



Einsteigen bitte!

Es geht in Richtung klimaneutrale Wärmeversorgung

Klimaschutzkonzept Bad Bramstedt

17. September 2020

Dr. Matthias Sandrock





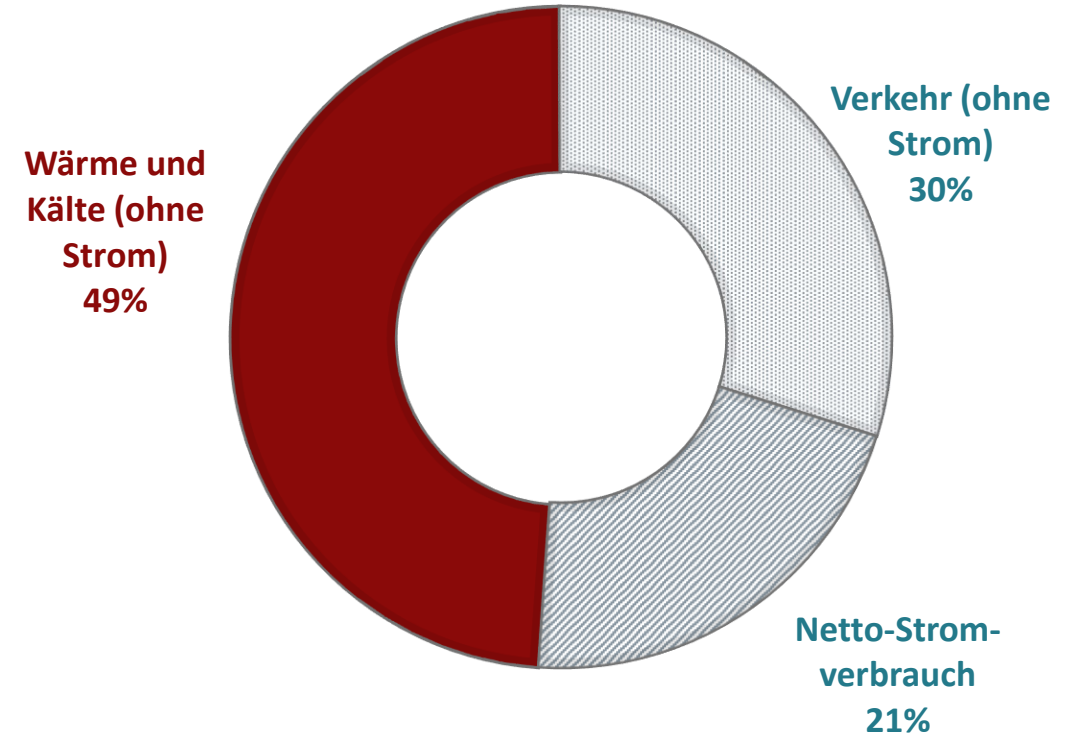
1. Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmesektor besonders bedeutsam
2. Im Wärmesektor steht ein tief greifender Strukturwandel zu erneuerbaren Energien an
3. Förderung: Hemmnis und Anreiz
4. Konkrete Umsetzungsprojekte zeigen, wie es geht
5. Die Transformation der kommunalen Wärmeversorgung erfordert eine planerische Steuerung



- 1. Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmesektor besonders bedeutsam**
2. Im Wärmesektor steht ein tief greifender Strukturwandel zu erneuerbaren Energien an
3. Förderung: Hemmnis und Anreiz
4. Konkrete Umsetzungsprojekte zeigen, wie es geht
5. Die Transformation der kommunalen Wärmeversorgung erfordert eine planerische Steuerung

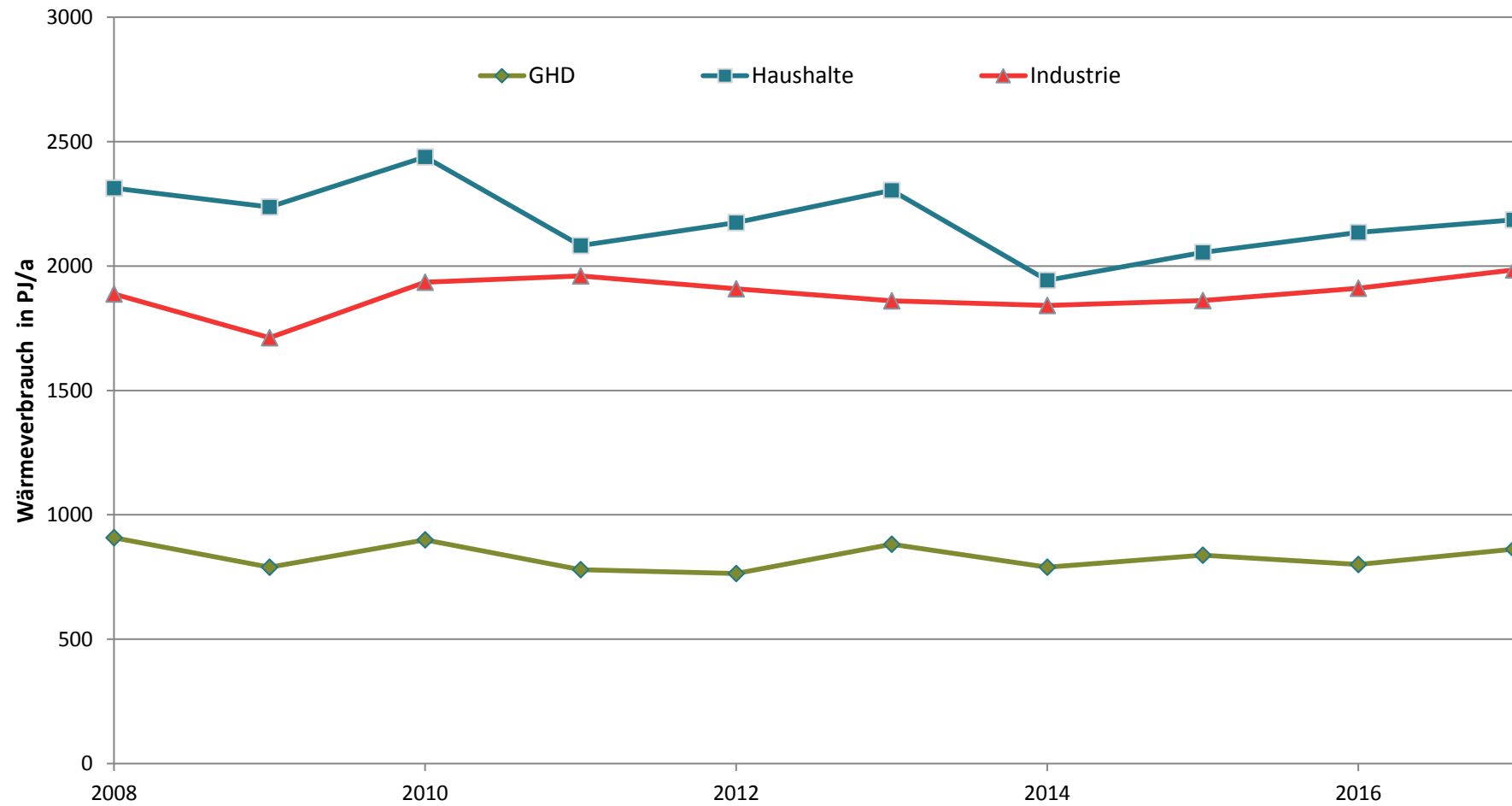
- Etwa die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärme- und Kältesektor.
- Der größte Teil des Wärmebedarfs wird für die Beheizung von Gebäuden benötigt.
- Die Wärme muss vor Ort in den Kommunen erzeugt werden. Dies erfordert zukünftig Flächen.
- Steigende Heizkosten sind auch eine soziale Herausforderung für die Kommunen.
- Die Heizkosten von SGBII-Empfängern belasten den kommunalen Haushalt.

Endenergieverbrauch in Deutschland 2018



Daten: BMWi Energiedaten 2020

Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland 2008 - 2017

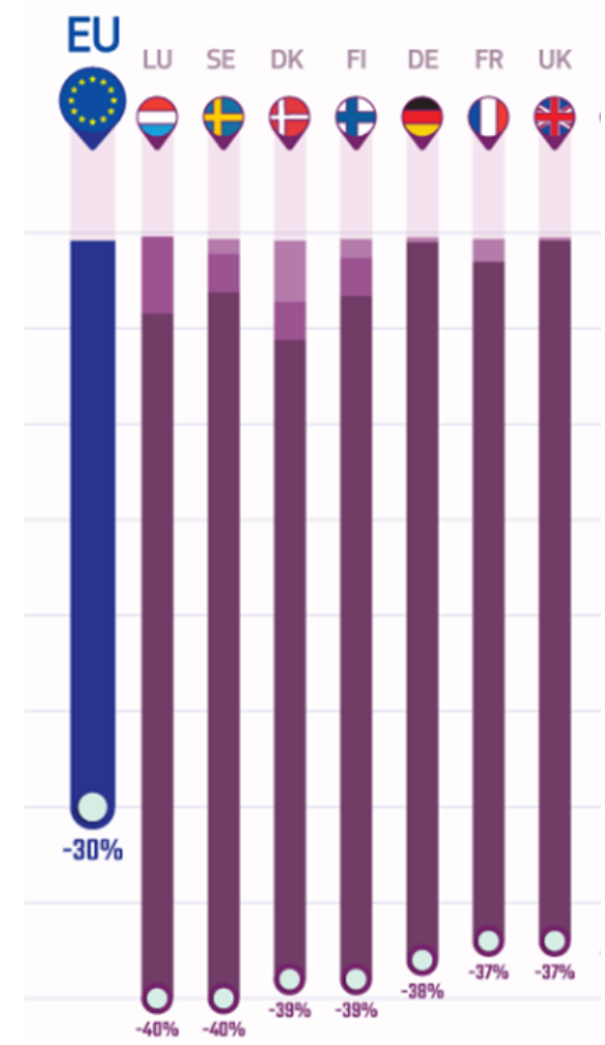


Daten: Deutscher Bundestag Drs. 19/7016

Das künftige Verfehlen der Klimaziele im Gebäudesektor wird teuer



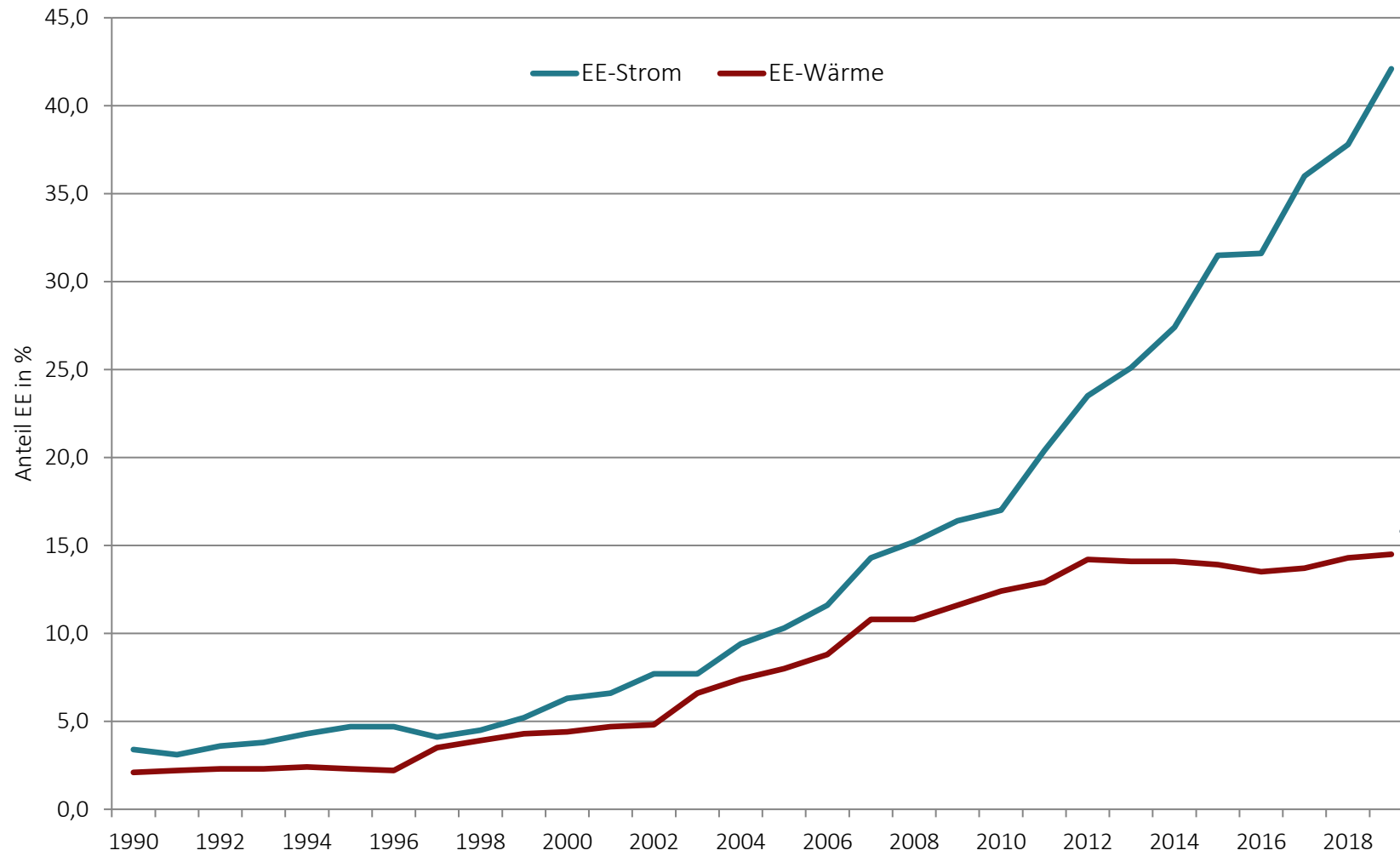
- Deutschland wird die **EU-Ziele im Klimaschutz** für das Jahr 2020 **verfehlen**. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in den weiterhin zu hohen Emissionen im Gebäudesektor.
- Nach der **verbindlichen** EU-Lastenteilungsverordnung aus dem Jahr 2017 („effort sharing“) muss Deutschland seine THG-Emissionen **außerhalb des Emissionshandels** bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2005 um **mind. 38%** reduzieren.
- Verfehlt Deutschland auch künftig seine Ziele, muss die Bundesregierung überschüssige **CO₂-Reduktionsmengen** von anderen EU-Staaten **kaufen**.
- Agora Energiewende beziffert die **Kostenrisiken** für den Bundeshaushalt bis 2030 auf insgesamt **30-60 Mrd. Euro**.



Der Anteil an erneuerbaren Energien im Wärmesektor stagniert bei etwa 14 %



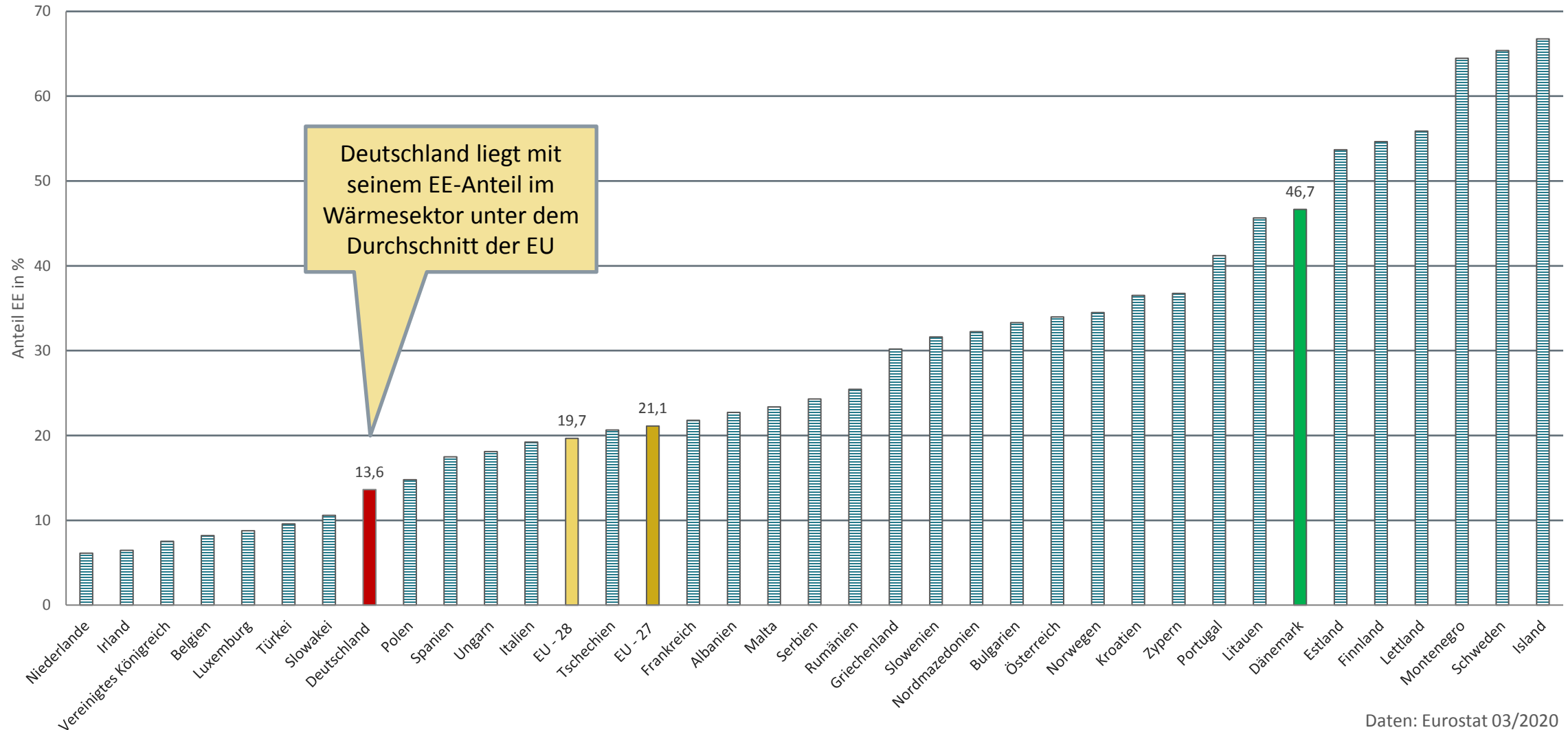
Anteile erneuerbarer Energien am Brutto-Stromverbrauch und Endenergiebedarf Wärme



Nur 14,5 % EE im Wärmesektor, davon fast 90 % Biomasse

Daten: AGEESStat 11/2020

Anteil erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältesektor in Europa



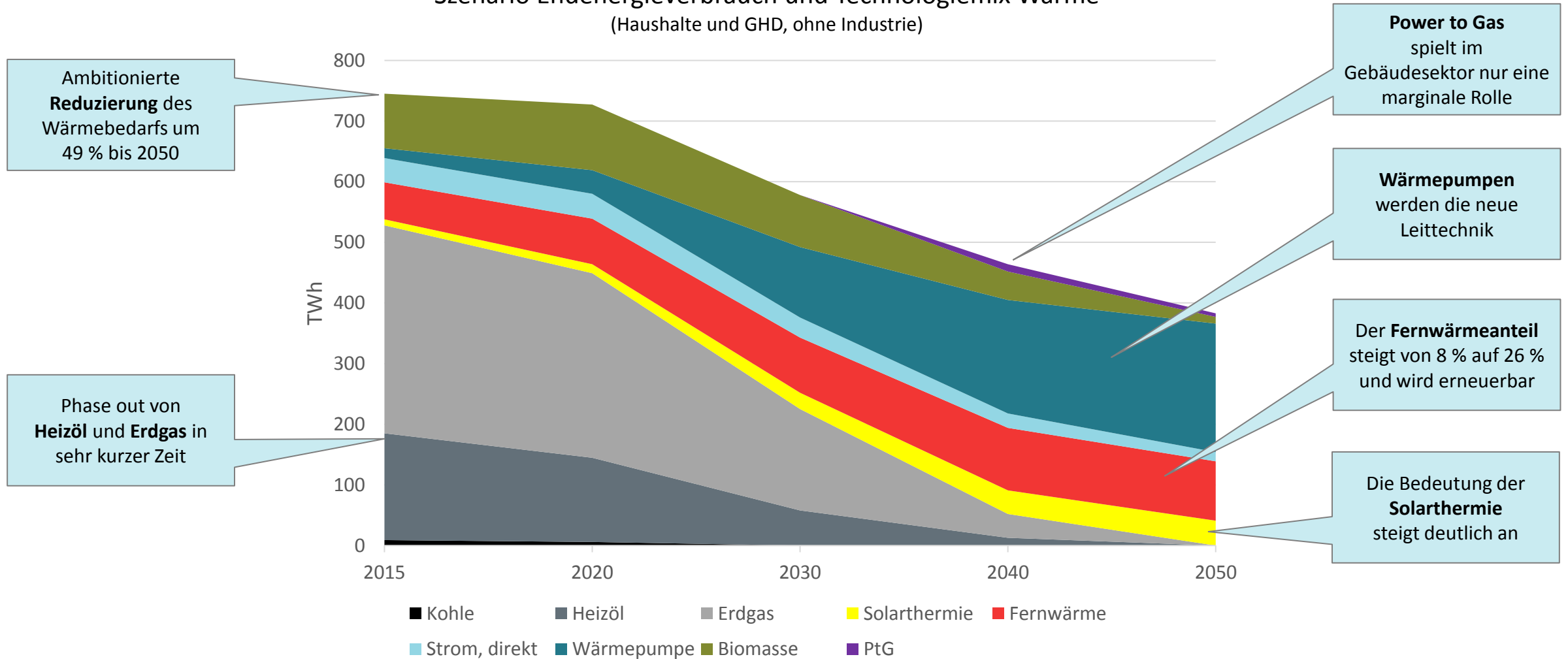


1. Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmesektor besonders bedeutsam
2. **Im Wärmesektor steht ein tief greifender Strukturwandel zu erneuerbaren Energien an**
3. Förderung: Hemmnis und Anreiz
4. Konkrete Umsetzungsprojekte zeigen, wie es geht
5. Die Transformation der kommunalen Wärmeversorgung erfordert eine planerische Steuerung

Herausforderung klimaneutraler Gebäudebestand

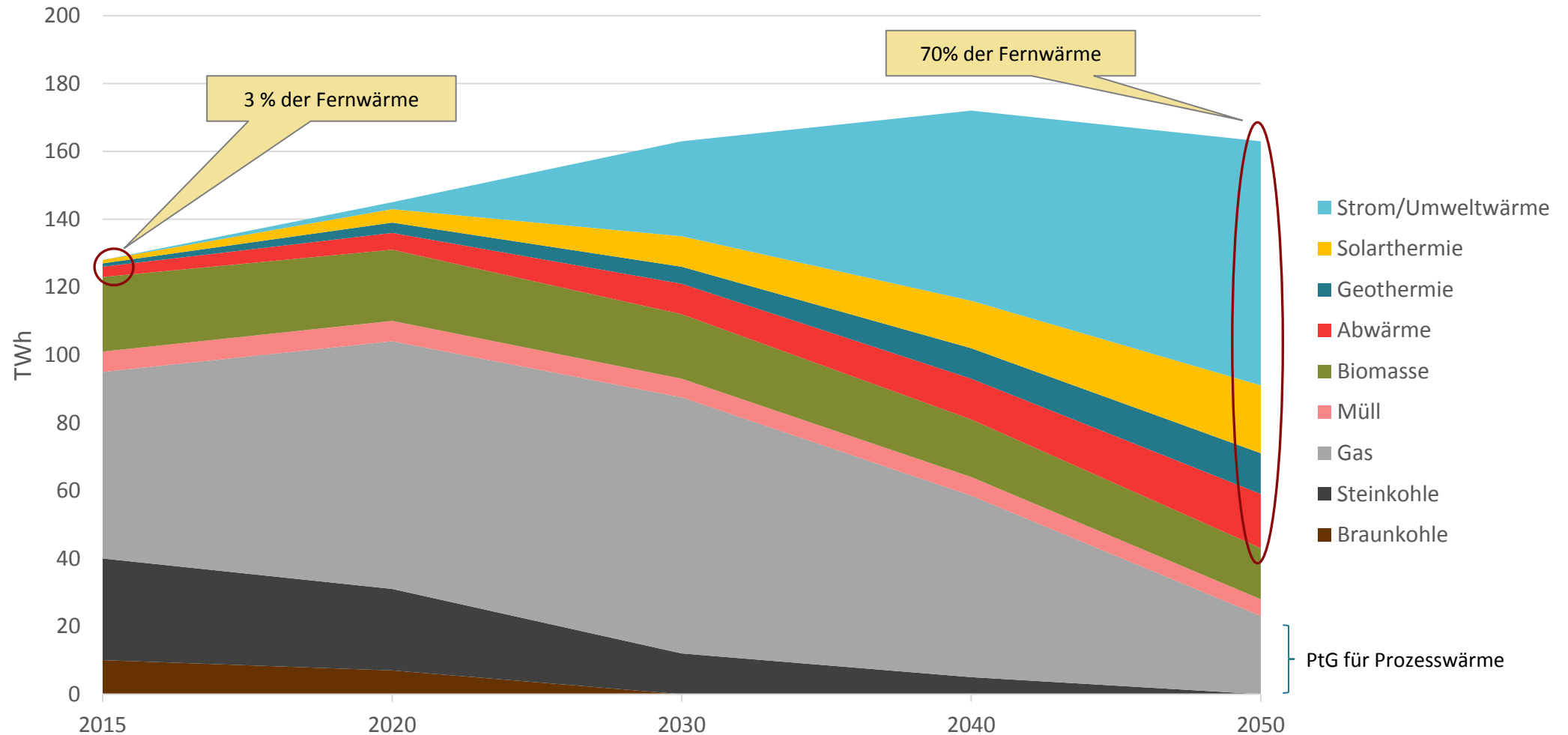


Szenario Endenergieverbrauch und Technologiemitmix Wärme
(Haushalte und GHD, ohne Industrie)



© Hamburg Institut mit Daten aus BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“, -95%-THG Pfad.
Prognos AG /Boston Consulting Group. 2018

Szenario zur Erzeugung der Fernwärme in Deutschland



© Hamburg Institut mit Daten aus BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“, -95%-THG Pfad.
Prognos AG /Boston Consulting Group. 2018



1. Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmesektor besonders bedeutsam
2. Im Wärmesektor steht ein tief greifender Strukturwandel zu erneuerbaren Energien an
3. **Förderung: Hemmnis und Anreiz**
4. Konkrete Umsetzungsprojekte zeigen, wie es geht
5. Die Transformation der kommunalen Wärmeversorgung erfordert eine planerische Steuerung

Förderquoten in Bezug zu Investitionskosten im Vergleich: Fossile Erdgas-KWK und große Solarthermie

Große Solarthermieanlage

26.000 m² Kollektorfläche

18 MW thermische Leistung

Investition: ca. **7 Mio €**

Förderung: 45 % (Ertragsförderung)

Fördersumme: 3,15 Mio

Förderhöhe 45 %



Förderquoten in Bezug zu Investitionskosten im Vergleich: Fossile Erdgas-KWK und große Solarthermie

Große Solarthermieanlage

26.000 m² Kollektorfläche

18 MW thermische Leistung

Investition: ca. **7 Mio €**

Förderung: 45 % (Ertragsförderung)

Fördersumme: 3,15 Mio

Förderhöhe 45 %



Erdgas-BHKW

10 MW el. Leistung

Investition: ca. **7 Mio €**

Förderung: KWK-Zulage 4,77 ct/kWh
gemittelter Zuschlagswert in Auktion 12/2018

Fördersumme: 14,3 Mio

Förderhöhe 204 %



- Förderprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien (BAFA)
- Programm Wärmenetze 4.0
- Innovative KWK
- EE-Bonus im novellierten KWKG
- Bundesprogramm effiziente Wärmenetze (BEW)
- Brennstoffemissionshandel

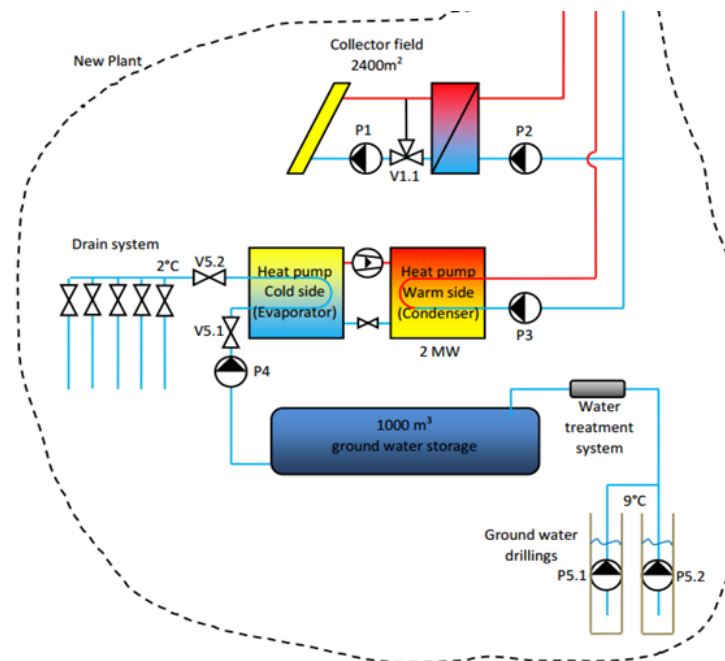




1. Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmesektor besonders bedeutsam
2. Im Wärmesektor steht ein tief greifender Strukturwandel zu erneuerbaren Energien an
3. Förderung: Hemmnis und Anreiz
4. **Konkrete Umsetzungsprojekte zeigen, wie es geht**
5. Die Transformation der kommunalen Wärmeversorgung erfordert eine planerische Steuerung

Solarthermie, Grundwasser-Wärmespeicher und BHKW in Rye (DK)

- Bestandsgebiet mit 365 WE
- ca. 9.300 MWh/a
- Solarkollektoren zentral 2.400 m²
- Grundwasser-Wärmepumpe 2,4 MW (COP 3,7)
- Grundwasser-Wärmespeicher
- 2 BHKWs á 1 MW
- Gaskessel 3,2 MW
- EE-Anteil an der Wärme:
15% Solar
60% Wärmepumpe



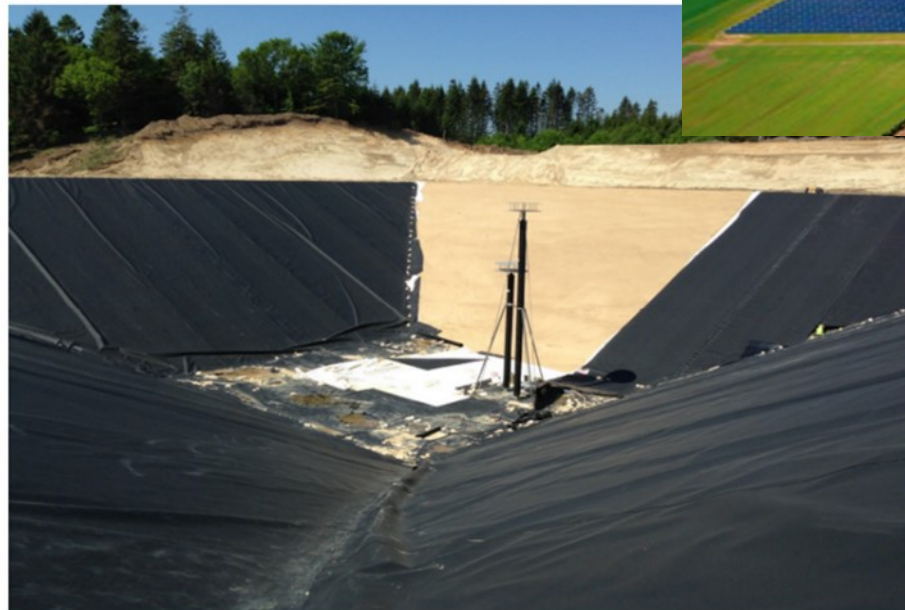
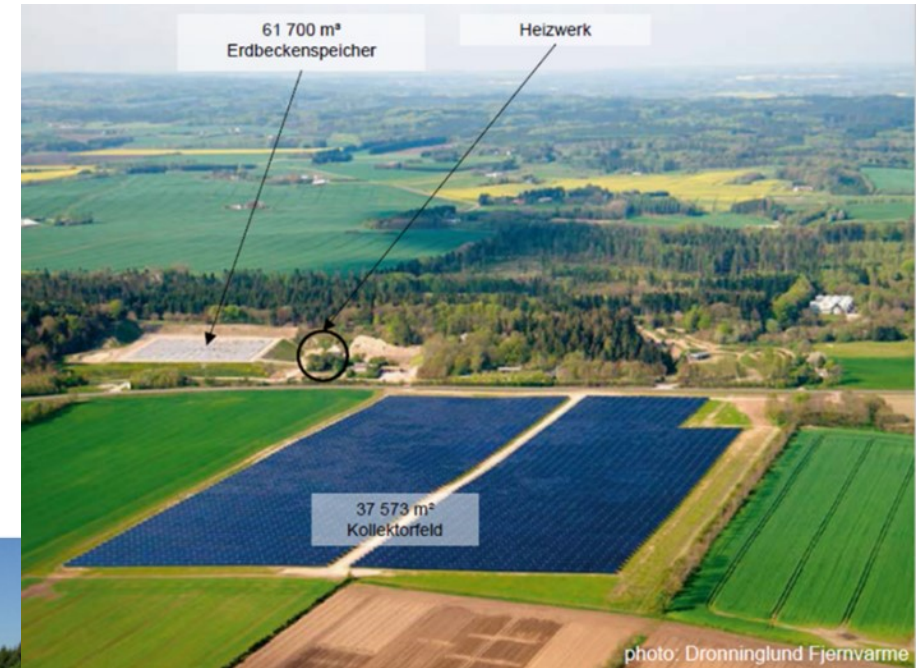
- Bestandsgebiet ca. 4.000 EW, ca. 9.000 MWh/a
- Solarkollektoren zentral 19.000 m²
- Absorptionswärmepumpe 1 MW
- Stroh-Heizwerk 12 MW, Holzpelletkessel 3 MW
- Pufferspeicher 5.500 m³
- Gaskessel 3,2 MW
- EE-Anteil an der Wärme: 100%
 - 28 % Solar incl. WP
 - 55 % Stroh-Heizwerk
 - 17 % Holzpellets
- Wärmegestehungskosten 8,6 ct/kWh



Solarthermie, Saisonspeicher und Bio-Ölkessel in Dronninglund (DK)

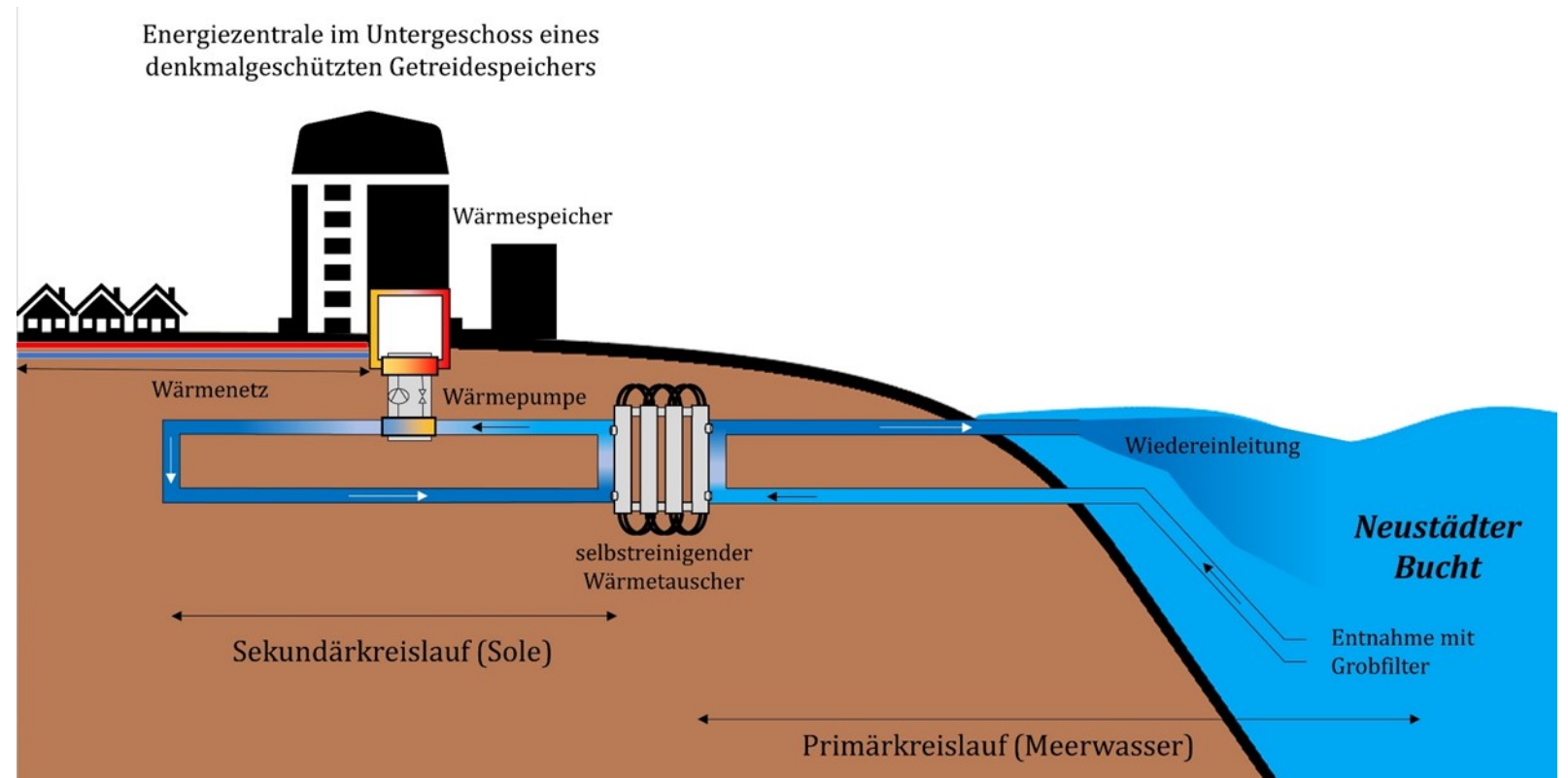


- Bestandsgebiet ca. 4.000 EW, ca. 40.000 MWh/a
- Solarkollektoren zentral 37.000 m²
- Erdbeckenspeicher 62.000 m³
- Absorptionswärmepumpe 2 MW
- Bio-Ölkessel 10 MW
- Erdgas-BHKW 3 MW
- EE-Anteil an der Wärme: 77 %
41 % Solar
36 % Bio-Öl
- Wärmegestehungskosten
5,9 ct/kWh



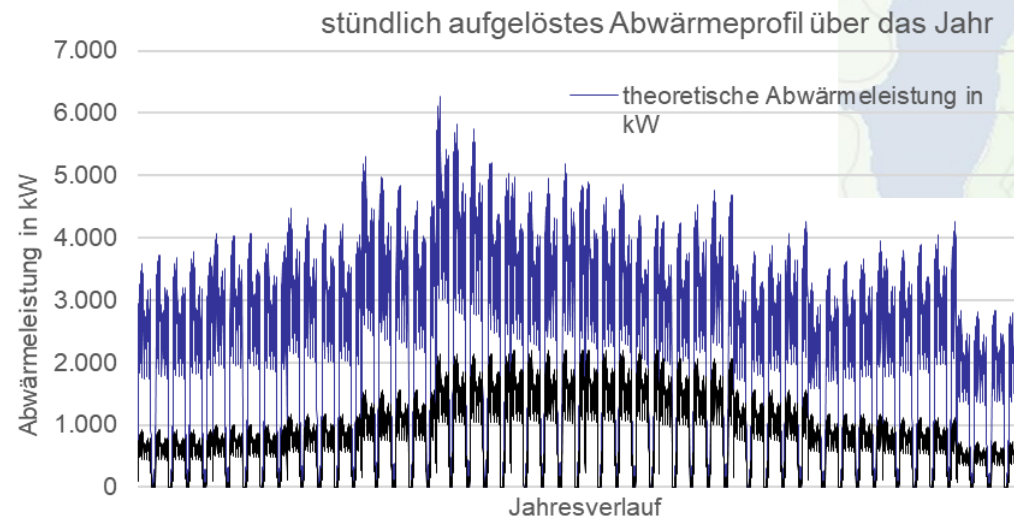
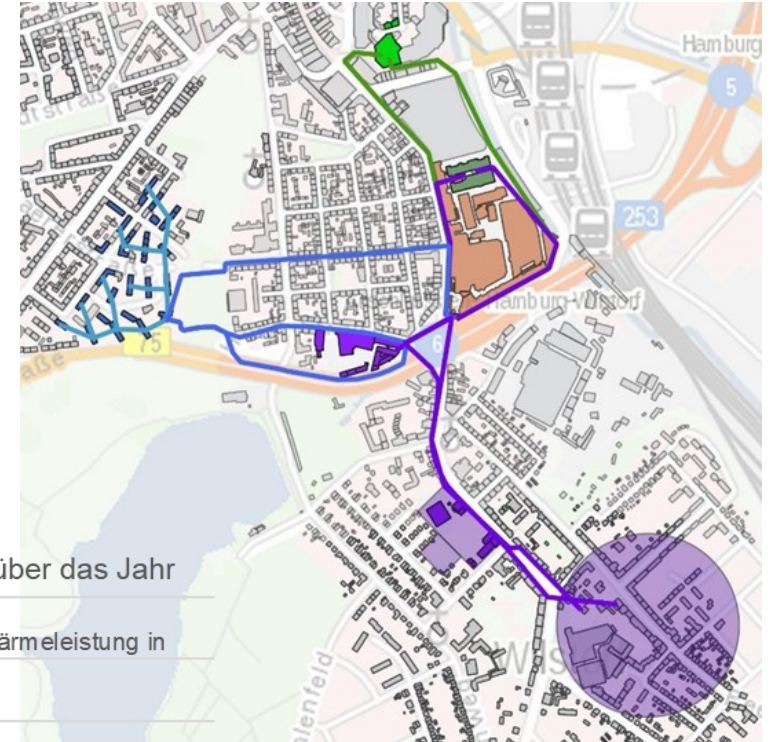
Meerwasser-Wärmepumpe in Neustadt in Holstein

- Städtebauliche Konversion eines ehemaligen Gewerbequartiers am Neustädter Stadthafen
- Machbarkeitsstudie Wärmenetze 4.0 erarbeitet
- Meerwasser-Wärmepumpe als Haupt-Wärmeerzeuger geplant
- Förderung als kommunales Klimaschutz-Modellprojekt beantragt



Niederkalorische Abwärme in Harburg

- Nutzung des Prozesskühlwassers eines Industriebetriebs in Harburg
- Abwassertemperatur ca. 35 °C
- Einsatz einer Groß-Wärmepumpe zur exergetischen Aufwertung des Abwassers
- Versorgung von Neubau- und Bestandsquartieren über ein neues Wärmenetz



Klärwerks-Wärmepumpe in Hamburg

- Wärmepumpe am Auslauf des Klärwerks
- Leistung 30 - 60 MW
- Kombination mit Industrieabwärme

Option für Bad Bramstedt?
Wirtschaftlich besonders interessant
über EE-KWK



Klärwerk Köhlbrandhöft Hamburg



Abwasser-Wärmepumpe
Oslo (27 MW)



1. Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmesektor besonders bedeutsam
2. Im Wärmesektor steht ein tief greifender Strukturwandel zu erneuerbaren Energien an
3. Förderung: Hemmnis und Anreiz
4. Konkrete Umsetzungsprojekte zeigen, wie es geht
5. **Die Transformation der kommunalen Wärmeversorgung erfordert eine planerische Steuerung**

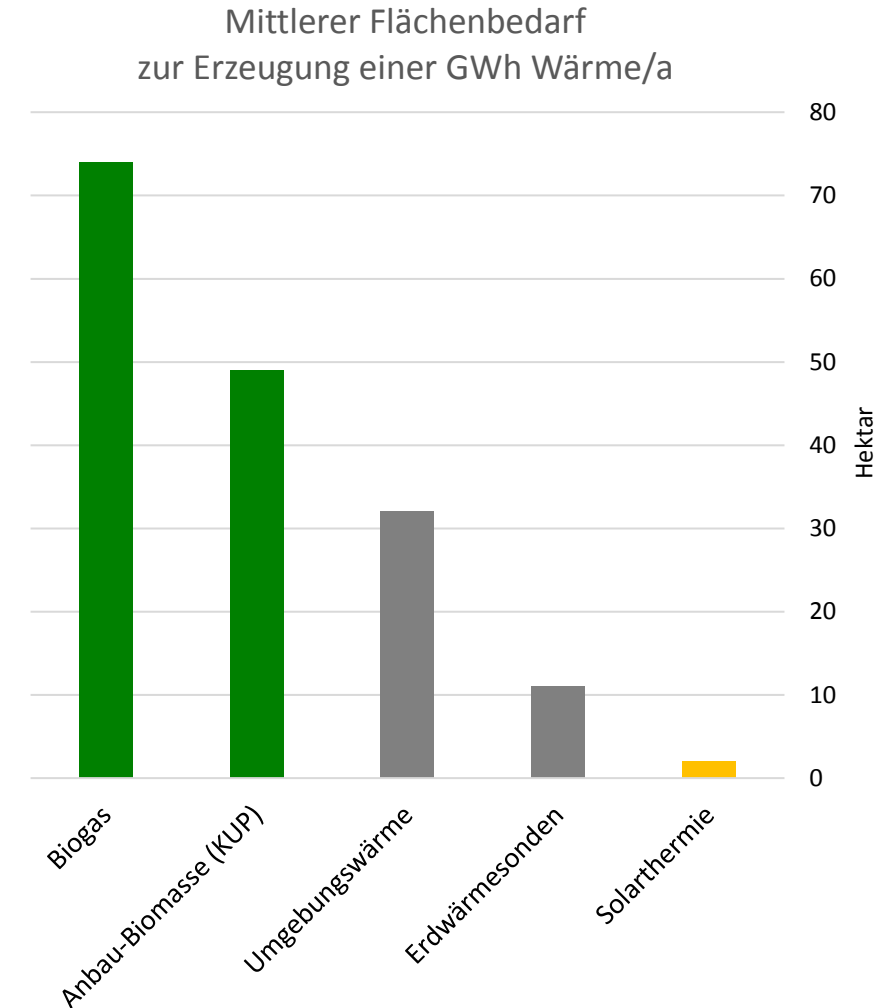
- Bestandsaufnahme der Wärme- und Kälteinfrastruktur, Gebäudetypen und Baualtersklassen sowie des Wärmebedarfs
- Untersuchung des Potenzials für erneuerbare Wärme und Abwärme
- Verzahnung mit der Stadt- und Raumplanung
- Kostenvergleich verschiedener Optionen zur künftig klimaneutralen Wärme- und Kälteversorgung
- Schwerpunktgebiete für die energetische Gebäudesanierung
- Festlegung von Ausbaugebieten für Wärmenetze
- Ausweisung von Flächen zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Wärme



Bild: Tobias Wagner, TU München

Fläche ist die neue Währung!

- **Energiegewinnung** hat grundsätzlich **Flächenbedarf**.
- Bisher ist der Flächenbedarf für die Wärmeerzeugung **planerisch nicht etabliert**.
- Wärmeerzeugung erfolgt heute noch fast ausschließlich durch **fossile Brennstoffe**, die vor Ort keine Flächen benötigen.
- Die künftig erforderliche Flächenkulisse für die Erzeugung und Speicherung von Wärme muss **planerisch gesichert** werden.
- Flächenbedarf für Wärme tritt in **Konkurrenz** zu anderen Nutzungen.
- Die **Flächeneffizienz** der verschiedenen Technologien sollte beachtet werden.



Daten nach: Genske et al. (2009)

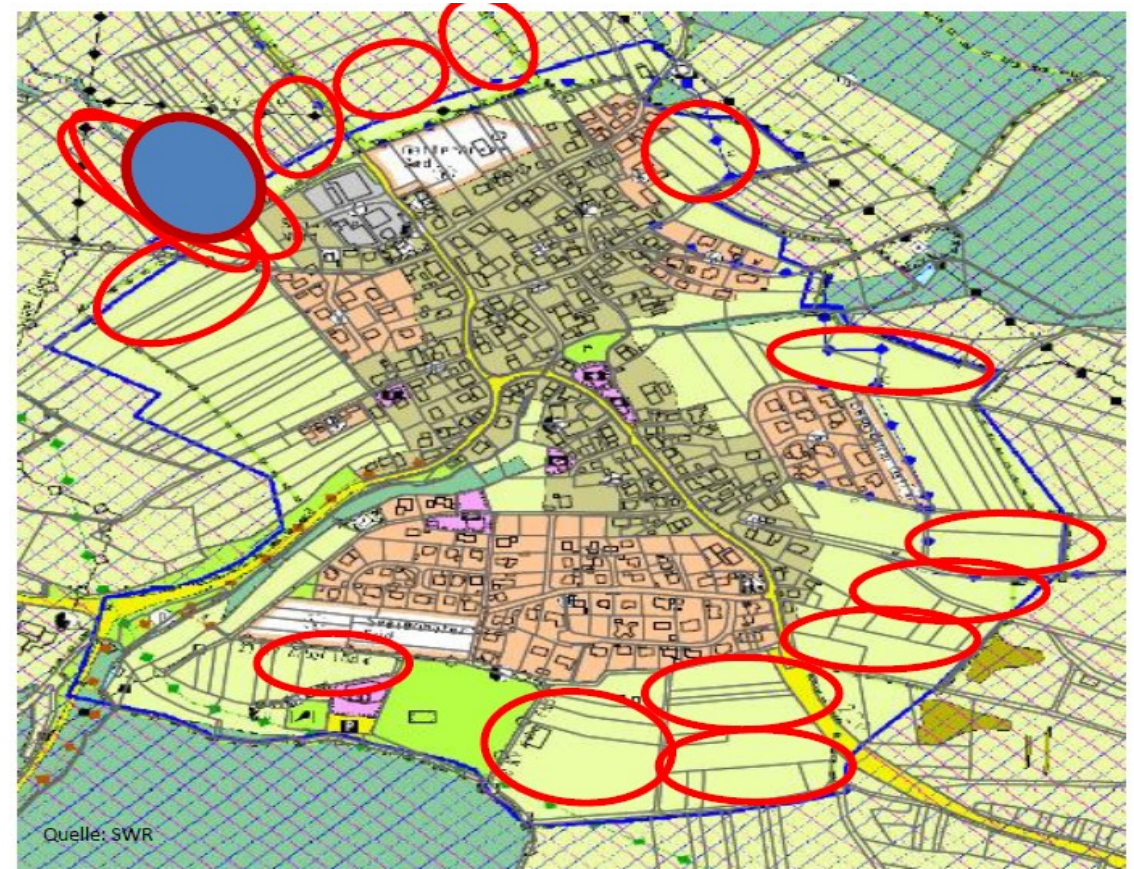
Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien, HS Nordhausen

Die Mühen der Ebene: Flächensuche für die Freiflächen-Solarthermie in Liggeringen

Nach etwa 4 Jahren Planungszeit wurden im Jahr 2019 in Liggeringen (BaWü) etwa 1.100 m² Kollektoren auf einer Freifläche installiert.

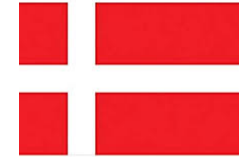
Andreas Reinhart (GF der Stadtwerke Radolfzell):
„...die größten Herausforderungen bei der Projektentwicklung lagen in der Klärung von Grundstücksfragen für das Solarthermiefeld und die Heizzentrale“.

Problem: die Flächensuche für ein derartiges Projekt erfolgt zu einem Zeitpunkt, bei dem der Flächenkuchen bereits verteilt ist. Im FNP und Regionalplan sind keine Flächen für Wärme vorgesehen.

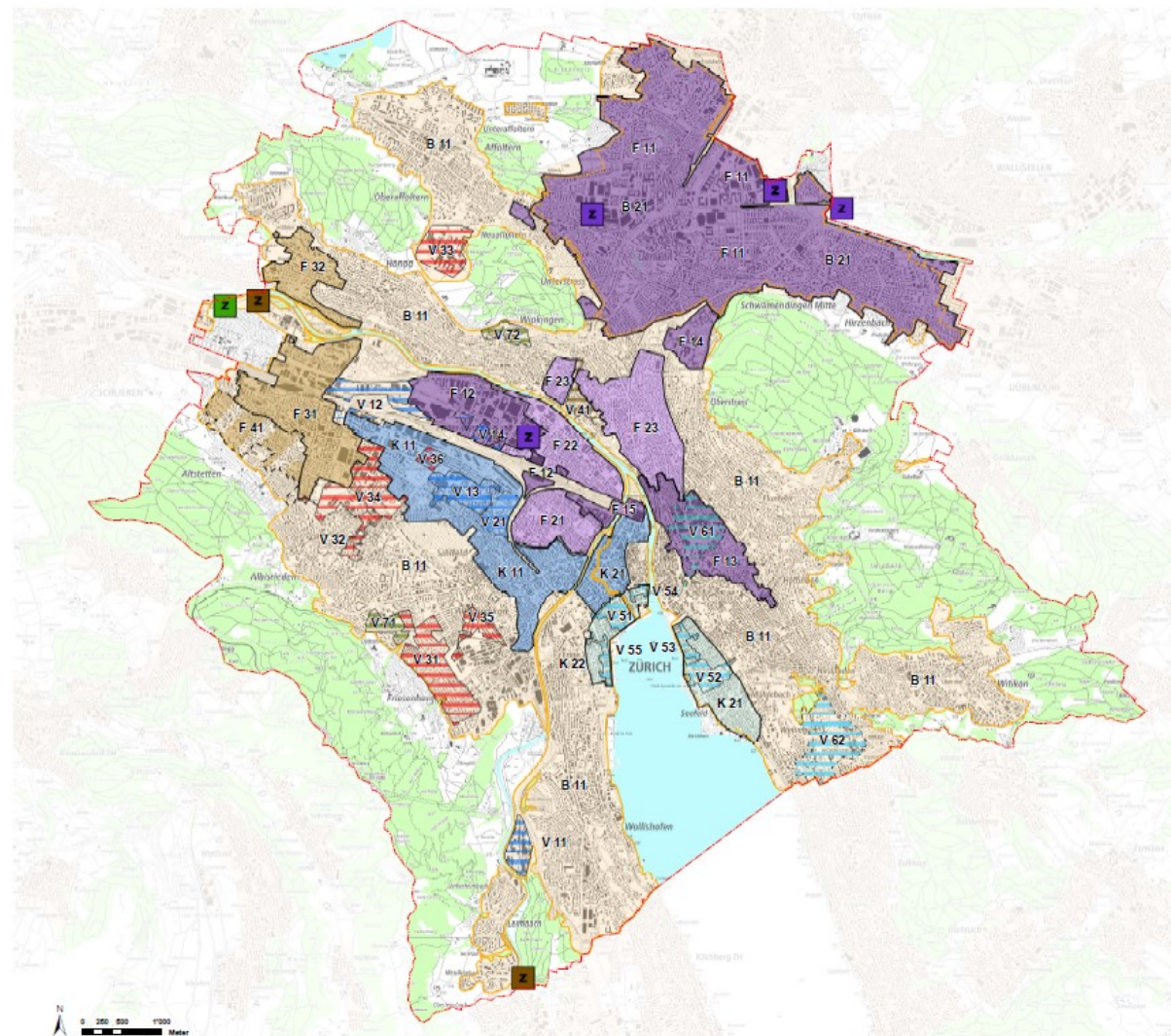


Kommunale Wärmeplanung in Europa

- **Dänemark** ist der Vorreiter einer verbindlichen Wärmeplanung. Das nationale dänische Gesetz zur Wärmeversorgung (lov om varmforsyning) verpflichtet die Kommunen seit Anfang der 80er Jahre zur Wärmeplanung.
- In der **Schweiz** wird die Energieplanung von den meisten Kantonen rechtlich geregelt. Es gibt Energiepläne in vielen Städten, die für die Kommunen und ihre Unternehmen verbindlich sind.
- In **Österreich** sind verschiedene Bundesländer im Bereich der räumlichen Wärmeplanung aktiv. Zum Beispiel: Wiener Fachkonzept Energieraumplanung, Sachbereichskonzept Energie des Landes Steiermark.
- In **Deutschland** freiwillige und unverbindliche kommunale Konzepte, die in der Praxis oft folgenlos bleiben.



- Räumliche Koordination der Versorgung mit Fernwärme, Energieverbunde (Nahwärme) und Gas.
- Potenzialanalysen für EE-Wärme und Abwärme
- Vorranggebiete für Nutzung Abwärme, Abwasser, Grundwasser und Seewasser
- Rückbau der Gasversorgung in Zürich-Nord bis 2024
- Verbindlich für Stadtrat, Verwaltung und städtische Energieversorger



Energieplankarte (Stand 2017)

Festlegungen

Öffentliche Fernwärmeversorgung

- Prioritätsgebiet bestehend (Wärme)
- Prioritätsgebiet geplant (Wärme)
- Prioritätsgebiet geplant (Wärme und Kälte)
- Prüfgebiet (Wärme und Kälte)

Koordinierte Energienutzung

- aus Grundwasser
- aus Seewasser

Gasversorgung

- Gasversorgung
- Perimeter beschlossener Rückzug der Gasversorgung

Informationsinhalt

Energieverbunde >5 GWh/a

- Abwärme
- Wärme und Kälte aus Grundwasser
- Wärme und Kälte aus Seewasser
- Wärme aus Rohabwasser
- Wärme aus Biomasse

Energieverbunde in Prüfung

- Wärme und Kälte aus Grundwasser
- Wärme und Kälte aus Seewasser

Zentralen

- Energiezentrale Fernwärme
- Klarwerk
- Biogasanlage

Ausführliche Informationen zur Kommunalen Energieplanung der Stadt Zürich:
www.stadt-zuerich.ch/energieplanung

Impressum: Stadt Zürich, Energiebeauftragter, Postfach, 8021 Zürich
stadt-zuerich.ch/energiebeauftragter, April 2017



**„Man überschätzt oft das,
was man in einem Jahr schafft,
aber man unterschätzt das,
was sich in einem Jahrzehnt
verändern kann“.**

Steve Jobs

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sprechen Sie uns an:

Dr. Matthias Sandrock

Hamburg Institut
Paul-Neumann-Platz 5
D- 22765 Hamburg
Tel.: +49 (40) 3910 69 89-0
www.hamburg-institut.com