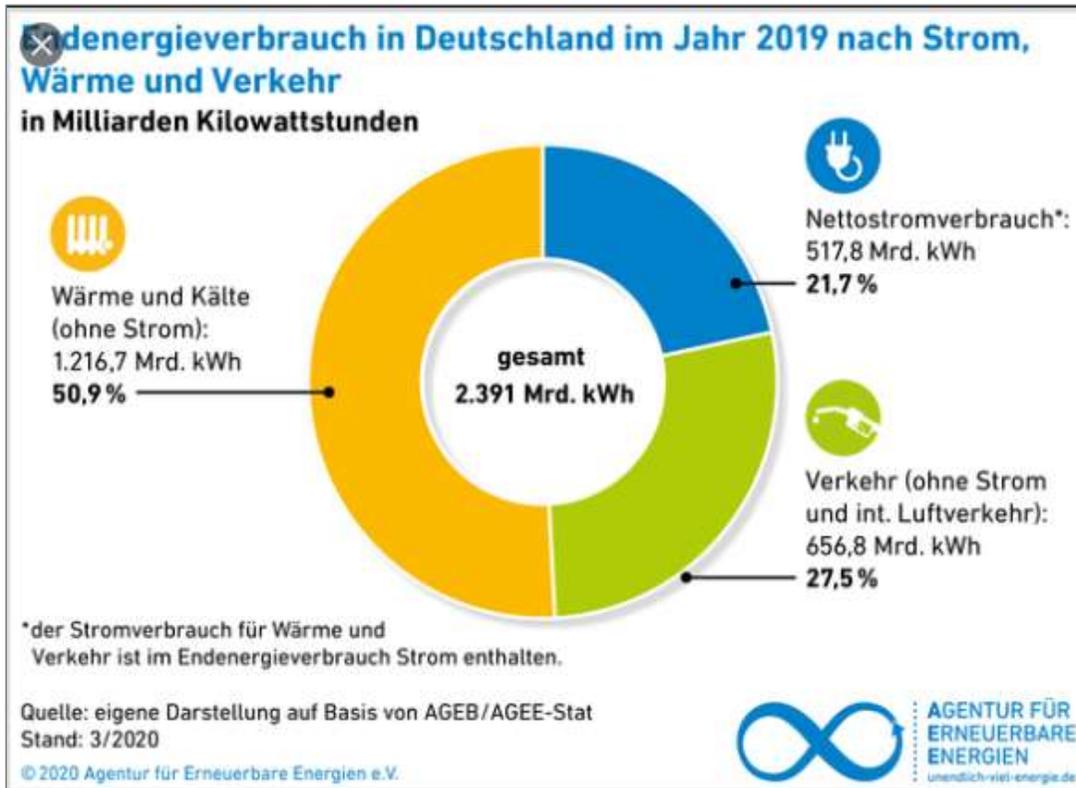


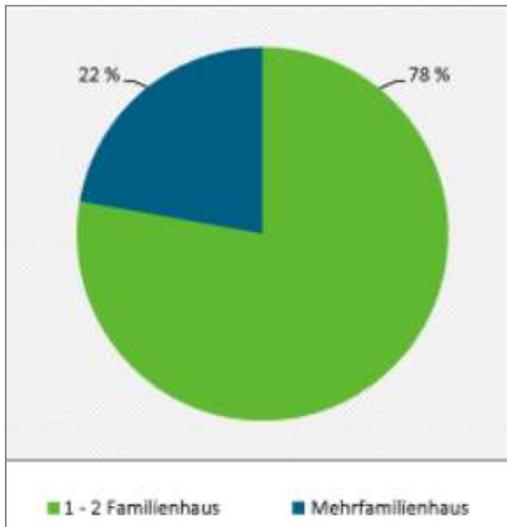
Foto: Kf

## Zum Vergleich

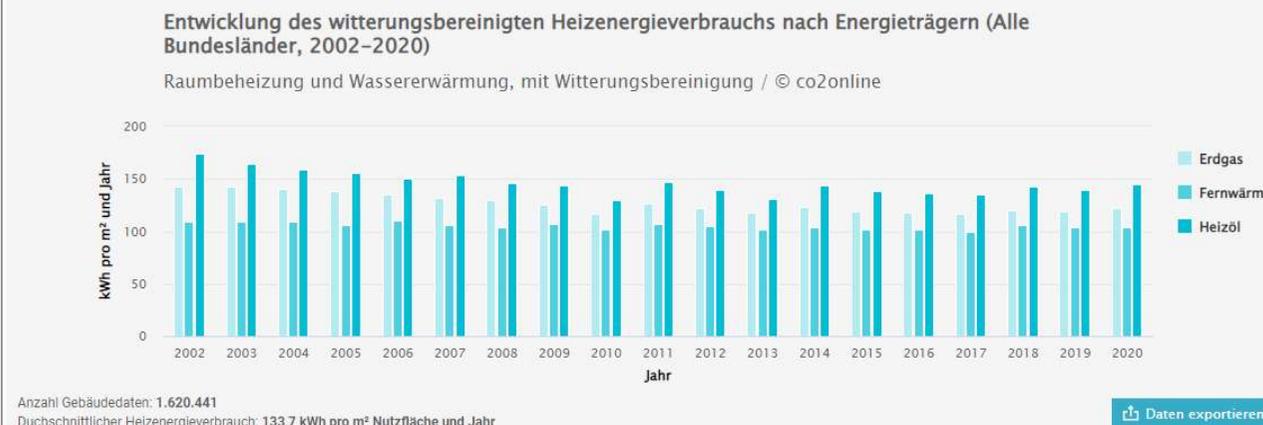


Berechnungen aktueller EE-Anteil insgesamt			
	Menge (Mrd. kWh/a)	davon EE-Anteil (%)	Menge EE-Anteil (Mrd kWh/a)
Wärme und Kälte	1.216,7	15,2%	184,9
Verkehr	656,8	7,3%	47,9
Strom	517,8	45,4%	235,1
Summe	2.391,3		468,0
<b>Anteil EE gesamt</b>			<b>19,6%</b>

## Anteil Gebäude nach Gebäudetyp



Quelle: UBA:  
„Wohnen und Sanieren“ Empirische  
Wohngebäudedaten  
seit 2002, 2019

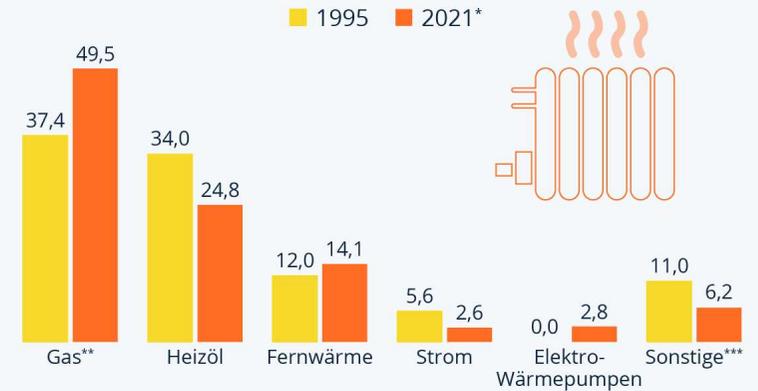


03.07.2023

www.bcc-energie.eu

## Mehrheit der Wohnungen werden mit Gas und Öl beheizt

Anteil der Energieträger beim Heizen des Wohnungsbestandes in Deutschland (in %)



\* vorläufige Zahlen \*\* einschließlich Bioerdgas und Flüssiggas  
\*\*\* Holz, Holzpellets, sonst. Biomasse, Koks/Kohle und sonst. Heizenergie  
Quelle: BDEW



statista

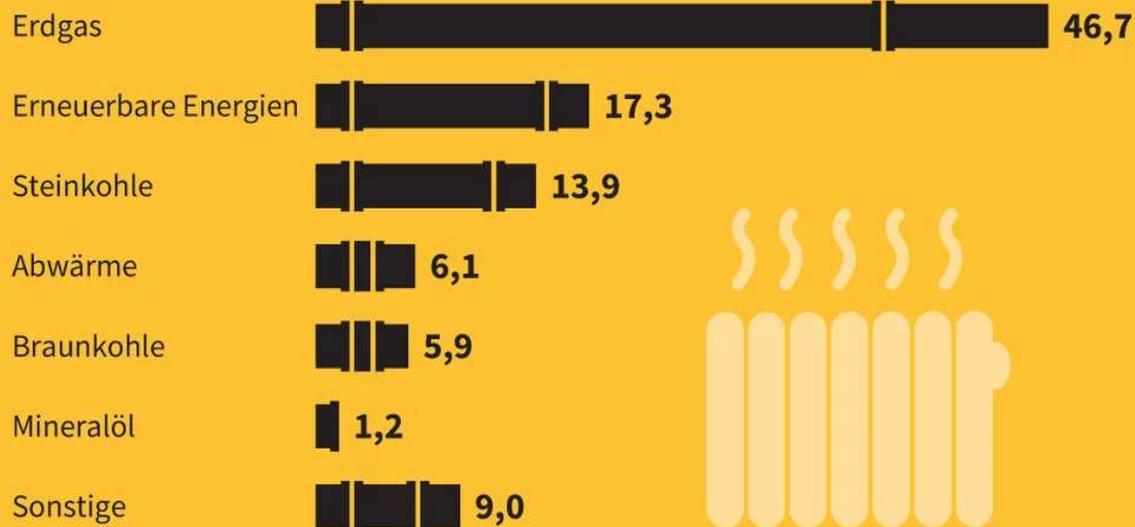
Quelle:

<https://www.wohngebäude.info/daten/#/heizen/bundesweit;main=baualtersklasse>

## Fernwärme – Anteil der Energieträger

### Fernwärme: Großteil weiterhin fossil erzeugt

So viel Prozent der Fernwärme in Deutschland wurden 2021 durch den Einsatz dieser Energieträger erzeugt



Sonstige: z. B. nicht erneuerbarer Abfall

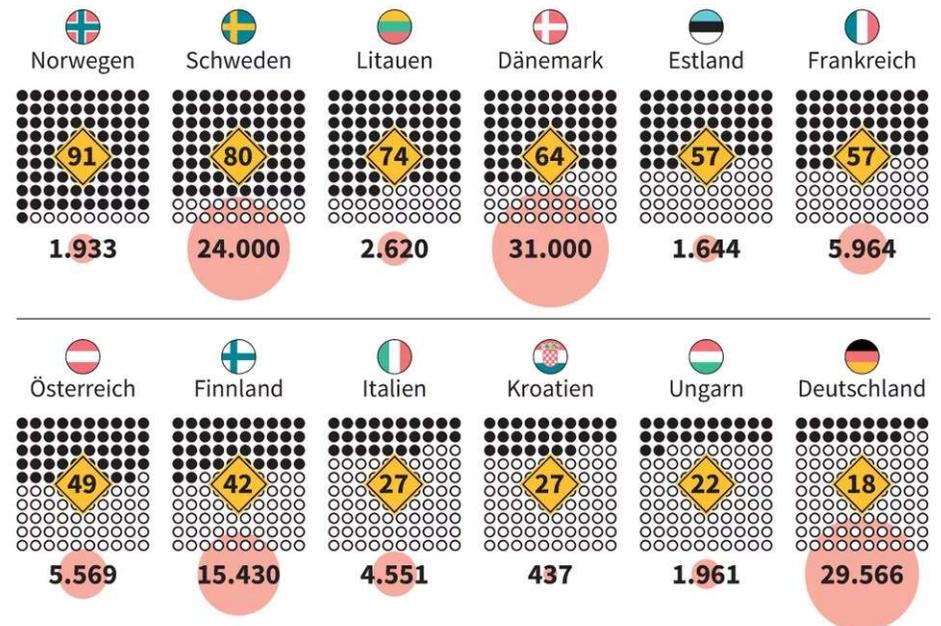
Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft  
© 2022 IW Medien / iwd

### Grüne Fernwärme: Große Unterschiede in Europa

So viel Prozent der Fernwärme wurden 2019 in den Haushalten dieser Länder durchschnittlich aus erneuerbaren Energien erzeugt



■ Länge des Fernwärmenetzes in Kilometern



Länderauswahl, Länge Fernwärmenetz Schweden: Stand 2015

Quellen: Euroheat & Power; Vinnova  
© 2022 IW Medien / iwd

### Energieträger Wärmeenergie

Ca. 50% des deutschlandweiten Energieverbrauches sind Wärme- und (Kälteenergie) → wir benötigen eine Wärmewende!

### Die Kommune als Mittelpunkt der Kommunalen Wärmeplanung / Wärmewende

Was kann die Kommune zum Ziel 100% THG-Neutralität beitragen?

- Energieeffizienzmaßnahmen umsetzen – kommunale Gebäude → Kom.EMS
  - Anreize und Beratungen für Unternehmen und Private
  - Abwärmenutzung, Reststoffverwertung, Kreislaufwirtschaft
  - Initiativen zur Gebäudesanierung, Akteure gewinnen
  - Wärmenetze errichten, vorhandene Netze transformieren zu THG-neutralen Netzen - enge Zusammenarbeit mit Stadtwerken
  - Ausbau Infrastruktur: Speicher, Power to Gas, Geothermie, Wärmepumpen
  - Kreislaufwirtschaft, Reststoffe nutzen, Recycling
- Gemeinsame Strategie entwickeln mit Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, BürgerInnen vor Ort



Fotos: BCC-Energie

## A - kommunaler Wärmeplan

- A1 - Bestandsanalyse
- A2 - Potenzialanalyse
- A3 - Zielszenario
- A4 - Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog, Beginn der Umsetzung

## B - Energiekennwerte

- B1 - Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung
- B2 - Genutztes Endenergiepotenzial zur klimaneutralen Wärmeversorgung

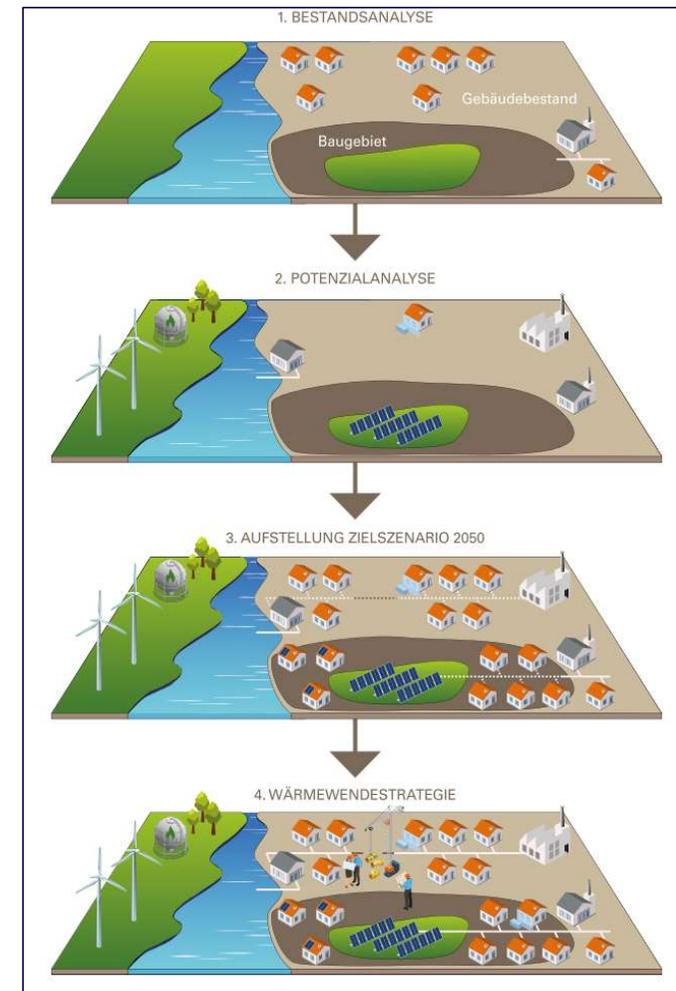


Bild: Peters, Max; Steidle, Thomas; Böhnisch, Helmut (2020): Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden.

## A1 - Bestandsanalyse

- Planungsdaten erheben, zusammenführen:
  - aktueller Wärmebedarf und -verbrauch
  - Treibhausgasemissionen
  - Informationen zum Gebäude und – anlagenbestand
- Daten werden z.B. mit dem Geodaten-Informationssystem (GIS) aufbereitet und dargestellt

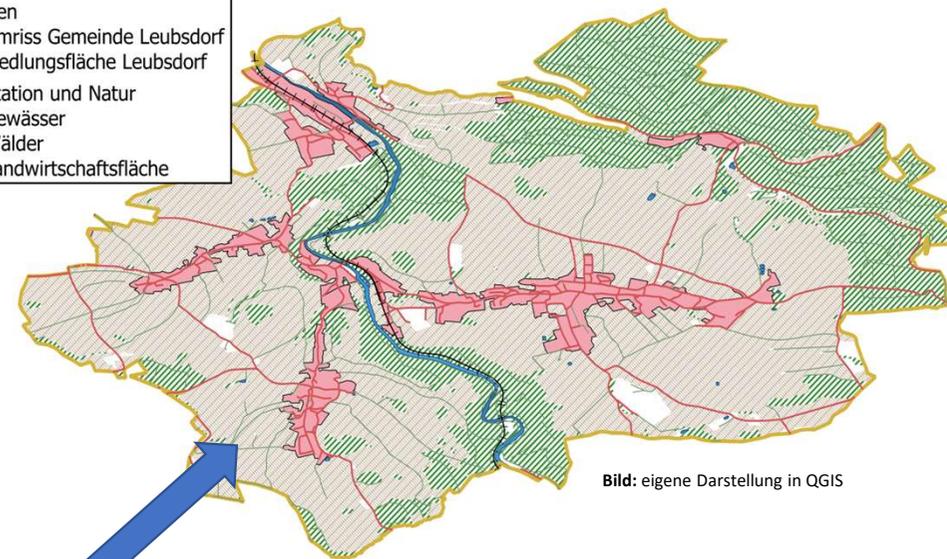
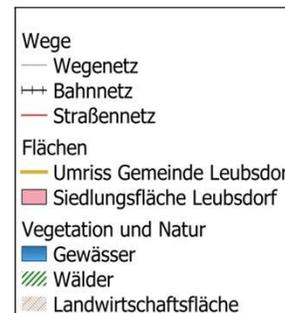


Bild: eigene Darstellung in QGIS

**Digitales  
Landschaftsmodell**

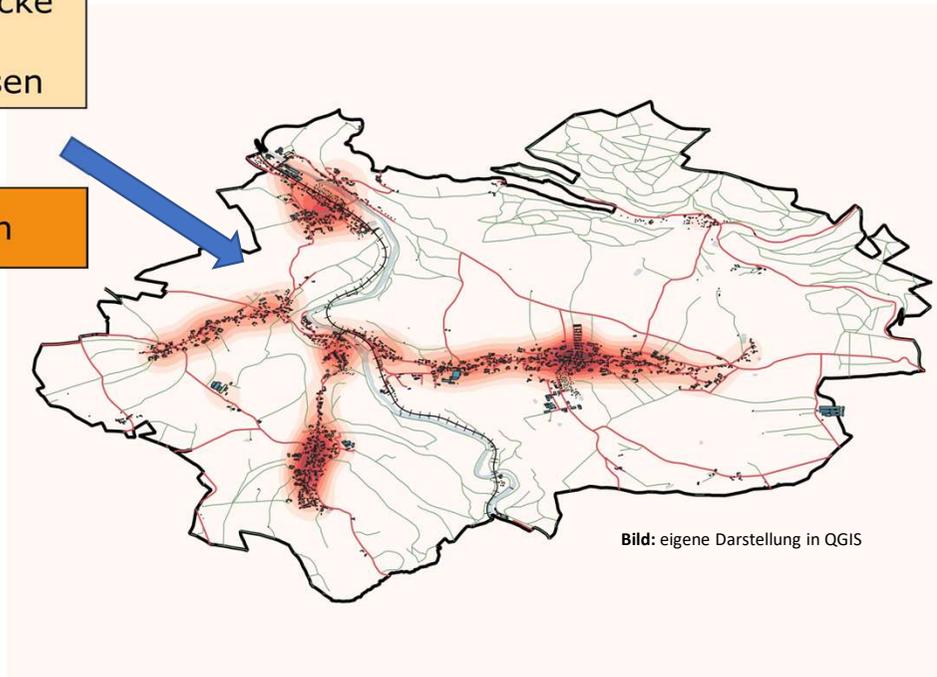
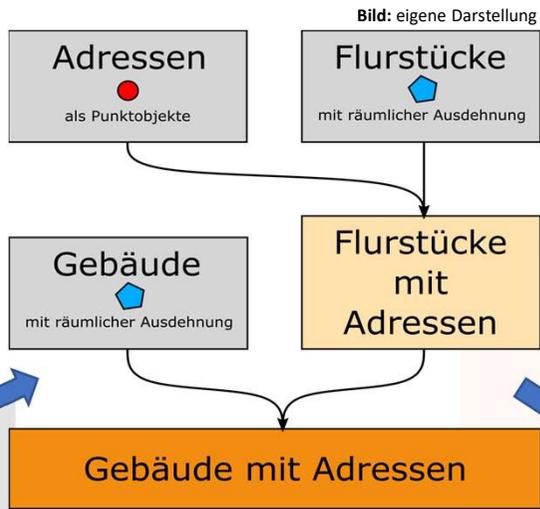
## A1 - Bestandsanalyse

- Datengrundlage:
  - Digitale Flurkarte (DFK)
  - Luftbilder
  - Flächennutzungsplan
  - Bebauungspläne
- Liste aller kommunalen und weiteren öffentlichen Liegenschaften
- Aufstellung aller angemeldeten Betriebe
- Liste der genehmigungsbedürftigen Anlagen nach BImSchG
- Daten der Energieversorger, Referenzwerte, Stichproben vor Ort



Bild: eigene Darstellung in QGIS

## A1 - Bestandsanalyse



## A2 - Potenzialanalyse

- Untersuchung der Möglichkeiten für Energieeinsparungen und Wärmebereitstellung
  - **Einsparpotenziale** im Bereich Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme
  - **Bereitstellung von Wärme** mit Fokus auf **erneuerbaren Energien**, sowie **Abwärmequellen**
  - Betrachtung, wie Wärmeverteilung innerhalb der Kommune realisiert werden kann
  - Unterscheidung **dezentrale Wärmebereitstellung** und / oder Aufbau eines **Wärmenetzes**



## Energieträger Wärmeenergie

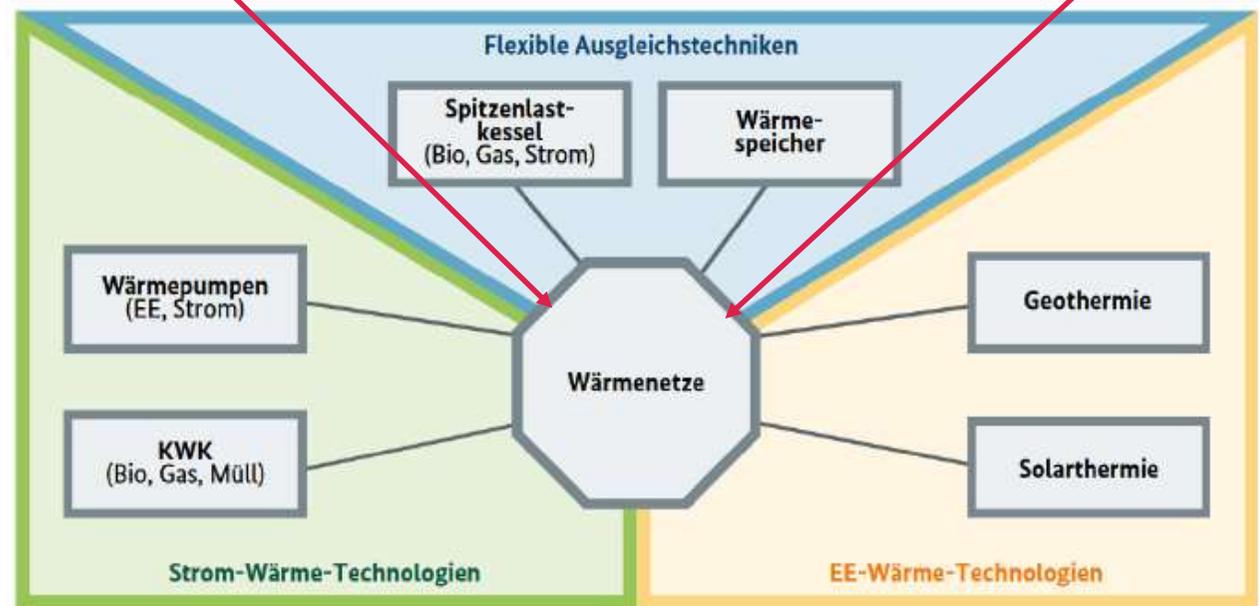
Wärmenetzbasierendes Strom-Wärme-System

Wärmenetze sind als Versorgungs-Infrastruktur grundsätzlich sehr gut geeignet, um erneuerbare Energien und Abwärme kostengünstig und flexibel in das Energiesystem zu integrieren:

- ind. Abwärme
- Abfallverbrennung, Klärschlamm
- Abwasser
- Energieholz (nach stofflicher Nutzung)
- Geothermie
- Solarthermie
- Power to heat
- Bioenergie (Reststoffe)
- BHKW / KWK
- Speicherlösungen (Erdspeicher, Aquifer, Puffer)
- Was fehlt?

bisher:  
VL 110/90 °C

neu:  
VL 40/30 °C  
oder wechselwarm

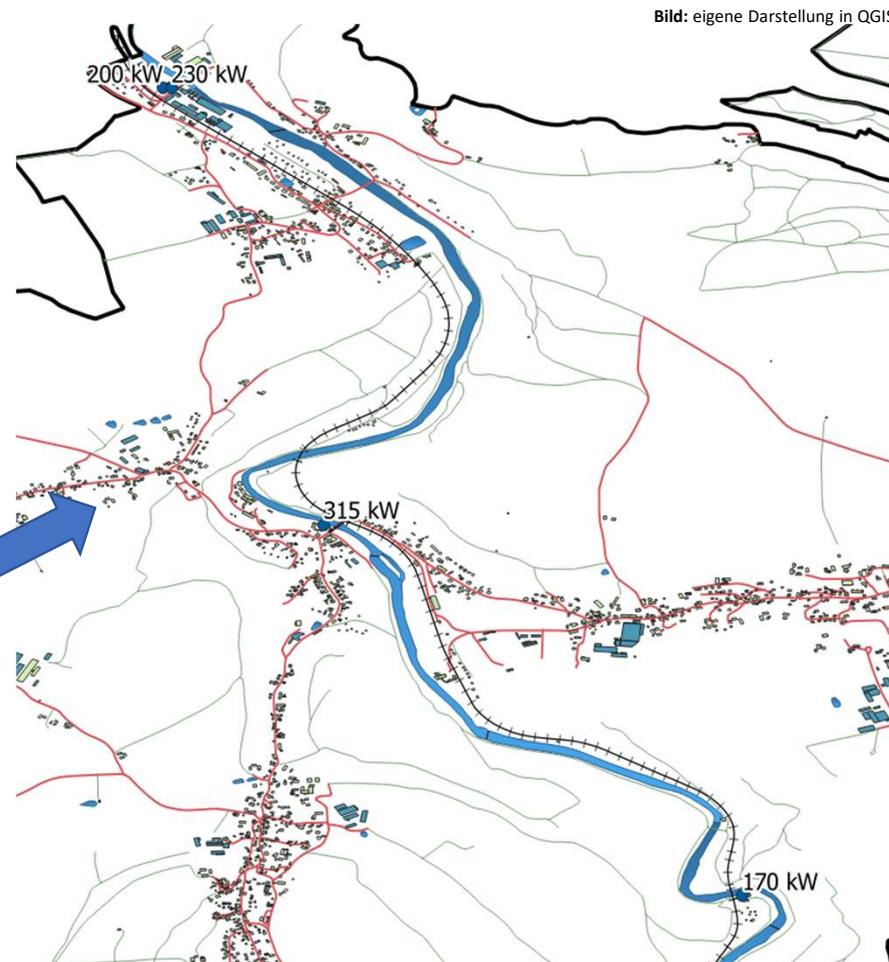
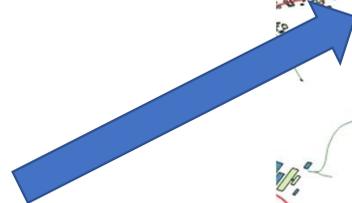


Quelle: BMWi 2016, UBA: Systemische Herausforderungen der Wärmewende, 2020, Abb. 83

## A2 - Potenzialanalyse

- Niedrigtemperatur- und kalte Netze ermöglichen erhöhten Einsatz erneuerbarer Energien
- bestehende Anlagen einbeziehen

z.B.  
Wasserkraftanlagen



## A2 - Potenzialanalyse

- Niedrigtemperatur- und kalte Netze ermöglichen erhöhten Einsatz erneuerbarer Energien und Abwärme aus Industrie, Gewerbe und Abwasser
- bestehende Anlagen einbeziehen
- Verwertung von Biomasse z.B. Schnittgut aus der Landschaftspflege oder Holz aus Wald
- Freiflächen für solare Energieanlagen
- .....

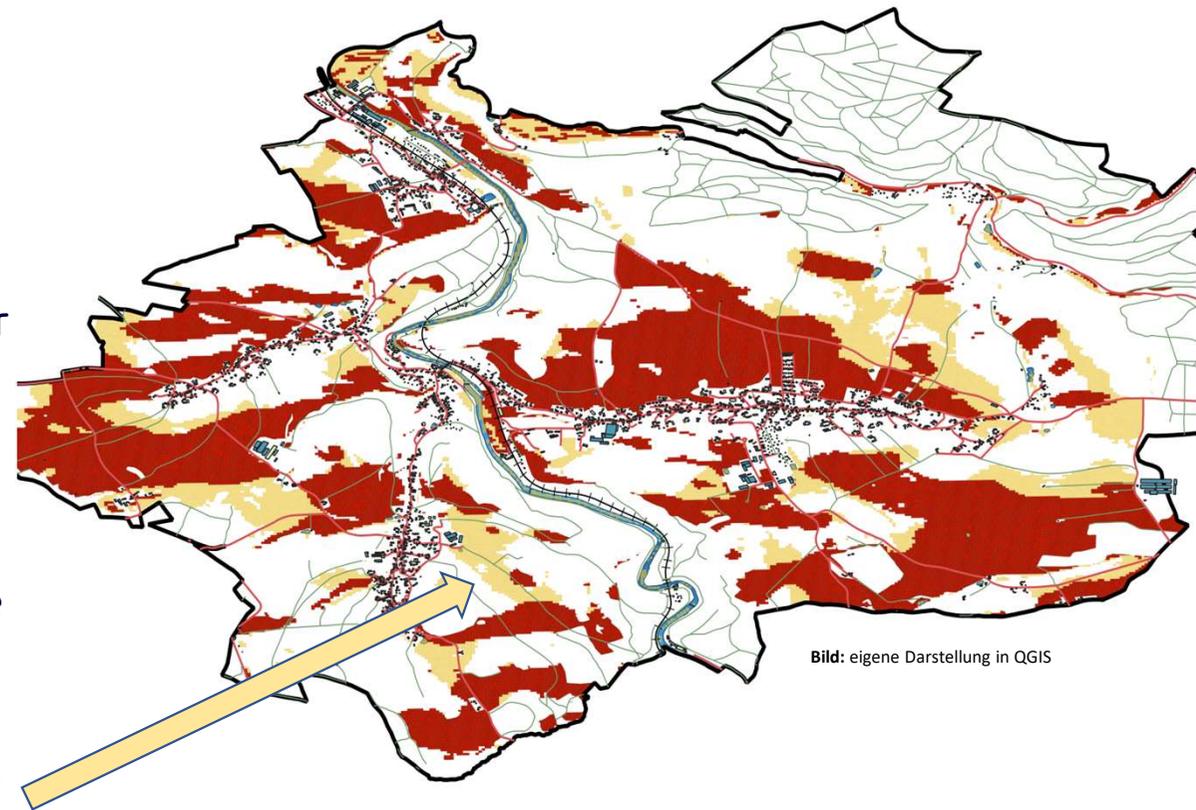
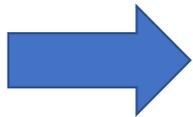


Bild: eigene Darstellung in QGIS

## A3 – Zielszenario

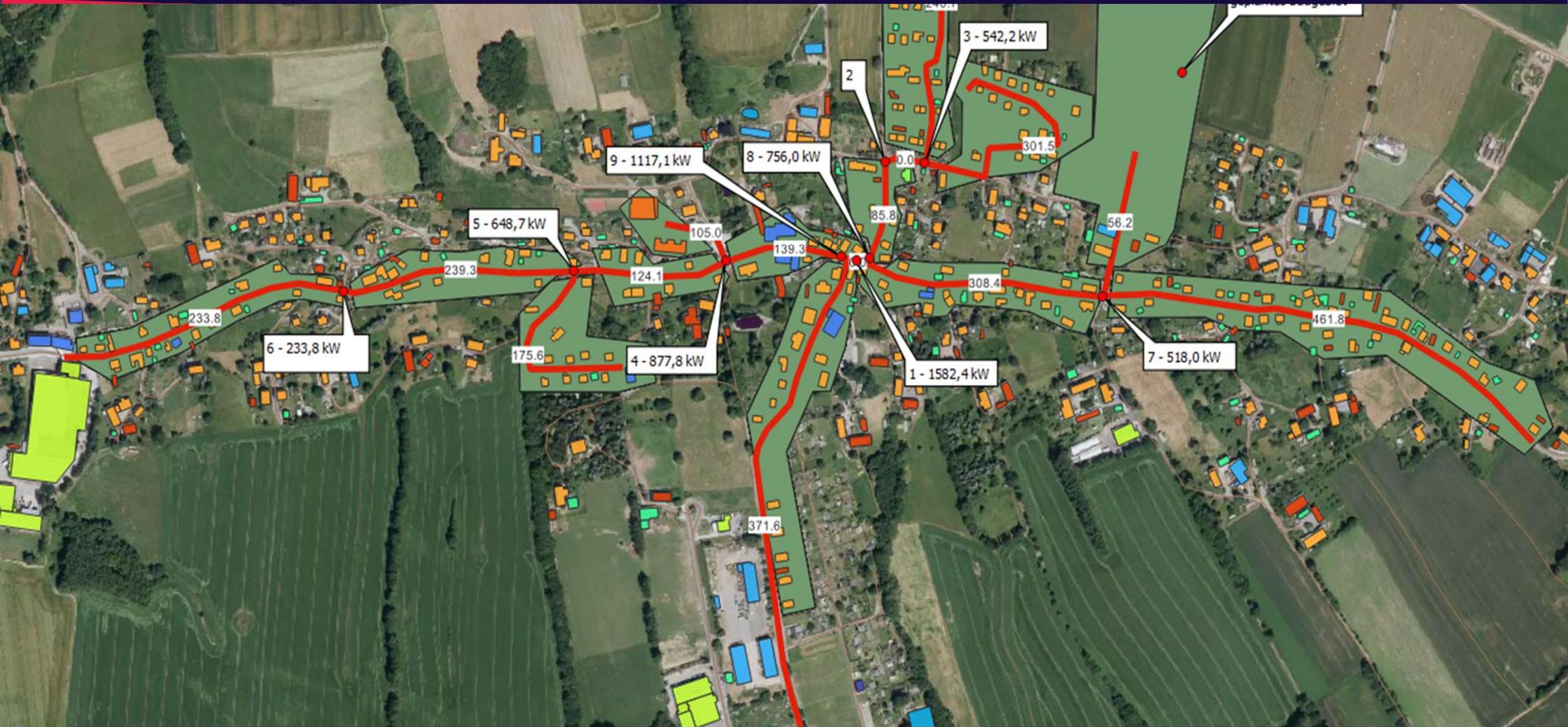
- Konzeptentwicklung zur Deckung des Wärmebedarfs der Kommune mit regenerativen Quellen und Abwärme
  - Annahme, dass neben der Umstellung der Wärmeversorgung auch Durchführung von Sanierungsmaßnahmen erfolgen – Sanierungsrate einbeziehen
  - Gesamtsystem soll möglichst emissionsfrei sein
- Zielszenario beinhaltet Zonierung des betrachteten Gebietes
  - Einteilung der Kommune in Gebiete mit unterschiedlicher Versorgung (Wärmenetz oder dezentral)
- Zieljahr 2045 bzw. 2050 mit Zwischenziel im Jahr 2030



### Ziele:

Treibhausgasneutralität bis 2045 oder früher, Preisstabilität, Energieeffizienzsteigerung, Nutzung lokaler Ressourcen, energetische Unabhängigkeit





## A4 – Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog, Beginn der Umsetzung

- Festlegung eines Pfads zur Zielerreichung
  - Wärmeplan → kommunale Gesamtplanung
    - z.B. Einarbeitung der Strategien in Planungen zur Bebauung
    - Umsetzung von Maßnahmen in Abschnitten auf dem THG-Absenkepfad inkl. Zeitrahmen und Erfolgskontrolle
- Alle kommunale Maßnahmen müssen ab sofort auf eine THG-Neutralität abzielen
- d.h. wenn heute der Kessel in der Schule defekt wird, dann ist ein Tausch zum neuen Gaskessel nicht zielführend!

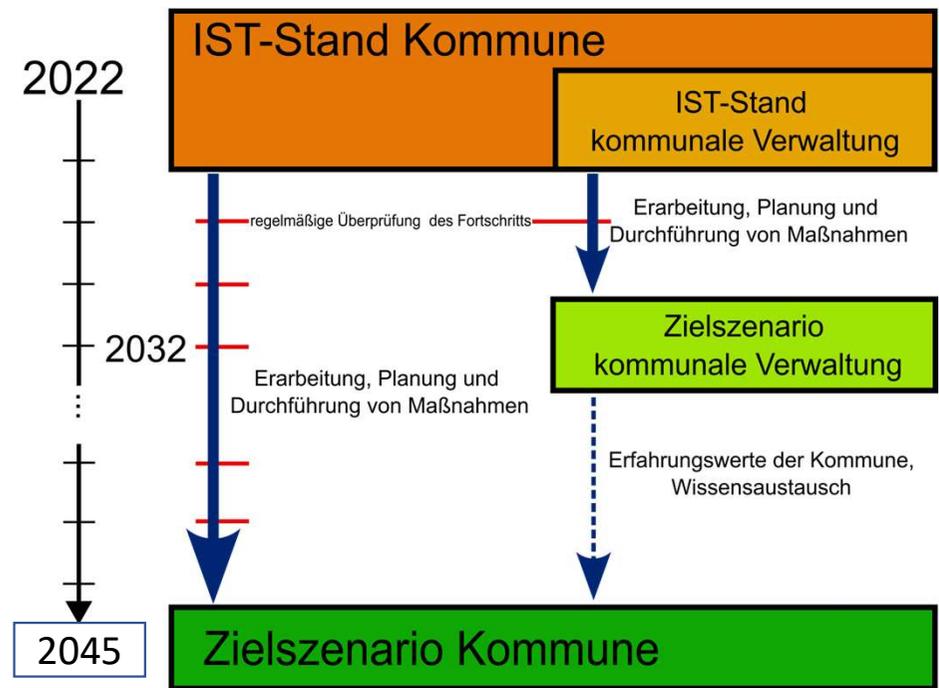


Bild: eigene Darstellung

## Maßnahmen zur Klimawandelanpassung mitplanen

Alle Maßnahmen der Wärmewende sind mit Maßnahmen zur Klimawandelanpassung zu kombinieren!

- Begrünung (Dächer, Fassaden, Plätze)
- Bäume pflanzen
- Regulierung des Abflusses bei Starkregenereignissen
- Zisternen anlegen
- Städte begrünen und natürlich bewässern
- Einbeziehung des kommunalen Klimawandelanpassungsmanagers

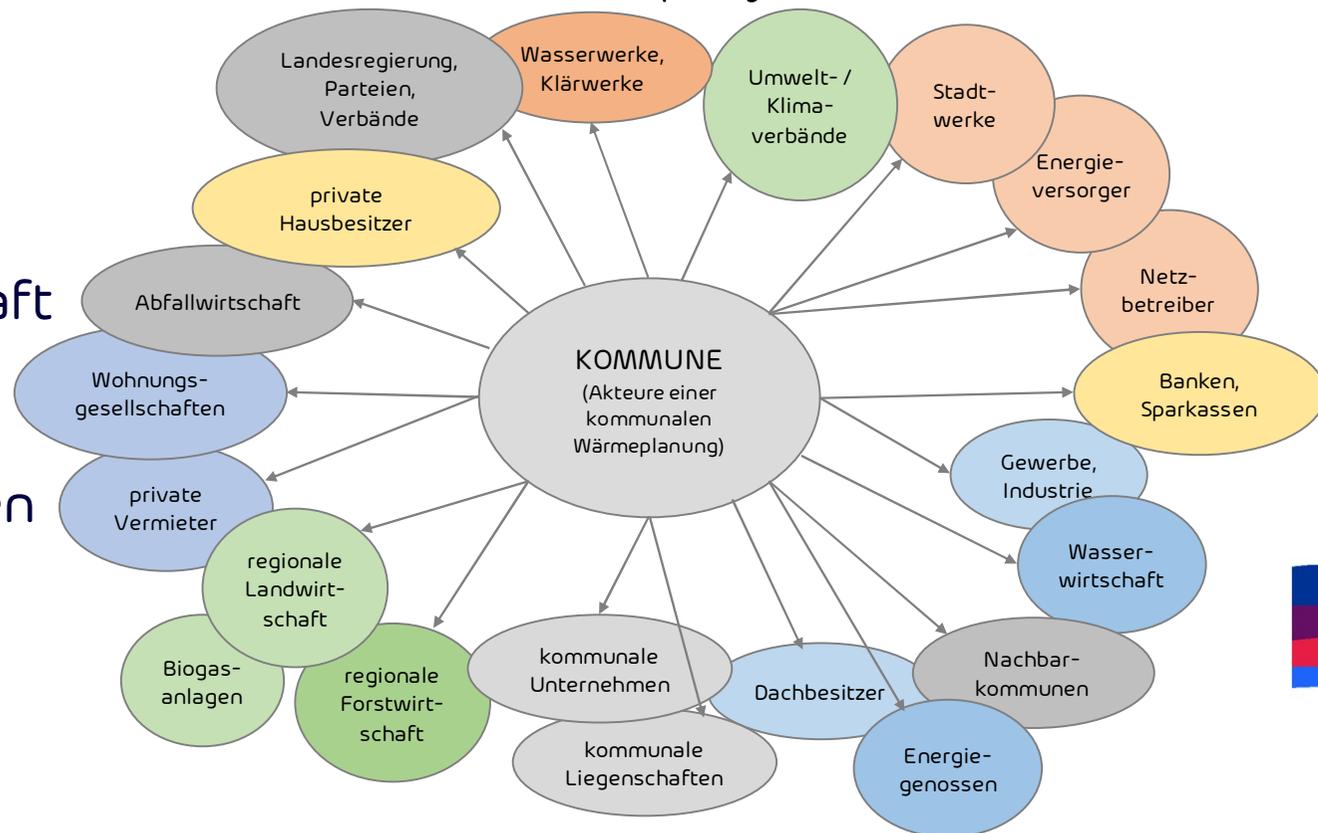
Beispiel Frankfurt: [Klimaanpassungsstrategie | Stadt Frankfurt am Main](#)



## Akzeptanz für die Maßnahmen herstellen

- Vorbildfunktion der Kommune
  - Wertschöpfung vor Ort,
  - regionale Kreislaufwirtschaft
  - wirtschaftliche sowie kommunikative Einbeziehung der Menschen vor Ort von Beginn an
- Gemeinsame Entscheidungsfindung
- Kommunikationsstrategie
- Bürgerbüros

Akteure einer Kommunalen Wärmeplanung aus Sicht der Kommune



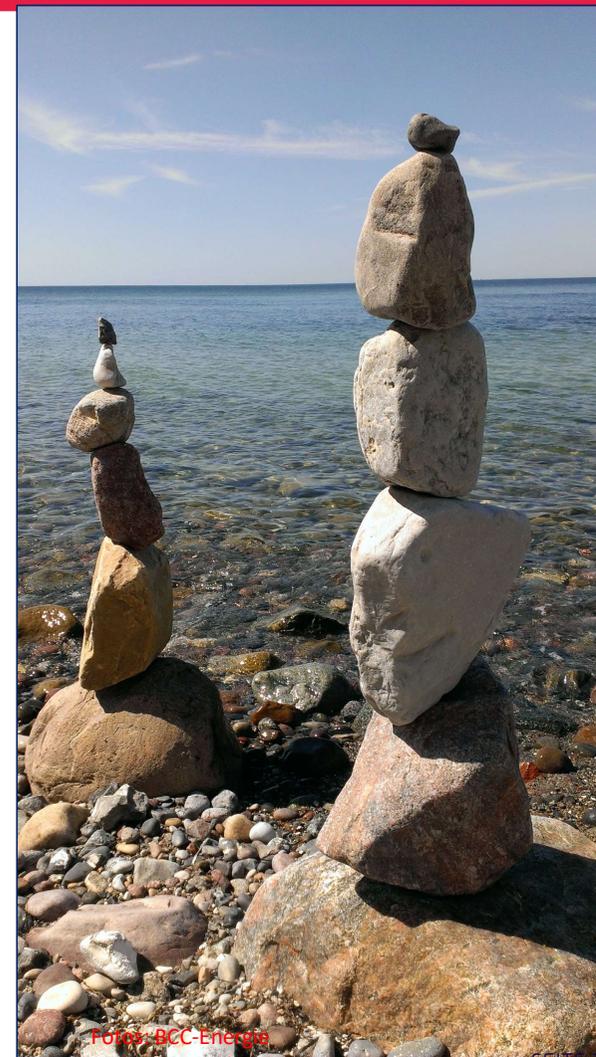
Quelle: BCC-Energie intern, Praxisanalyse II für dena (KWW), 2022

**Es ist kein Sprint – es ist ein Dauerlauf...**

**→ WICHTIG:**

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung (KWP) ist der Anfang der Wärmewende in der Kommune - der Beginn eines langjährigen Umbaus und Transformationsprozesses.

Die Begleitung dieses Transformationsprozesses erfordert viel Geduld, Durchhaltevermögen und Kraft.



## Übersicht Hemmnisse



Erkennen der  
Hemmnisse  
→ Aktiver Abbau  
der Hemmnisse

## Gesetzeslage zur Kommunalen Wärmeplanung (KWP)

In folgenden Bundesländern ist die Erstellung einer KWW bereits Pflicht:

- Baden-Württemberg
- Schleswig-Holstein
- Hamburg
- Niedersachsen (ab 01.01.2024)
- Hessen (ab 29.11.2023)

In diesen Bundesländern wird die Pflicht gesetzlich vorbereitet, bzw. läuft eine Strategieplanung:

- Nordrhein-Westfalen
- Berlin → Wärmestrategie, Fertigstellung eines Wärmeplanes 1.0 bis Anfang 2026 ([Link](#))

Bundesweit wird ein Gesetzentwurf vorbereitet → Referentenentwurf

- Ab einer Größe von 10 bzw. 20 Tausend Einwohnern

Entwurf: Gesetz zur Kommunalen Wärmeplanung

NEU: EnSikuMaV / EnSimiMaV

Entwurf: EnEFG - Energieeffizienzgesetz

## Rechtliche Beratung

- Erstellung eines Rechtskatasters zu rechtlichen Bezügen der KWP
- Ständige Aktualisierung des Katasters
- Kommunikation mit Politik zur notwendigen Gesetzeslage mit Bezug zur KWP
- Andocken von Anwaltskanzleien mit geprüften Rechtsberatern mit Fokus auf KWP

GEIG - GebäudeEnergieeffizienzgesetz  
GasNEV - Gasnetzentgeltverordnung  
BEHG - BrennstoffEmissionshandelgesetz  
KVBG - KohleVerstromungsBeihilfengesetz  
HkRNDV - Herkunftsnachweisverordnung  
MaStRV - Marktstammdatenregisterverordnung  
KWKG 2020 - Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz  
DSPV - Besondere-Ausgleichsregelung-Durchschnittstrompreis-Verordnung

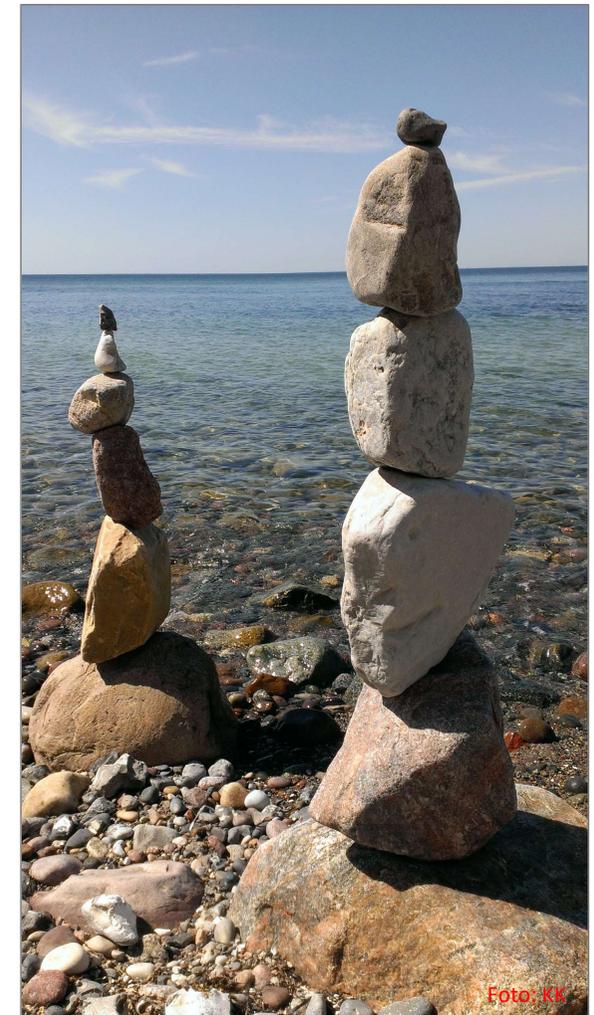
Änderung – Energie- Stromsteuergesetz

# Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) Neue Kommunalrichtlinie **ab 01.11.2022**

- Seit 01.11.2022 können Kommunen Anträge stellen bei der ZUG gGmbH für eine Förderung der Kommunalen Wärmeplanung.
- Gefördert werden fachkundige externe Dienstleister und Dienstleisterinnen
- Zuschuss beträgt 60%. Bei Antragstellung bis 31.12.2023 beträgt die Förderquote 90%
- Finanzschwache Kommunen und Kommunen aus Braunkohlegebieten erhalten 80%, bei Antrag bis 31.12.2023 100%
- **Hinweis: in Bundesländern, wo die KWP gesetzliche Pflicht ist, bzw. wo ein Gesetz in Vorbereitung ist, werden Kommunen nicht gefördert, sofern sie unter die gesetzliche Verpflichtung fallen (würden). Keine Förderung auch für Kommunen, die bereits ein Klimaschutzkonzept mit Fokus Wärme erstellt haben**

LINK:

<https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-einer-kommunalen-waermeplanung>



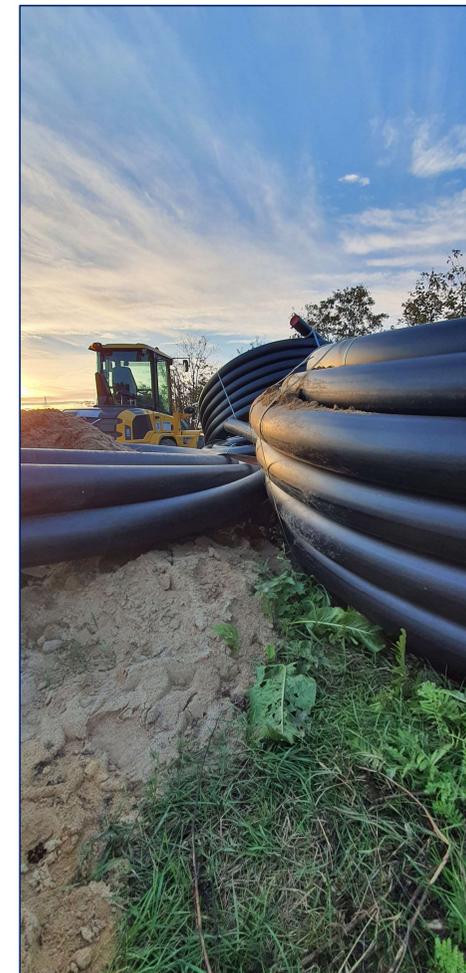
## Förderprogramme für die Umsetzung von Maßnahmen, bzw. Nutzung für die kommunale Wärmewende, u.w.m.

Bundesweit (BAFA / KfW / BLE / ZUG gGmbH)

- Kommunalrichtlinie ab 1.11.2022: Förderung der KWP mit bis zu 100% Zuschuss – Link: <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-einer-kommunalen-waermeplanung>
- Förderung zur Anpassung an den Klimawandel: <https://www.z-u-g.org/das/>
- Bundesprogramm effiziente Gebäude (BEW)
- Bundesprogramm effiziente Wärmenetze (BEW)
- Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) → investive und nichtinvestive Fördermittel für Kommunen
- Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Module 1 – 5)
- Energieeffizienz in Landwirtschaft und Gartenbau

Link zur Fördermitteldatenbank:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>



# e7-Energiekonferenz am 26. September



**7. e7-ENERGIEKONFERENZ**  
26. September 2023  
Leipzig

**THEMA:**  
Industrie & Kommune  
Energie für morgen heute gestalten

**ORT:**  
Leipzig / Mediocampus Villa Ida  
Präsenz- & Online-Veranstaltung

**ANMELDUNG:**  
www.e7-gruppe.de/veranstaltungen

7. e7-Energiekonferenz: Ablaufplan				26.09.2023	Ort: Mediocampus Villa Ida, Poetenweg 28, Leipzig	Stand: 02.06.2023	
Zeit	Thema	Referent	Unternehmen	<b>Thema:</b> <b>"Industrie &amp; Kommunen: Energie für morgen - heute gestalten"</b>			
ab 8:30	Ankommen, Kaffee, Gebäck						
9:15 - 9:30	Begrüßung	Moderator	e7-Unternehmensgruppe				
9:30 - 10:00	<b>Impulsvortrag</b> Kommunale Wärmewende = Kommunikationschaos?	André Müller	BCC-Energie GmbH				
10:00 - 10:15	Wechselpause, Hinweise zum Umfrage						
Raum EG: Kommunen / Wohn- / kommunale Gebäude (Moderator B. Felgentreff)		Referent	Unternehmen	Raum OG: Industrie, Gewerbe, Gewerbeimmobilien (Moderator: B. Genennig)		Referent	Unternehmen
10:20 - 10:50	Abwärme aus Abwasser – Praxisbeispiele und Wirtschaftlichkeit	Stephan von Bothmer	UHRIG Energie GmbH	10:20 - 10:50	Energieeffizienz in industriellen Prozessen - Beispiele aus der Praxis	Uwe Dietsch	BCC-Energie GmbH
10:55 - 11:25	Nutzung geogener Potenziale im Zuge der kommunalen Wärmewende	Dr. Kersten Roselt / Marcus Meisel	JENA-GEOS- Ingenieurbüro GmbH	10:55 - 11:25	Kälte- und Wärmeverorgung - mit flüssigem Eis?	Dr. Mathias Safarik	ILK Dresden gGmbH
11:30 - 12:00	Bürgerbeteiligung zur Wärmewende - best practice	Vanessa Herhoffer	BürgerBegehren Klimaschutz e.V.	11:30 - 12:00	Frischer Wind für die Industrie - wie geht Windkraftnutzung?	André Möcke	Energiequelle
12:05 - 12:35	Kommunale Beteiligungsmodelle - die Kommune verdient mit	Prof. Dr. Maslaton	Maslaton Rechtsanwalts-gesellschaft	12:05 - 12:35	Das Dach ist für PV nicht geeignet? - Leichte Photovoltaik-Module für Industriedächer und -fassaden	Jan Bisping	OSNATECH GmbH
12:35 - 13:25	Umfrage und Mittagspause			12:35 - 13:25	Umfrage und Mittagspause		
13:30 - 14:00	Wie gelingt die kommunale Wärmewende? – Praxisbeispiele aus Dänemark	Max Gunnar Ansas Guddat	PlanEnergi, Kopenhagen, Dänemark	13:30 - 14:00	Wasserstoff ersetzt Erdgas und Öl - treibhausgasneutrale Prozesswärmeerzeugung	Daniel Dreizler	Walter Dreizler GmbH
14:05 - 14:35	Nachhaltiges Bauen und Sanieren - im kommunalen Umfeld	Prof. Dr. Björn Höhlig	HTWK Leipzig	14:05 - 14:35	Gebrauchte Energie neu nutzen? - Saisonale Speicherung von Abwärme	Daniel Landgraf	i-pro-k Ingenieurgesellschaft mbH
14:40 - 15:10	Energieautarke Kommune – wie geht das?	Michael Knappe	Bürgermeister Treuenbrietzen/Feldheim	14:40 - 15:10	Energie-Effizienz-Gesetz - neue Handlungsfelder für öffentliche Stellen und Industrie	Kerstin Kranich	BCC-Energie GmbH
15:15 - 15:30	Wechselpause, Hinweise zur Umfrage			15:15 - 15:30	Wechselpause, Hinweise zur Umfrage		
15:35 - 15:50	Abschluss, Zusammenfassung	André Müller / Daniel Landgraf	e7-Unternehmensgruppe				
ab 15:50	Ausklang mit Fragen, Gespräche, Kaffee						

Link zur Anmeldung:

<https://www.e7-gruppe.de/7-e7-energiekonferenz>



KfW / EEEEx - **Wohngebäude** | KfW / EEEEx – **Nichtwohngebäude** | BAFA/KfW / EB-Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen |  
BAFA / EB-**KOMMUNEN** | BAFA / EDL-G / **Energieaudits** nach DIN 16247-1 / EDL-G | **KomEMS**-Coach (Aufbau kommunales  
Energiemanagementsystem) | Fachberater **BISKO** (THG-Bilanzierung Kommunen) | Fachberater Sächsischer Gewerbeenergiepass **SäGEP** |  
Fachberater Thüringer Aufbaubank / **GreenInvest** | Fachberater RKW Sachsen | BLE-Sachverständige Energieeffizienz in **Landwirtschaft** |  
**DGNB-Consultant** für Nachhaltiges Bauen (QNG) | **Klimamanagement-Beauftragter** (ISO 14064-1)

- Dr. Max Peters, Thomas Steidle, Helmut Böhnisch, Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden, KEA Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), 2020
- Hausladen, G., Bayern Oberste Baubehörde, Bayern Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit & Bayern Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, I. (2011). *Leitfaden Energienutzungsplan*.
- Huckestein, B., Janßen, M., Baumeister, H. J., Berger, J. & Deutschland Umweltbundesamt Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger K. (2021). *Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung: Etappen und Hilfestellungen*. Umweltbundesamt.
- Peters, M., Steidle, T., Böhnisch, H. & Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2021). *Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung: Etappen und Hilfestellungen*. Umweltbundesamt.
- Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen [GeoSN]. *Offene Geodaten*, Website: <https://www.geodaten.sachsen.de/>
- BCC-Energie: Praxisanalyse II, dena, März 2022
- BCC-Energie: Abschlussbericht Potenzialstudie zur Abwärmenutzung aus Industrie und Gewerbe zur kommunalen Wärmeversorgung, Gemeinde Muldestausee, September 2022
- KEEN-Verbund, Kommunale Energieeffizienznetzwerke zur Unterstützung und zum Beginn der KWP: <https://www.keen-verbund.de>

## KeyPoints kommunale Wärmewende der Scientists for Future

- Clausen, J., Ehrhardt, H., Huber, M., Linow, S., Seifert, T., Beisheim, M. (2022). Heizen mit Holz: knapp, teuer und unerwartet klimaschädlich. Policy-Paper Wärmewende 01-2022. [https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/07/Policy\\_Paper\\_01f\\_HeizenMitHolz.pdf](https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/07/Policy_Paper_01f_HeizenMitHolz.pdf)
- Clausen, J., Johannsen, L., Böhler, H., Kranich, K., Huber, M., Seifert, T. (2022). Kommunale Wärmeplanung. Grundlage einer klimaverantwortlichen Stadtplanung. Policy-Paper Wärmewende 02-2022. [https://info-de.scientists4future.org/wpcontent/uploads/sites/36/2022/09/Policy\\_Paper\\_02\\_KommunaleWaermeplanung.pdf](https://info-de.scientists4future.org/wpcontent/uploads/sites/36/2022/09/Policy_Paper_02_KommunaleWaermeplanung.pdf)
- Clausen, J., Huber, M., Linow, S., Gerhards, C., Ehrhardt, H., Seifert, T. (2022). Wasserstoff in der Energiewende – unverzichtbar, aber keine Universallösung. Policy-Paper Wärmewende 03-2022. [https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/10/Policy\\_Paper\\_Wasserstoff.pdf](https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/10/Policy_Paper_Wasserstoff.pdf)
- 4: Clausen, J., Miara, M., Weber, U., Seckmeyer, G., Linow, S., Hoffmann, R., Huber, M. (2022). Wärmepumpen. Die klimaneutrale Wärmeversorgung im Neubau und für Bestandsgebäude. Policy-Paper Wärmewende 04-2022. [https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/11/Policy\\_Paper\\_Waermepumpe.pdf](https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/11/Policy_Paper_Waermepumpe.pdf)
- 5: Clausen, J., Graf, C., Huber, M., Lottis, D., Seifert, T., Weber, U. (2022). Wärmenetze. Die klimaneutrale Wärmeversorgung für verdichtete Stadtgebiete. Policy-Paper Wärmewende 05-2022. [https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/12/Policy\\_Paper\\_Waermenetze.pdf](https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2022/12/Policy_Paper_Waermenetze.pdf)