

Herausforderungen und fachliche Lösungsansätze in der kommunalen Wärmeplanung (kWP)

Harald Rapp | 30.01.2024 | Mittweida

AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.
www.agfw.de



Unser Team

- **AGFW ist der regelsetzende Spitzenverband**
- **AGFW vereint mehr als 680 Fernwärmeversorger und Hersteller der Branche**

effizienter, KWK sowie aler und
nd
(regional und kommunal) sowie
Industriebetriebe der Branche aus Deutschland und Europa

- » **AGFW** vertritt über 95% des deutschen Fernwärmeanschlusswertes (57.000 MW_{th}) – den größten Westeuropas
- » **AGFW** hat die Fachkompetenz über die gesamte Prozesskette der effizienten Wärme- und Kälteversorgung sowie der Kraft-Wärme-Kopplung

Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirt.-Ing. (FH), SFI/EWE Harald Rapp

Bereichsleiter "Stadtentwicklung / Wissensmanagement" des
AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. und
Geschäftsführer der AGFW-Projekt GmbH

Auszug inhaltliche Arbeitsschwerpunkte

DLH (1989 – 1993):

- » Überholungsingenieur Triebwerke für die Mus
- » Stellv. Schweißaufsicht der DLH Werft Frankl

AGFW (1993 – bis heute)

- » **Sachverständiger** BMWi-Programm „Aufsicht über den Bereich Stadtentwicklung technische Infrastr
- » Leiter für div. Forschungs- / Entwicklungsprojekte
- » Erstellung/Mitarbeit div. ISEK, Klima- und Energiekonzepte
- » Mitglied/**Vorsitzender** des D-Bul. und D-Rural
- » **Experte im BT-Ausschuß** Stadtentwicklung
- » **Sachverständiger SMI/TMIL zu EFRE** – in
- » **Sachverständiger BAFA der Wärmenetzfi**
- » **Lehrtätigkeiten** u.a. Meister-Ausbildung Hamburg/Stadtplanung, Uni Essen Duisburg (Lehrstuhl)
- » **Lehrbeauftragter h_da Darmstadt für Wärmetechnik/ Wärmenetze im FB Elektrotechnik**

Auszug ehrenamtliche Tätigkeiten:

- » bis 03/2021 **Gemeindevertreter/stellv. Vorsitzender** der Gemeindevertretung Mühlthal und
- » **Ausschussvorsitzender** Umwelt, Entwicklung und Bau der Gemeinde Mühlthal Mitglied/Vorsitz in div. Gremien (z.B. Steuerungsgruppe Klimaschutz, Pilotprojekt „Green City“ - mit HSE/Entega / Ortsbeirat)

Harald Rapp:

- **Experte für energieeffiziente Stadtentwicklung**
- **Sachverständiger BTF, SMI, TMIL, BAFA**
- **Task Force kWP Ing. Kammer Sachsen**
- **Lehrbeauftragter Wärmenetze**
- **Kommunalpolitiker**



Dst“ im

des BMWi

Herausforderung:

1. Zuständigkeiten – Harmonisierung - Finanzierung
2. Vernetzung – Vermittlung – Umsetzung
3. Komplexes Zusammenspiel und Verständnis der eigenen Rolle
4. Zeit und Akzeptanz
5. Wärmewende kostet Geld
6. Organisation, Kommunikation, Datenschutz, fachliche Umsetzung

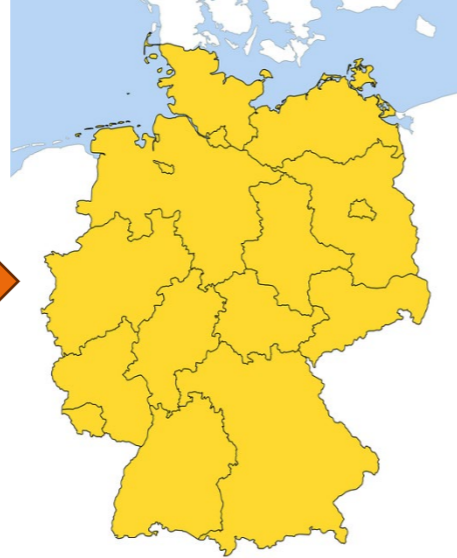
**Lösungsansätze:**

1. Selbstverpflichtung der Gemeinde
2. Pläne müssen miteinander verzahnt werden
3. „Verdrillung“ der Hautgruppen in allen Ebenen
4. Erstellung eines Kommunikationskonzept
5. Schnelle Umsetzung
6. einfache fachliche Orientierung geben

Jetzt damit anfangen!

Nichtstun ist keine Option!

→ Im Detail:



EU:

- Energieeffizienzrichtlinie (EED) gem. Art. 25 Abs.6
- Verpflichtung der Mitgliedsstaaten

Bund:

- Umsetzung der EU-Klimaziele
- Wärmeplanungsgesetz - WPG
- Verpflichtung der Bundesländer
- Finanzierung
- GEG

Bundesland:

- Landes-Klimaschutzgesetz
- Verpflichtung der Gemeinden zur kWP
- Finanzierung

Gemeinde:

- Verantwortliche Stelle
- Umsetzung



Das Gebäudeenergiegesetz - GEG



Das Gesetz über die Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (Gebäudeenergiegesetz - GEG)

GEG
Ausfertigungsdatum: 08.08.2020

Volltext:
Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1738), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 18.10.2023 I Nr. 280

***** Dieses Gesetzesblatt ist der Übersetzung der Richtlinie 2010/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesundheitsprüfung von Gebäuden (Gesetzgebung) (ABl. L 133 vom 28.06.2010, S. 13), 173 vom 28.06.2010, S. 410 und der Richtlinie (EU) 2015/1818 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2015 zur Änderung der Richtlinie 2010/18/EU über die Gesundheitsprüfung von Gebäuden und der Richtlinie (EU) 2012/18/EU über Energieeffizienz (ABl. L 126 vom 19.06.2015, S. 73) und der Richtlinie (EU) 2018/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/18/EU über Energieeffizienz (ABl. L 328 vom 11.12.2018, S. 233) und der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Nachdruck) (ABl. L 329 vom 11.12.2018, S. 82).

Fußnote

***** Textbestand: ab 1.11.2020 ****
 +*** Amtlicher Schrift: 603 Normgeber auf ES-Recht:
 Wortlaut der:
 BfE: 32.02.19 (CELEX Nr.: 32020R0031)
 BfE: 2020/044 (CELEX Nr.: 32020R0441)
 BfE: 2020/086 (CELEX Nr.: 32020R0861)
 BfE: 2020/091 (CELEX Nr.: 32020R0911) ****

(+*** § 60a Abs. 5 Satz 4: Zur Anwendung ab 1.10.2024 vgl. § 60b Abs. 5 Satz 4 u. § 60c Abs. 4 Satz 3 ****) (+**
 + § 72f Abs. 2 bis 4: Zur Anwendung ab 1.1.2024 vgl. § 71 Abs. 9 Satz 2 ****) (+** § 73 Satz 2: Zur Anwendung
 ab 1.1.2024 vgl. § 72f Abs. 5 Satz 2, § 73 Abs. 1 Satz 3 u. § 73 Abs. 2 Satz 4 ****) (+** § 73 Abs. 4 u. 5: Zur
 Anwendung ab 1.1.2024 vgl. § 73 Abs. 1 Satz 3 u. § 73 Abs. 2 Satz 4 ****) (+** § 73 Abs. 6: Zur Anwendung ab 1.1.2024 vgl. § 73
 Abs. 3 ****) (+** § 108 Abs. 1 Nr. 12 u. 14 bis 16, Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 Buchst. b u. Satz 2: Zur Nichtanwendung
 ab 1.1.2024 vgl. § 112 ****)

Das G wurde als Artikel 1 des G v. 8.8.2020 I 1728 vom Bundestag beschlossen. Es ist gem. Art. 10 Abs. 1 Satz 1
 dieses G am 11.11.2020 in Kraft getreten.

Inhaltsübersicht

Teil 1

Allgemeiner Teil

§ 1 Zweck und Ziel
 § 2 Anwendungsbereich
 § 3 Begriffsbestimmungen
 § 4 Vorleistungsfunktion der öffentlichen Hand

(Seite 1 von 87)

Bundesgesetzblatt

Teil 1

2023 Ausgegeben zu Bonn am 22. Dezember 2023 Nr. 394

Gesetz
für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

Vom 24. Dezember 2023

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1

**Gesetz
für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
(Wärmeplanungsgesetz – WPG)**

Inhaltsübersicht

Teil 1
Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Ziel des Gesetzes
 § 2 Ziel für die integrierte sektorale Klimaverordnung
 § 3 Begriffsbestimmungen

Teil 2
Wärmeplanung und Wärmenetze

Abschnitt 1
Pflicht zur Wärmeplanung

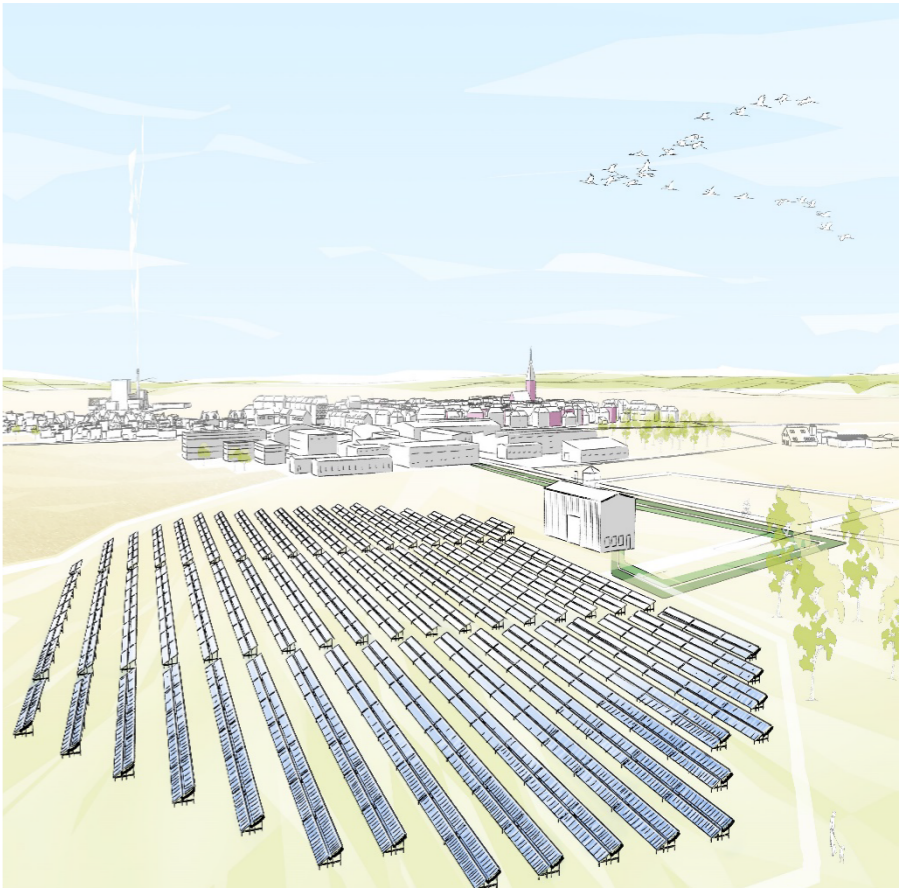
§ 4 Pflicht zur Wärmeplanung
 § 5 Bestimmung Wärmenetze

Abschnitt 2
Allgemeine Anforderungen an die Wärmeplanung

§ 6 Aufgabe der planungsrechtlichen Darf
 § 7 Bestimmung der Oberflächen von Trägern öffentlicher Belange, der Halbbauwerke sowie weiterer natürlicher oder
 künstlicher Personen
 § 8 Übergangsbestimmungen
 § 9 Bestimmung der Bundesförderungsleistungen, Bestimmung von Fördermaßnahmen, Bestimmung
 öffentlicher Darlehen



Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)



+ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
 + Anpassung Baugesetzbuchs

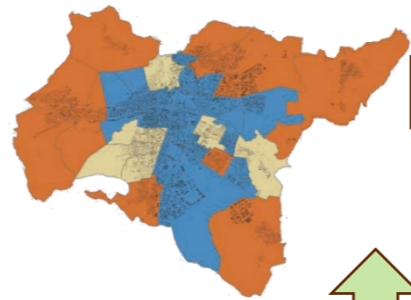


Klimaschutzgesetz - Klimaneutralität

EED

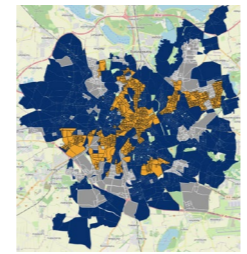
Wärmeplanungsgesetz WPG

- kommunale Wärmeplanung über Bundesländer durch Landesgesetz an →
 - Städte und Gemeinden
 - Landkreise
- Organisiert / Kommuniziert vor Ort
- Ressourcen
- Planungsorientierung (-sicherheit)
- Transformationsplanung
 - Versorger: Fernwärme und Gas aber auch Strom

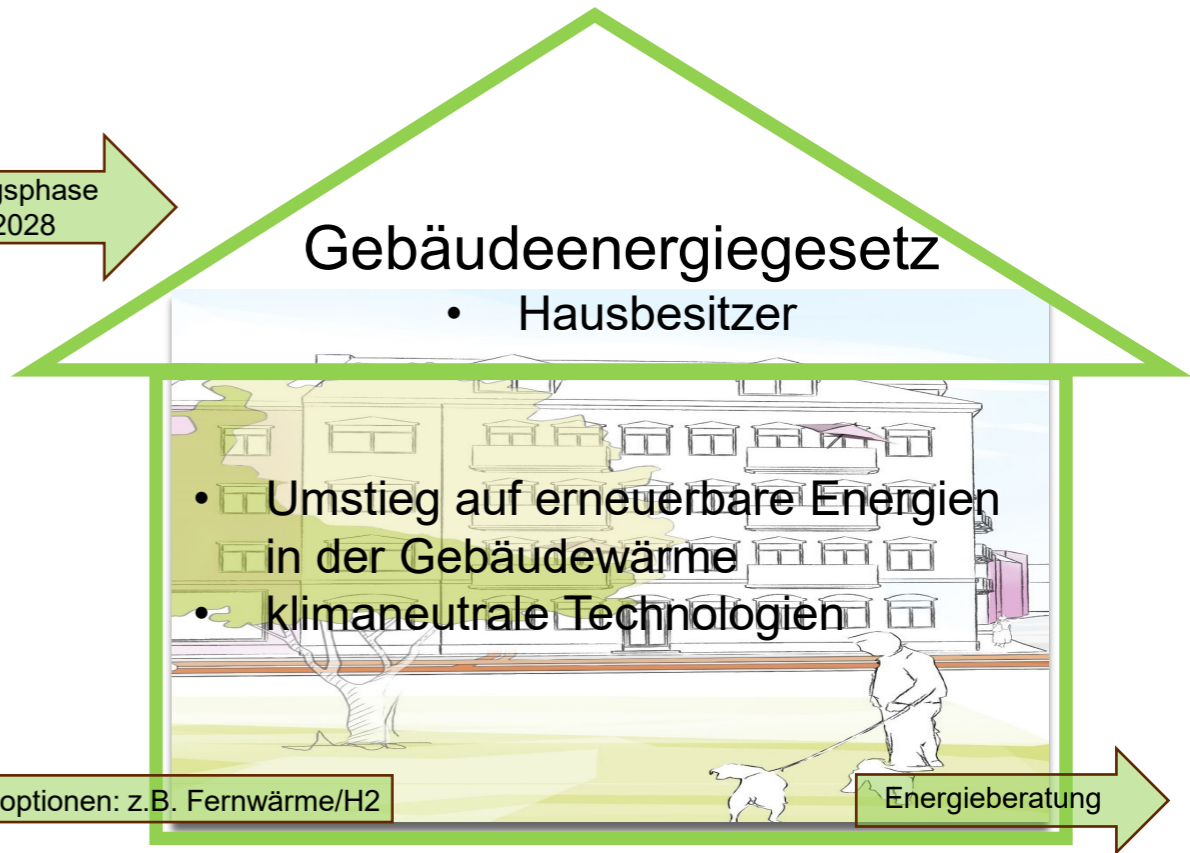


Übergangsphase 2026/2028

Prozess



Erfüllungsoptionen: z.B. Fernwärme/H2

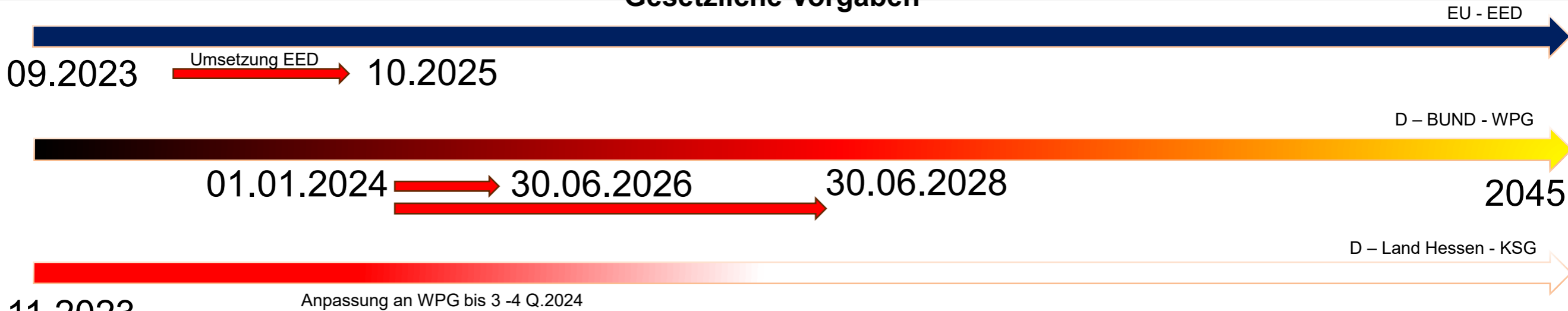


BEW (BAFA)

Förderprogramme

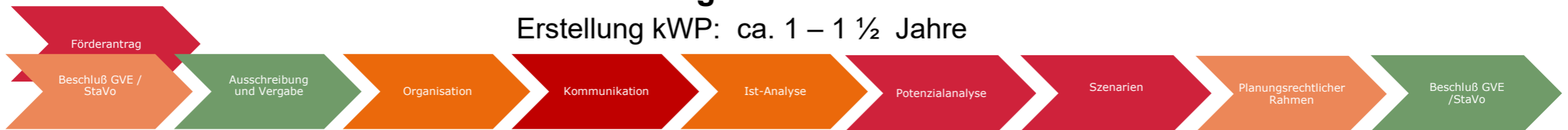
BEG (KfW – BAFA)

Gesetzliche Vorgaben

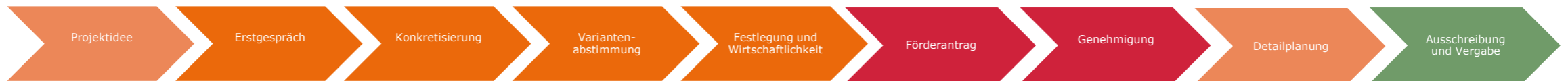


Umsetzung in der Praxis

Erstellung kWP: ca. 1 – 1 ½ Jahre



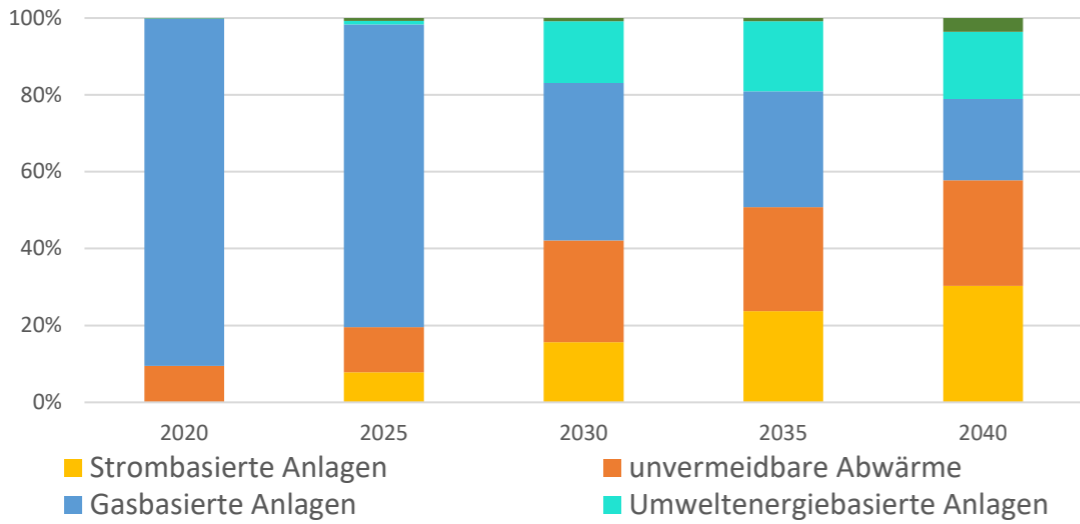
Bei Wärmenetzoption: Planungs-/Genehmigungs- Ausschreibungsphase: 1 Jahr



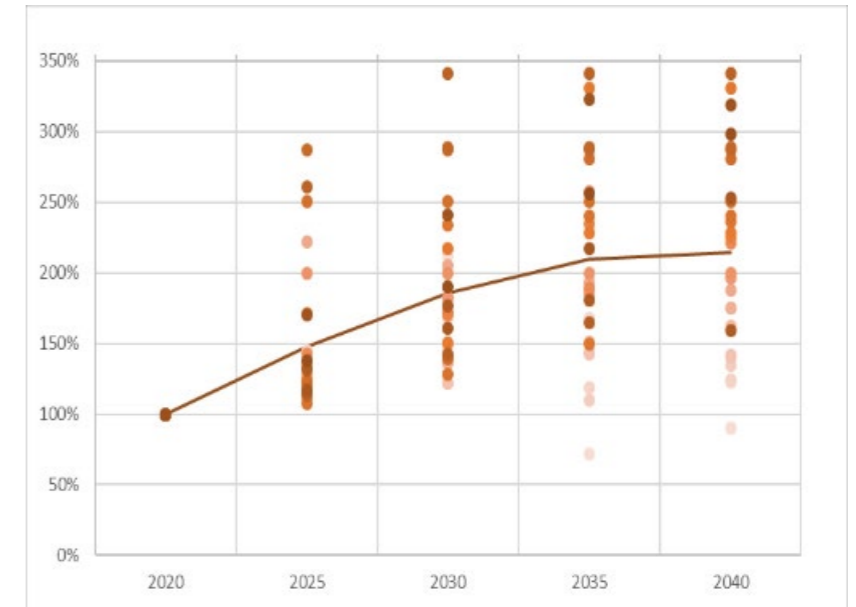
Bei Wärmenetzoption: Bauphase (Erschließung): Abschnittsweise – Quartier (500 – 1.500 WE/Gebäude) ca. 2 - 4 Jahre



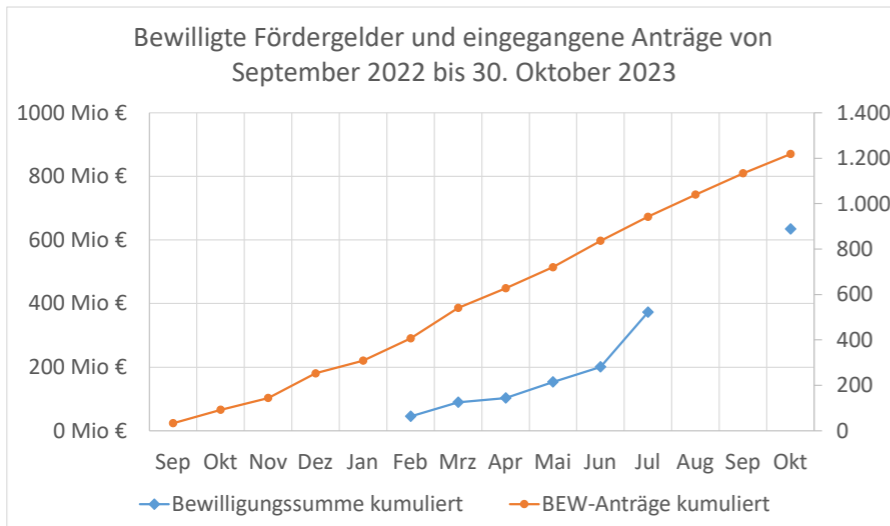
Nur zur Orientierung / Zeitgleiche Bearbeitung möglich



Geplante Transformation der Thüringer Fernwärmeversorgung bis 2040
gemäß den Anteilen an der Wärmemenge (n=31)



Relative Wärmepreisentwicklung entlang der Transformation
n=29



Wärmewende kostet Geld
Sie wird gefördert



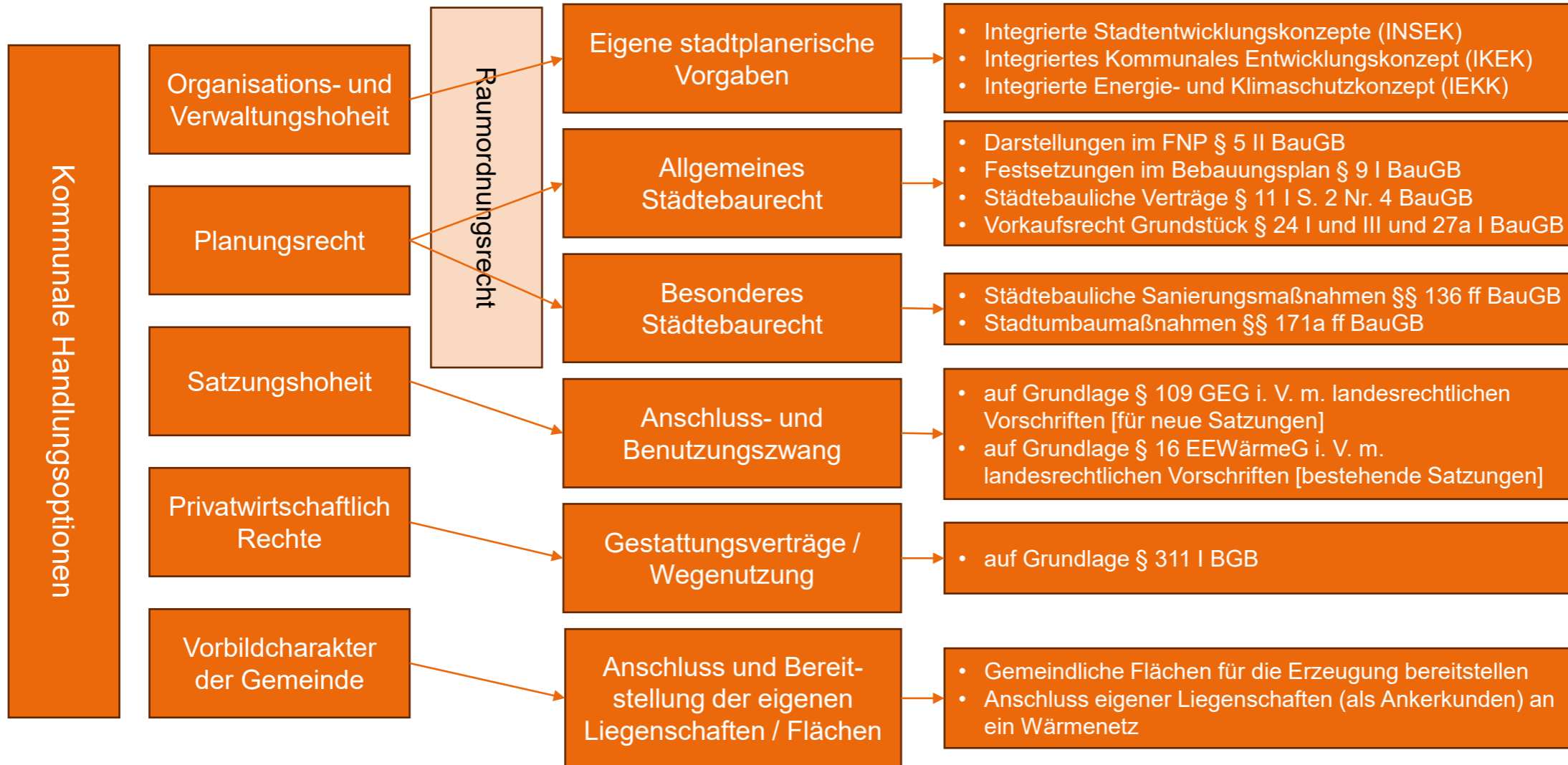
Die Kommune hat keinen
Versorgungsauftrag!

**Kommunikation - Miteinander - Vertrauen
Interessenausgleich**

Selbstverpflichtung der
Gemeinde

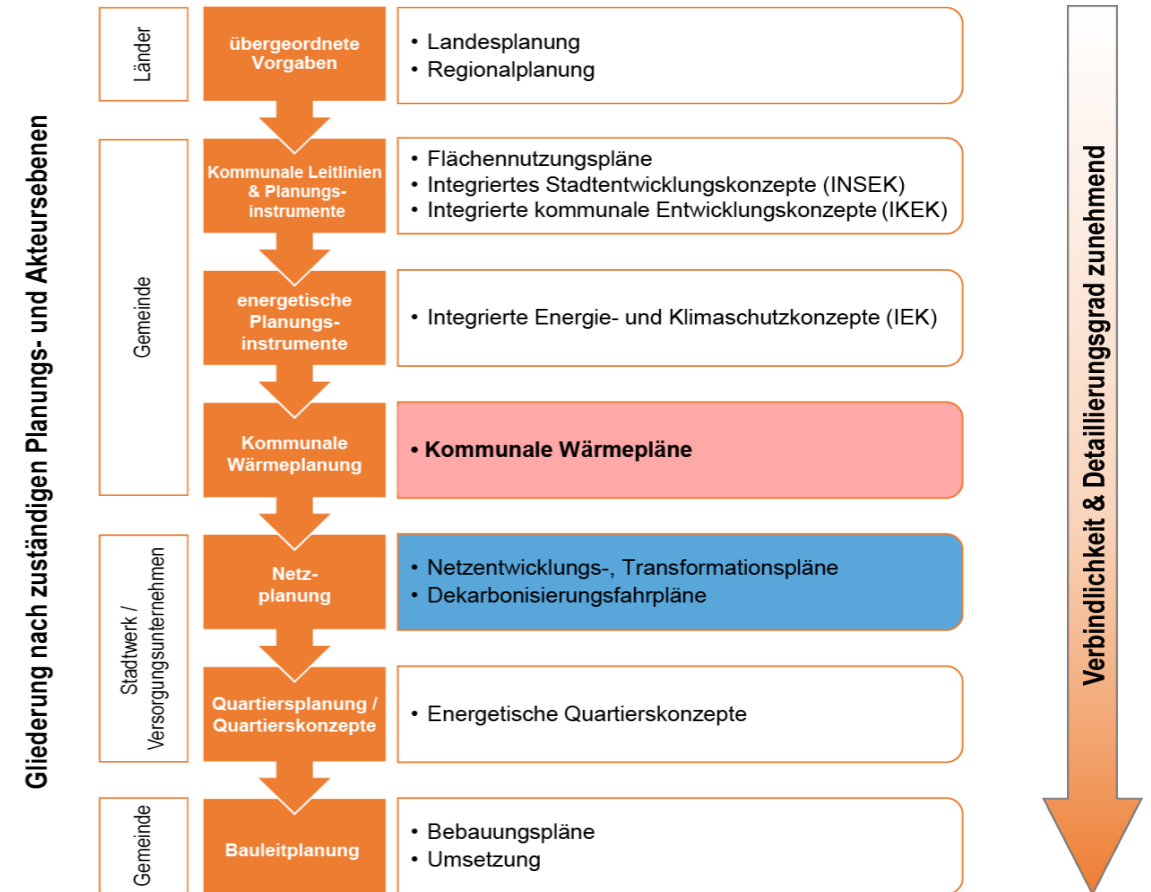
Leitlinie des Handelns



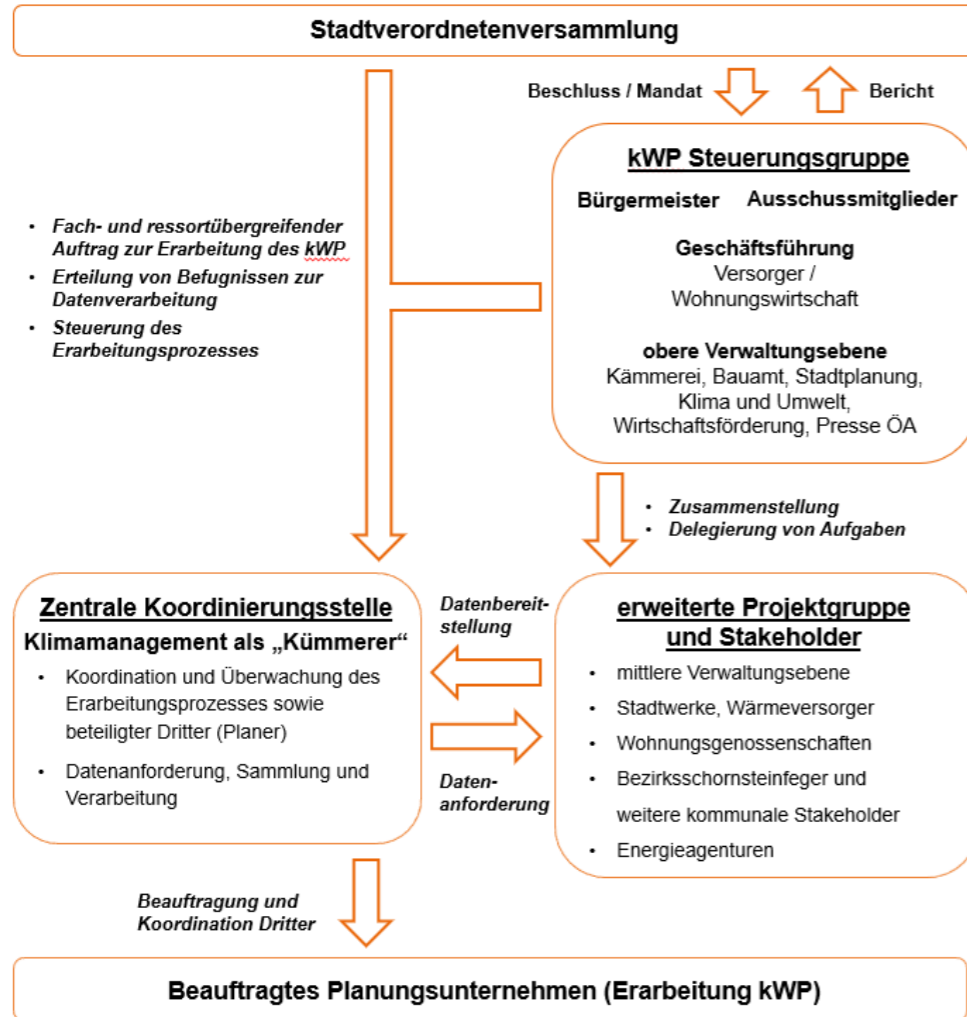




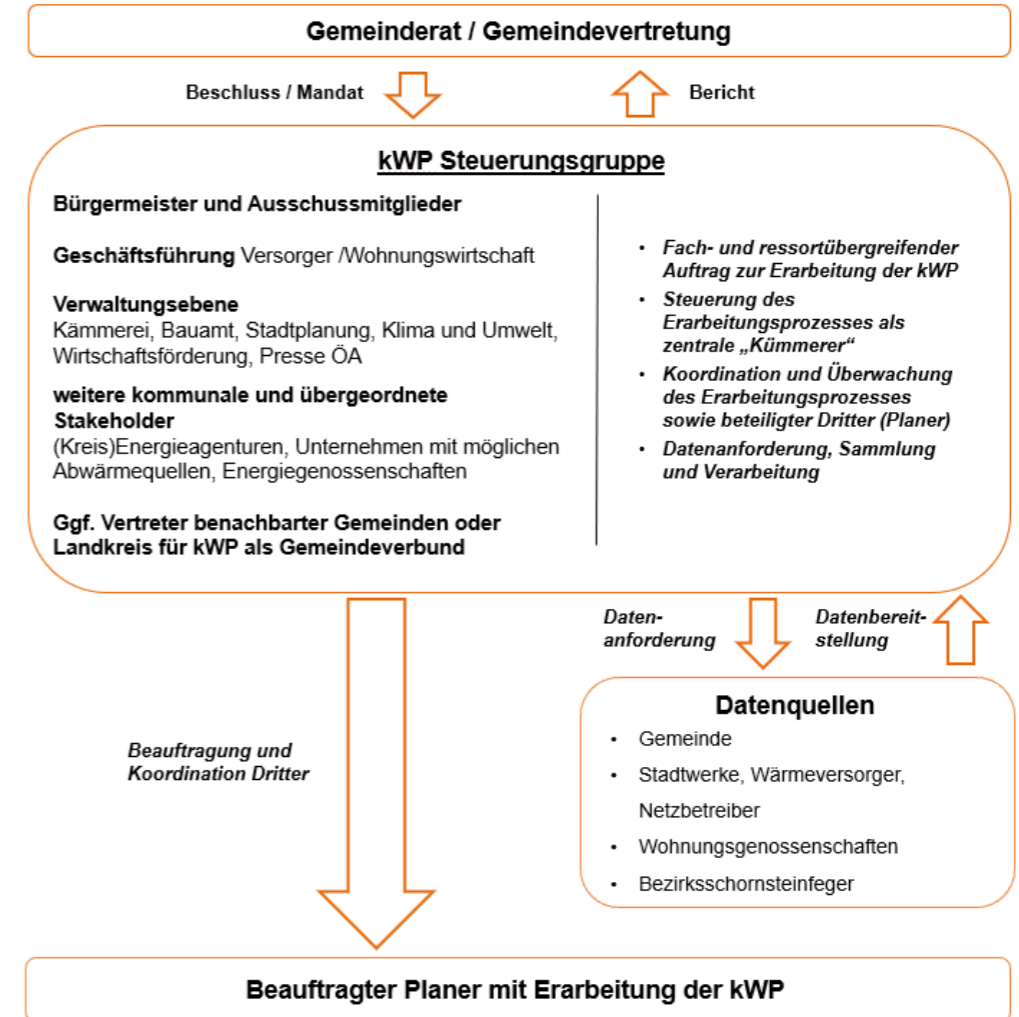
- » **Verschiedene Pläne/Konzepte** bereits vorhanden
→ die kommunale Wärmeplanung muss sich in die Planungsebene der Gemeinde einordnen
- » **ABER:** Ebenfalls Überschneidungen zu (Trafo-)Plänen der Versorger
- » Die **Pläne müssen miteinander verzahnt werden**
 - Datenabgleich bzw. –übernahme
 - Abstimmung zwischen den Akteursgruppen zwingend
- » **Wie?**
 - „Verdrillung“ der Hautgruppen in allen Ebenen



Groß- und Mittelstädte



Kleinstädte und Landgemeinden



Bearbeitung der kWP

Steuerungsgruppe

- Kommunale Mandatsträger und Gremien
- Kommunale Verwaltungsspitzen
- Wärmeversorger und Netzbetreiber
- Wohnungswirtschaft
- etc.

Erweiterte Projektgruppen

- Kommunale Mandatsträger und Gremien
- Kommunale Verwaltung
- Wärmeversorger und Netzbetreiber
- Wohnungswirtschaft
- ggf. Multiplikatoren aus der Bürgerschaft
- ggf. Ansässige Unternehmen
- etc.

aktive Ansprache

Beteiligungsverfahren

- Wärmeversorger und Netzbetreiber und zukünftige
- Nachbargemeinden
- Wohnungswirtschaft
- Ansässige (Energie-) Unternehmen
- Multiplikatoren aus der Bürgerschaft
- Relevante Stakeholder

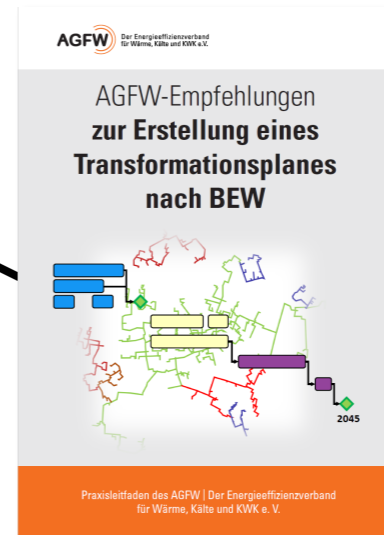
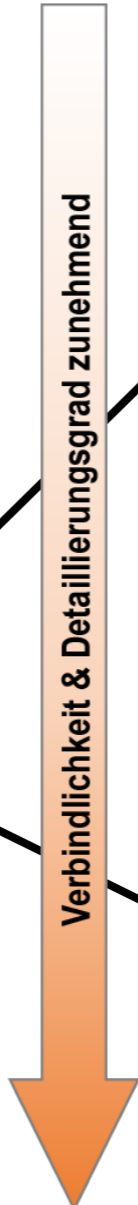
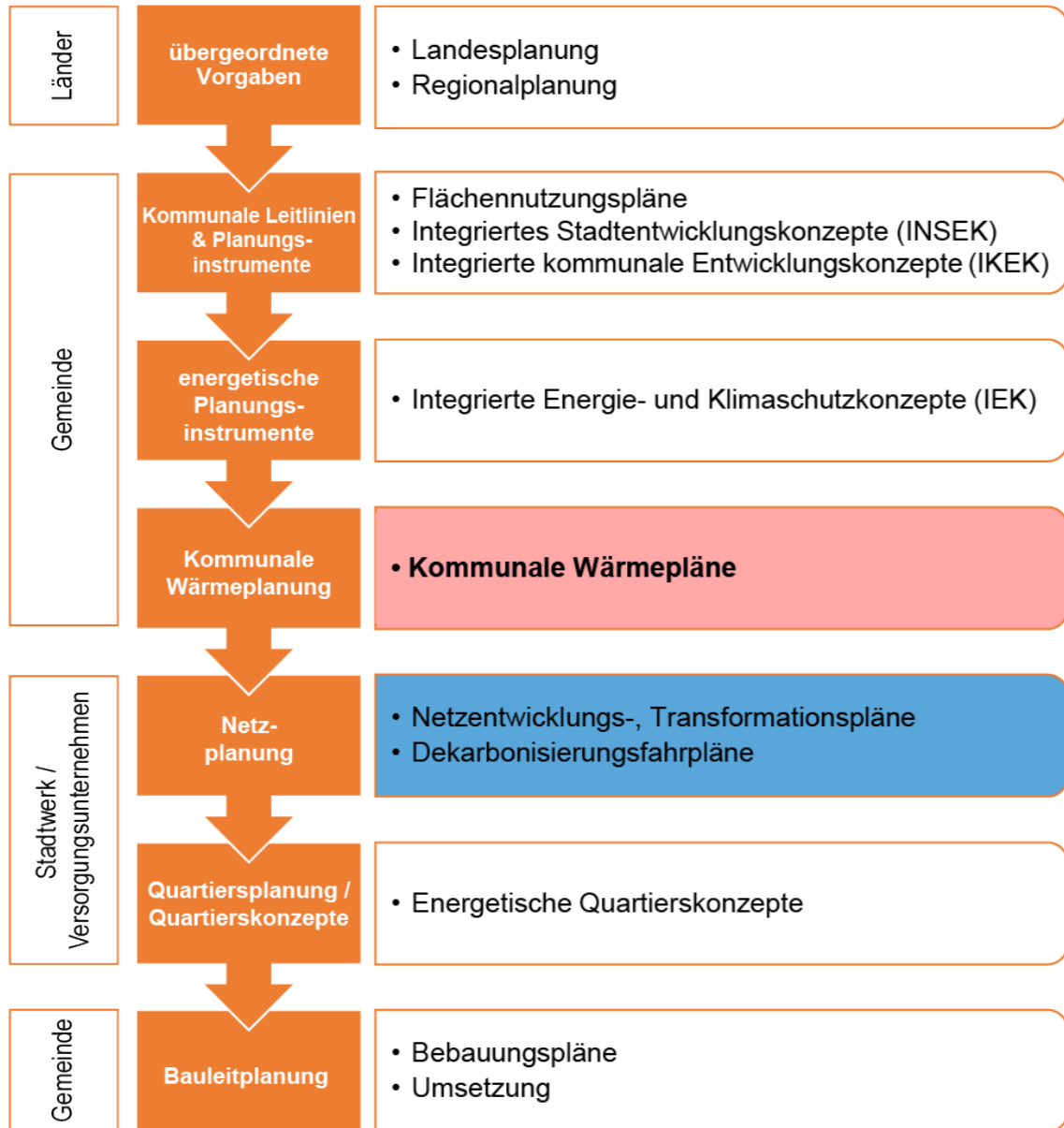
Öffentlichkeitsarbeit

- Multiplikatoren
- Ansässige Unternehmen
- Alle Bürger

Information



Gliederung nach zuständigen Planungs- und Akteursebenen





FW 701 (organisatorisch, kommunikativ und planungsrechtlicher Rahmen)

- Organisation u. a.
 - Struktureller Aufbau
 - Stakeholderanalyse
 - Projektorganisation der relevanten Akteure
- Kommunikation
 - Organisation der Beteiligung
 - Kommunikationskonzept/-strategie
- Planungsrechtlicher Rahmen
 - Kommunale Handlungsoptionen

FW 702 (technisch, planerisch)

- Grundlegende und vorbereitende Tätigkeiten
- Bestandsanalyse
- Potenzialanalyse
- Szenarientwicklung
- Zielszenario
- Umsetzungsstrategie

Typische Dekarbonisierungsoptionen in Abhängigkeit der Gemeindegröße

	Großstadt	Mittelstadt	Kleinstadt	Landgemeinde
Müllverbrennung	++	+	-	--
Feste Biomasse	--	-	+	++
Gasförmige Biomasse (lokal erzeugt)	-	-	+	++
Biomethan und Wasserstoff (Netzbezug)	++	++	+	+
Wasserstoff (lokal erzeugt)	+	+	+	-
Andere synthetische Brennstoffe	+	+	-	--
Solarthermie	-	-	+	++
Tiefengeothermie	+	+	-	--
Hochtemperatur Abwärme	++	+	-	--
Wärmepumpe	Umgebungsluft	++	++	++
	Niedertemperatur Abwärme	++	++	+
	Gewässer	+	+	+
	Grundwasser	+	+	+
	Abwasser	++	++	+
Coerdföhennahe Geothermie	-	+	+	+

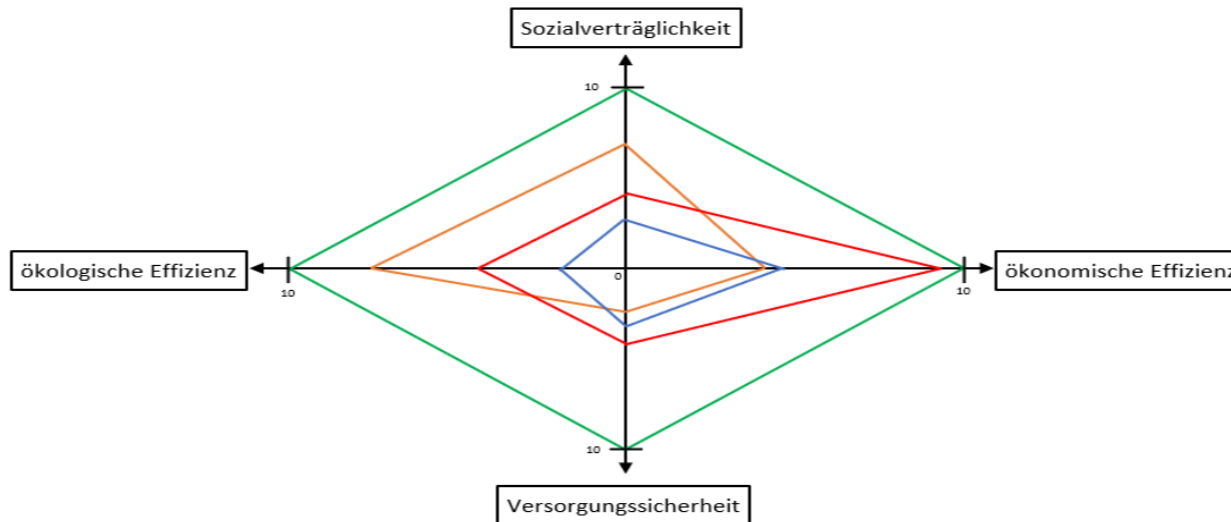
++ Häufig - Seltener
 + Überwiegend -- Individuell

Bewertung der spezifische CO2-Emissionen und deren Entwicklung ausgewählter Energieträger

		Heute	2030	2035	2040	2045
Erdgas	Brennwertkessel/Etagenheizung	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
	KWK (BHKW)	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
	KWK (Brennstoffzelle)	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
	Hybrid-Geräte (Wärmepumpe & Gas)	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
	Brennwertkessel H-ready (Brennstoffsch ab 2030)	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Wasserstoff, Biogas-methan bzw. Syngase	Brennwertkessel/Etagenheizung	Green	Green	Green	Green	Green
	KWK (BHKW)	Green	Green	Green	Green	Green
	Hybrid-Gerät (Wärmepumpe & Gas)	Green	Green	Green	Green	Green
Feste Biomasse	Kessel	Green	Green	Green	Green	Green
Geothermie	KWK	Green	Green	Green	Green	Green
Solarthermie		Green	Green	Green	Green	Green
Abwärme ¹	Netzbezogen	Green	Green	Green	Green	Green
Strom	Wärmepumpen (lokal und 100 % EE)	Green	Green	Green	Green	Green

Green Geeignet
 Orange Übergangslösung
 Red nicht zulässig

Bewertungsprofil „Kommunale Daseinsvorsorge“ im Hinblick auf die Gesamtheit der Maßnahmen und Effekte eines kommunalen Wärmeplans



- ✓ Energieeffizienz
 - ✓ Sozialverträglichkeit
 - ✓ Wirtschaftlichkeit
 - ✓ Versorgungssicherheit
- Maßnahme 1 Maßnahme 2 Maßnahme 3 Größtmöglicher Nutzen

Gesellschaftliche und politische Akzeptanz

Abwägungsprozess

Kriterien zur Abschätzung von EE-Potenzialen

Maßnahme	Potenzialanalyse erfolgt über (Kriterium)	Weiterhin zu berücksichtigen
Solarthermie	Flächenverfügbarkeit	Witterungsabhängiger Ertrag
Tiefengeothermie	Geothermische Vorkommen	- Standorteinschränkung in Wasserschutzgebieten - Risikoanalyse
Power-to-Heat	Angebot an CO ₂ -neutral erzeugtem Strom	Volatilität des Strompreises
Power-to-Gas (Wasserstoff)	Angebot an CO ₂ -neutral erzeugtem Strom	Volatilität des Strompreises
Wärmepumpe	Wärmequellen (Umweltwärme, Niedertemperatur Abwärme, oberflächennahe Geothermie, Gewässer und perspektivisches Angebot an CO ₂ -neutral erzeugtem Strom)	Abhängig von der Wärmequelle - Witterungsabhängigkeit - Langzeitverfügbarkeit - Standorteinschränkungen
Feste Biomasse und biogene Brennstoffe	„Brennstoffvorkommen“ und sonstige Rohstoffströme für Biomasse und biogene Brennstoffe	Konkurrenz zu anderen Verwertungsmöglichkeiten
Gasförmige Biomasse (Biogas/ Biomethan)	Marktverfügbarkeit, bilanzielle Nutzung	Konkurrenz zu anderen Verwertungsmöglichkeiten
Abwärme (direkte Einbindung)	Vorhandene Betriebe, Unternehmen und Prozesse mit Abwärmemengen	- Langzeitverfügbarkeit der Wärmequelle - Unterschiedliche Interessenslage
Synthetische Brennstoffe (z. B. HVO, FT-Diesel, Bioethanol)	Angebot an CO ₂ -neutral erzeugtem Strom	Vergleichsweise hohe Effizienzverluste und Kosten

Eigenschaften der Nutzung von EE-Energien nach Flächenbedarf und Deckungsbeitrag

Technologie	Umweltwärme	EE-Strom		Solarthermie	Abwärme		Biomasse	Geothermie		
		Direkt	PtG		Hochtemperatur	Niedertemperatur		fest	gasförmig	oberflächennah
Technische Qualitäten	Luft, Wasser, Erdreich	Photovoltaik, Windenergie	Elektrolyse	Solarthermische Systeme	Wärmetauscher	Wärmepumpe	Feuerungsanlagen (auch KWK)	KWK (auch Feuerungsanlagen)	Wärmepumpen	Wärmeabsorber / ORC / Kaline
Typischer Deckungsbeitrag	90 ... 100 %	< 40 %	Bis zu 100 %	< 25 %	10-25 % (industrielle Prozesse)	40 %	40 %	40 %	40 %	40 %
Staatlicher Flächenbedarf	niedrig	gering/moderat bis hoch	gering/moderat bis hoch	minimal	hoch	Minimal	gering	moderat	gering	gering

Green geeignet
 Orange eher ungeeignet

Wichtiges Kriterium für die Zukunftsfähigkeit der kritischen Infrastruktursysteme

Bedrohung durch: z.B.

- Technisches Versagen
- Angriffe von Innen und Außen
- Naturkatastrophen
- Anpassung an den Klimawandel

Prüfung der Maßnahmen des kWP z.B.

- Verfügbarkeit/Potenzial der EE im Klimawandel
- Hochwasser-/Starkregen Resilienz
- Hitze- und Kälteperioden
- IT-Sicherheit
- Anfälligkeit gegen kriminelle Angriffe von außen
- Stromausfall – Black-Out
- ...

Strom- und Kälteversorgung sollten (müssen) im kWP mit berücksichtigt werden

**Nicht gefordert aber
zwingend notwendig**



Zielszenario

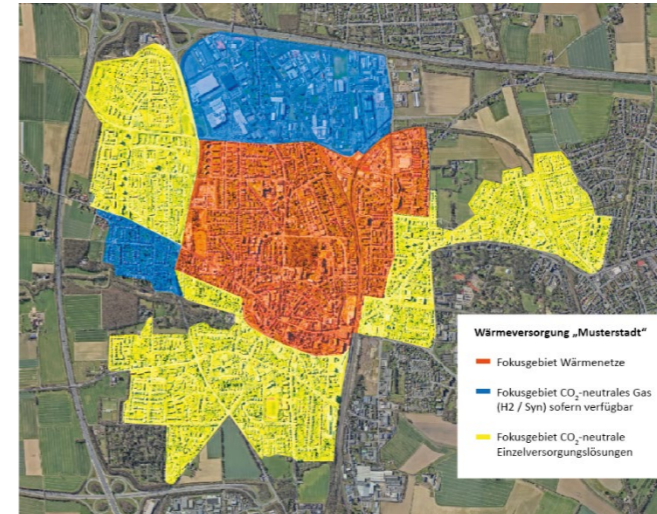
Zielszenarien sind eine Prognose

Wie können wir zukünftig das Ziel erreichen?

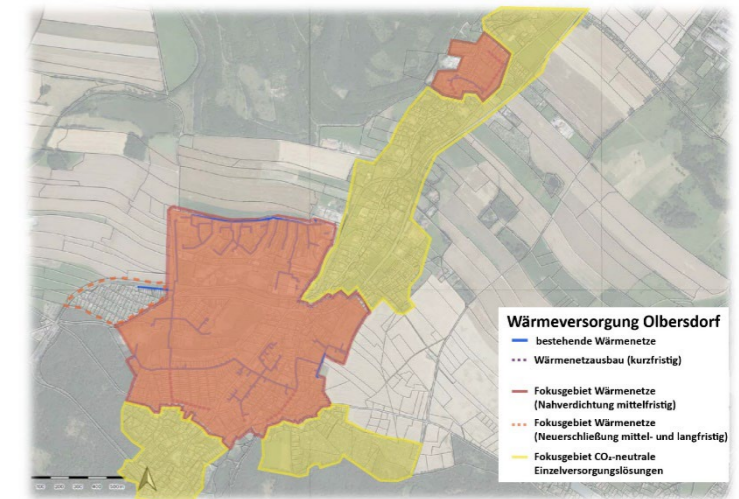
- Bedingungen und Maßnahmen aufzeigen
- Skizzierung von unterschiedlichen Teilgebieten (Fokusgebieten)
- Grundlage für die Formulierung einer Umsetzungsstrategie

Ziel: Ausweisung von Gebieten (und Maßnahmen) - Diese sollen in Summe dazu führen, dass die Gemeinde bis zum Zieljahr klimaneutral ist.

Ist für das GEG relevant



Groß- und Mittelstädte



Kleinstädte und Landgemeinden



Beschlüsse des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021 zum Klimaschutz für die Bauleitplanung

- » Die Grundrechte verpflichten den Staat, bei allen Entscheidungen die Klimaneutralität zu beachten und die CO2 Reduktionslasten zwischen den Generationen gerecht zu verteilen.
- » Die Grundrechte begründen eine Schutzpflicht des Staates vor den Gefahren des Klimawandels. Die Schutzpflicht des Staates greift bereits heute ein – und nicht erst später (wenn nur noch Schadensbegrenzung möglich ist)
- » Entscheidungen, die Auswirkungen auf die Entstehung von CO2 haben, sind so auszugestalten, dass so wenig wie möglich CO2 entsteht. Zudem nimmt das relative Gewicht des Klimaschutzgebots in der Abwägung bei fortschreitendem Klimawandel weiter zu.
- » Dies kann einer gerichtlichen Überprüfung zugeführt werden. Für natürliche Personen besteht eine sehr weitgehende Klagebefugnis.

z.B. in der Bauleitplanung

Klimaschutzrechtliche Anforderungen an die Bauleitplanung sind bereits enthalten

Dies bedeutet aber:

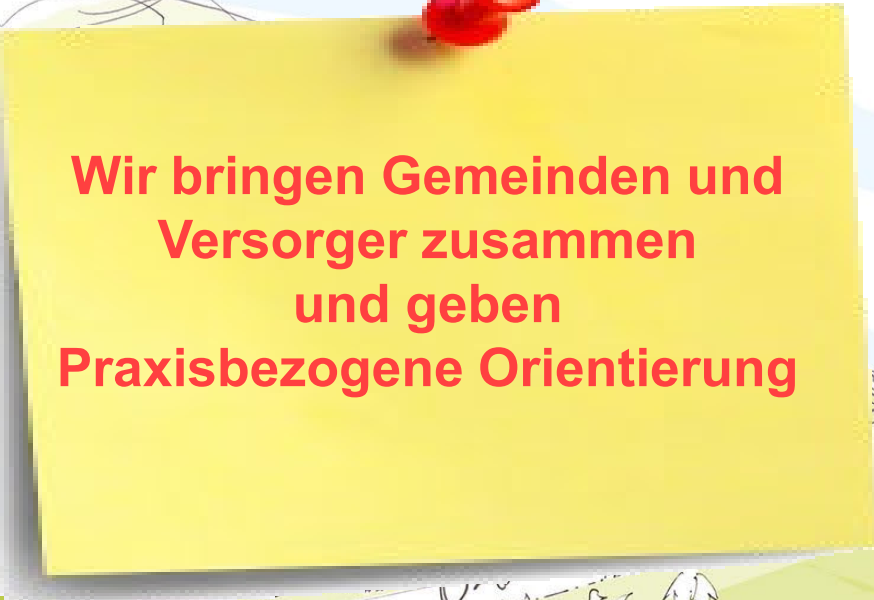
- » nicht die mit der Planung eröffneten CO2-Emissionen erfassen,
- » sich nicht mit den Möglichkeiten diese zu reduzieren auseinandersetzen
- » und nicht entsprechende Festsetzungen enthalten,
- » dürften den grundrechtlichen Anforderungen nicht standhalten.

Eine kommunale Wärmeplanung wird damit erforderlich.



PLATTFORM GRÜNE FERNWÄRME

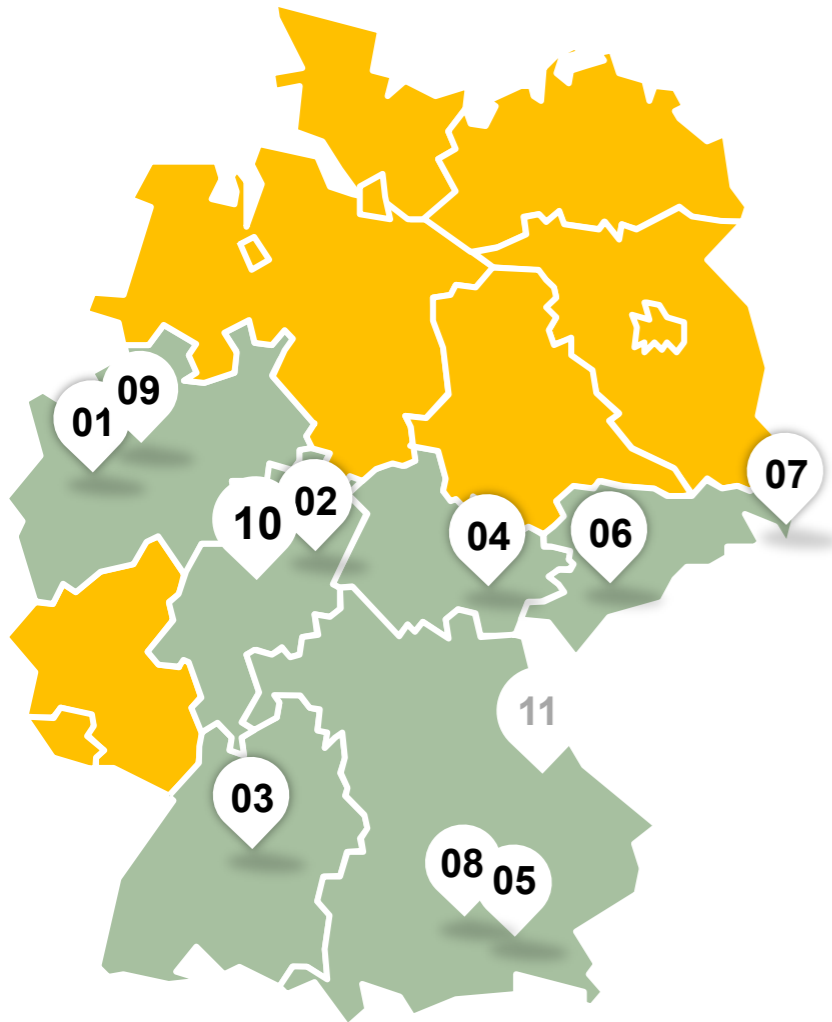
www.gruene-fernwaerme.de



**Wir bringen Gemeinden und
Versorger zusammen
und geben
Praxisbezogene Orientierung**

„Regionale Wärmenetzwerke zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung“





1: Georg Paschenda,
Iqony
Fernwärme,
Essen



2: Alexander Sauer,
SW Marburg



3: Rüdiger Kleemann,
RBS Wave,
Stuttgart



4: Rico Bolduan,
Thüringer Wärme
Service, Erfurt



5: Heiko Peckmann
SW Rosenheim



6: Marcel Schmidt
OB Stollberg



07: Karsten Hummel,
WVO, Olbersdorf



08: Andreas Lederle
Erdwärme
Grünwald



09: Marco Meyer,
Stw. Herten



10: Matthias Funk,
StW. Gießen

Partnerschaften:

» SAENA – Sächsische Energieagentur



» ThEGA – Thüringer Energie- und Green Tech- Agentur



» LENK – Bayrische Landesenergieagentur für Energie und Klimaschutz



Landesagentur für
Energie und Klimaschutz



Weitere in Vorbereitung

darum fernwärme...

denn mit ihr bleibt es drinnen
warm und draußen kalt.

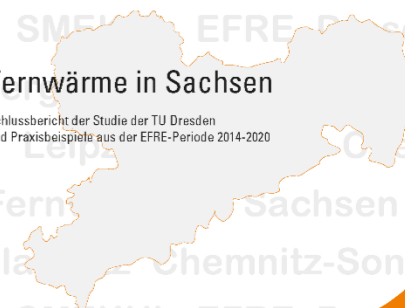
fernwaerme-info.eu

fernwärme 
rein ins haus.



Fernwärme in Sachsen

Schlussbericht der Studie der TU Dresden
und Praxisbeispiele aus der EFRE-Periode 2014-2020



Harald Rapp

Bereichsleiter Stadtentwicklung
und Wissensmanagement
Geschäftsführer AGFW-Projekt
GmbH

Lehrbeauftragter Wärmenetze h_da

