



Dresden.
DIESCHÖNE

Fortschreibung des Integrierten Energie- und Klimaschutz- konzeptes 2023

Dresdens Weg zu Treibhausgasneutralität
und Versorgungssicherheit

Ziele des Konzeptes

- Grundlagenanalyse zum Erreichen der Treibhausgasneutralität spätestens 2040 mit Beschleunigung auf 2035
- Absicherung der Versorgungssicherheit mit bezahlbarer Energie nach der Umstellung der Strom- und Wärmeversorgung
- Rechtzeitiger Beginn des Umbaus der Infrastruktur, insbesondere zur Wärmeversorgung als Schwerpunkt der Maßnahmen - insbesondere durch die bereits angelaufene Wärmeplanung
- Transparenz durch Treibhausgasbilanz
- Erweiterung der Handlungsfelder

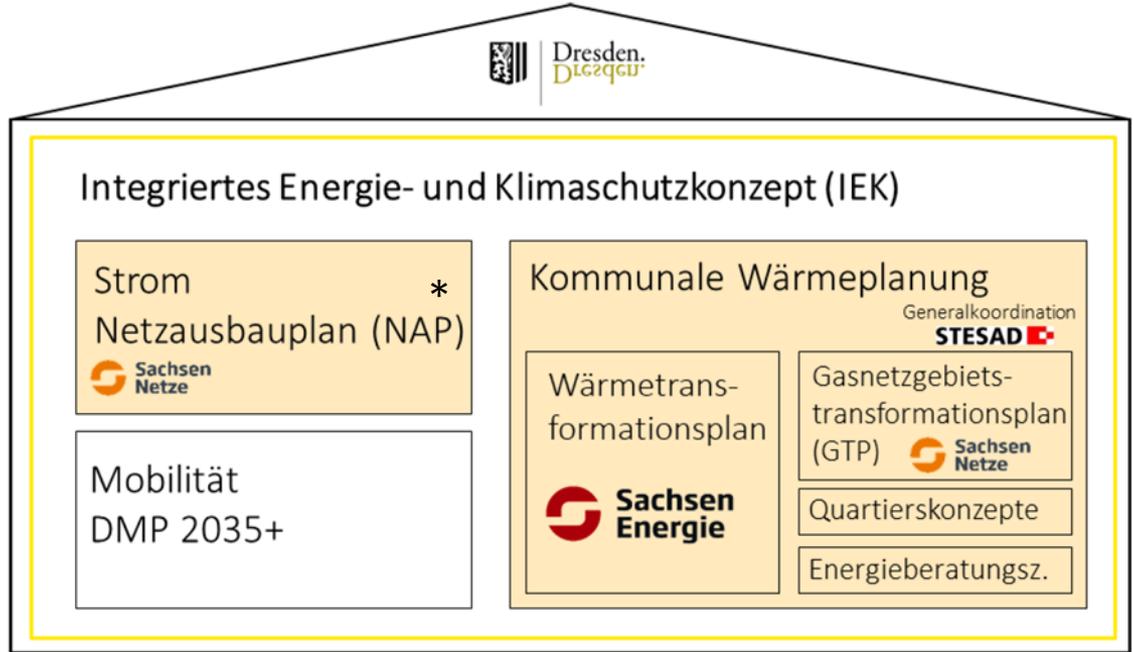
Was ist das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEK)?



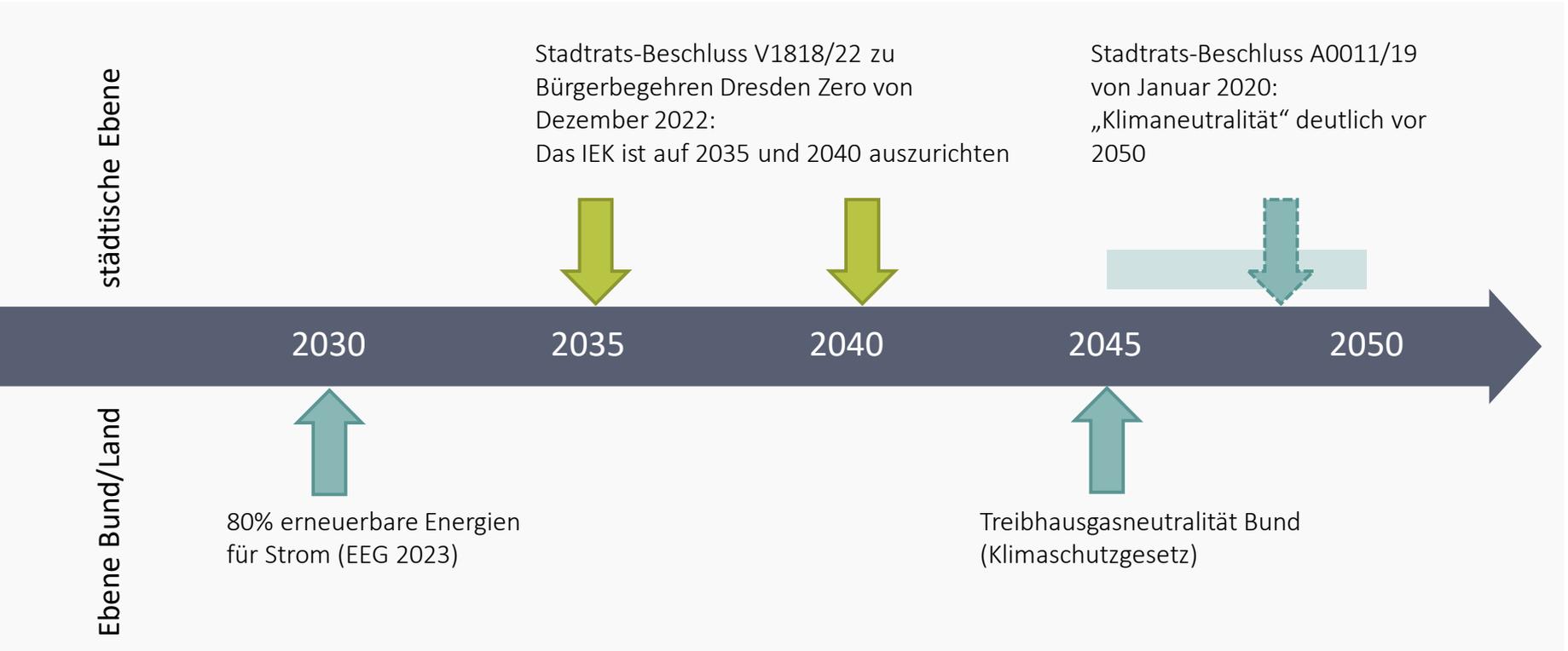
Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEuKK) von 2013



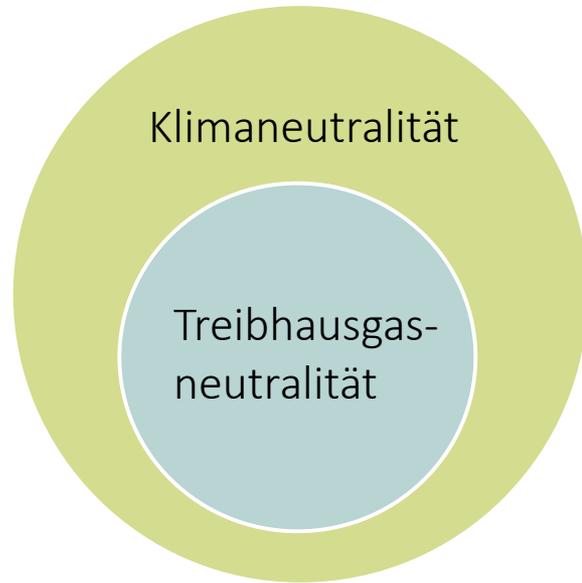
Fortschreibung mit Ziel Treibhausgasneutralität



Auftrag des Stadtrats zur Fortschreibung

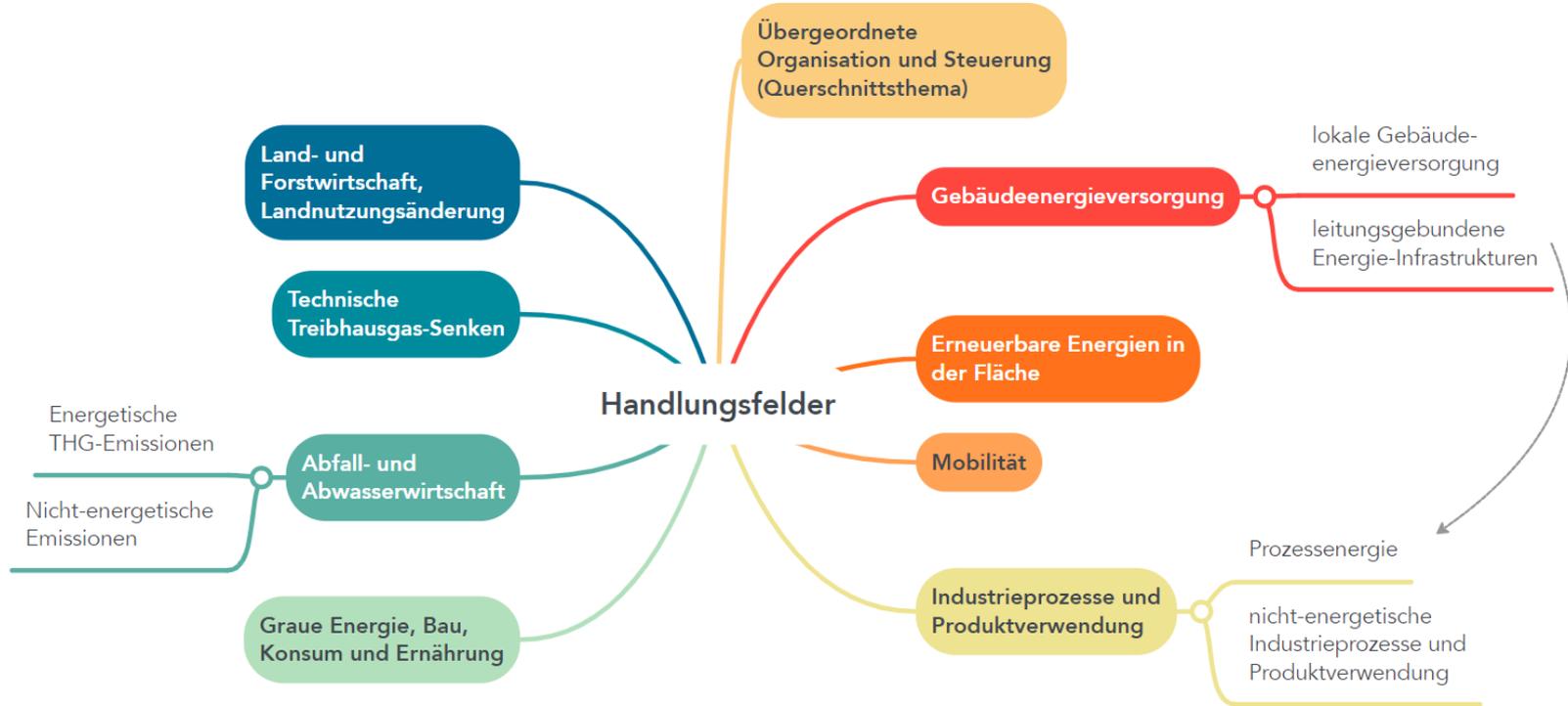


Was bedeutet Treibhausgasneutralität?



- Klimaneutralität: Anpassung der menschlichen Aktivitäten daraufhin, dass diese keine Effekte auf das Klimasystem haben.
- Treibhausgasneutralität: „nur“ Netto-Null der Treibhausgas-Emissionen (Freisetzung von Emissionen im Gleichgewicht mit deren Entzug).
- Dementsprechend erfordert Klimaneutralität eine andere und ambitioniertere Politik als **Treibhausgasneutralität**, ist aber auf lokaler Ebene methodisch nicht untersetzt

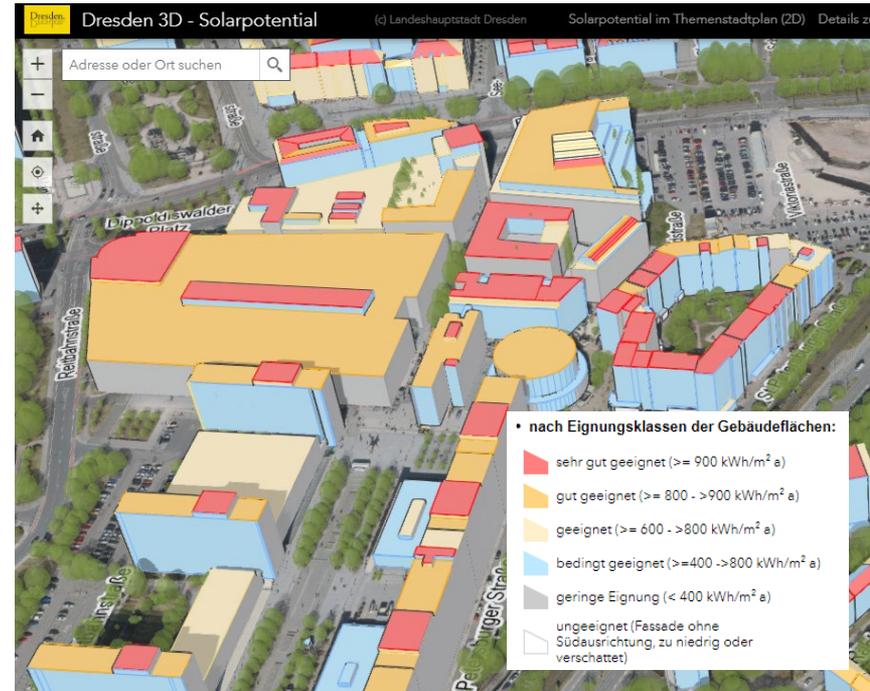
Neue Handlungsfelder im IEK



Potentialanalysen

Umfassende Datengrundlage

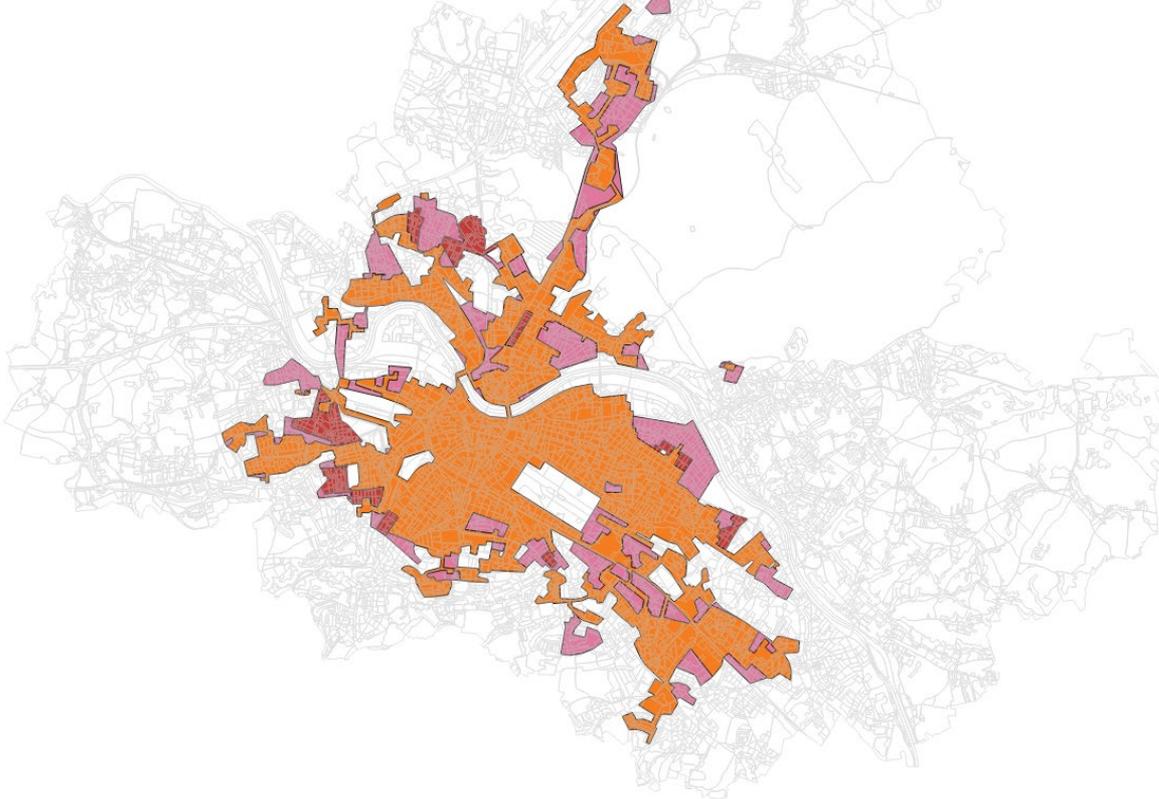
- Aktuelle, erstmalige gebäudescharfe Datenanalyse zu Wärme- und Strombedarfen
- Potentiale zur Versorgung von Gebäuden mit erneuerbaren Energien (EE) für Wärme und Strom
- Sanierungsrate und Heizungswechselrate in Szenarien bestimmt
- Sektorenkopplung berücksichtigt
- Ausgangsbasis für kommunale Wärmeplanung (weitere Untersetzung)



Beispiel für gebäudescharfe Datenanalyse: 3D-Stadtmodell - Solarpotential

Fernwärme: Bestand & Ausbau

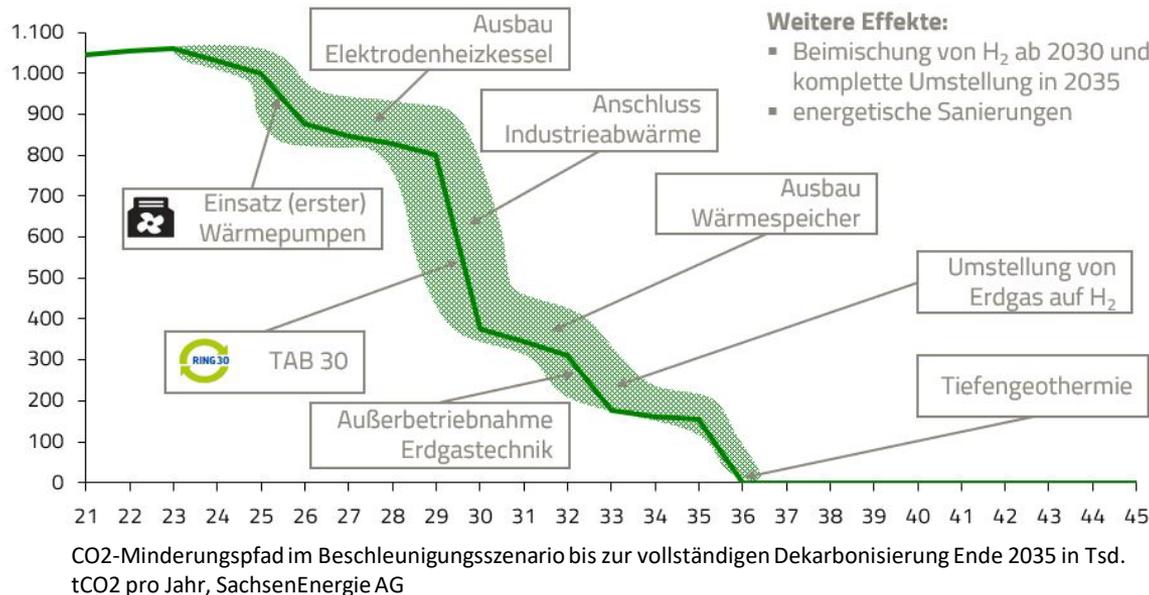
- Bestehende Fern- & Nahwärmeversorgung
- Ausbaugebiet Fernwärme
- Prüfgebiet für Ausbau Fernwärme



- gut ausgebautes Fernwärmenetz mit ca. 640 km
- Ausbau- und Nachverdichtung als Zielsetzung
- Weg zur treibhausgasneutralen Fernwärme im „Konzept der SachsenEnergie AG zur schrittweisen Dekarbonisierung mit Fokus auf das Dresdner Fernwärmesystem“ beschrieben und im Stadtrat am 14.12.2023 beschlossen (V2465/23)

THG-Neutrale Fernwärme

- Basis für IEK Annahmen stammen aus dem Dekarbonisierungskonzept der SachsenEnergie AG, Fokus liegt auf dem Beschleunigungsszenario (2035)



Wesentliche Potentiale

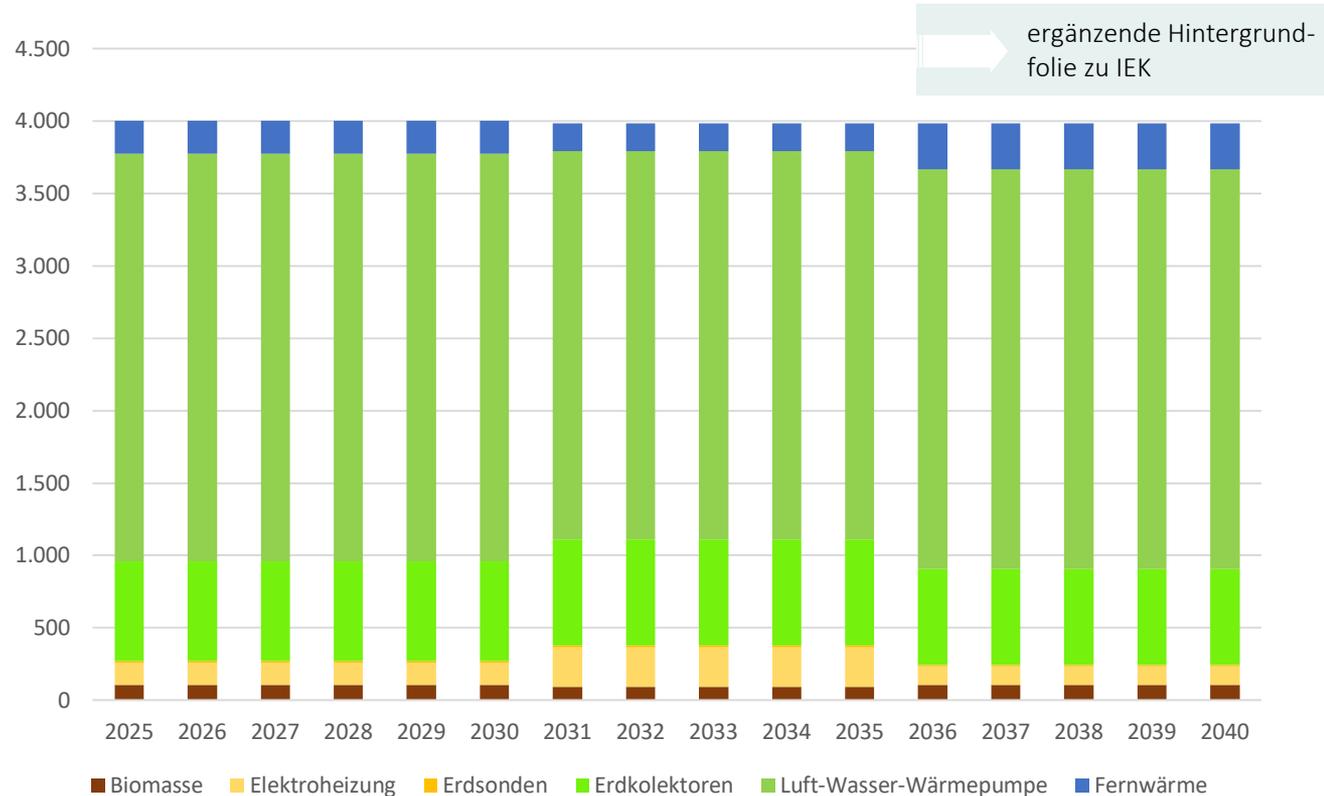
- Low Ex (Netztemperatur absenken)
- Groß-Wärmepumpen
- Industrie HT-Abwärme
- Thermische Abfallverwertung (Ring30)
- Elektrodenheizkessel
- Wärmespeicher
- KWK-Anlagen auf H₂-Basis
- Tiefengeothermie (in Prüfung)

Geringfügig:

- Elektrolyseur
- Solarthermie (geringfügig)

Ziel_2040 Heizungswechselrate

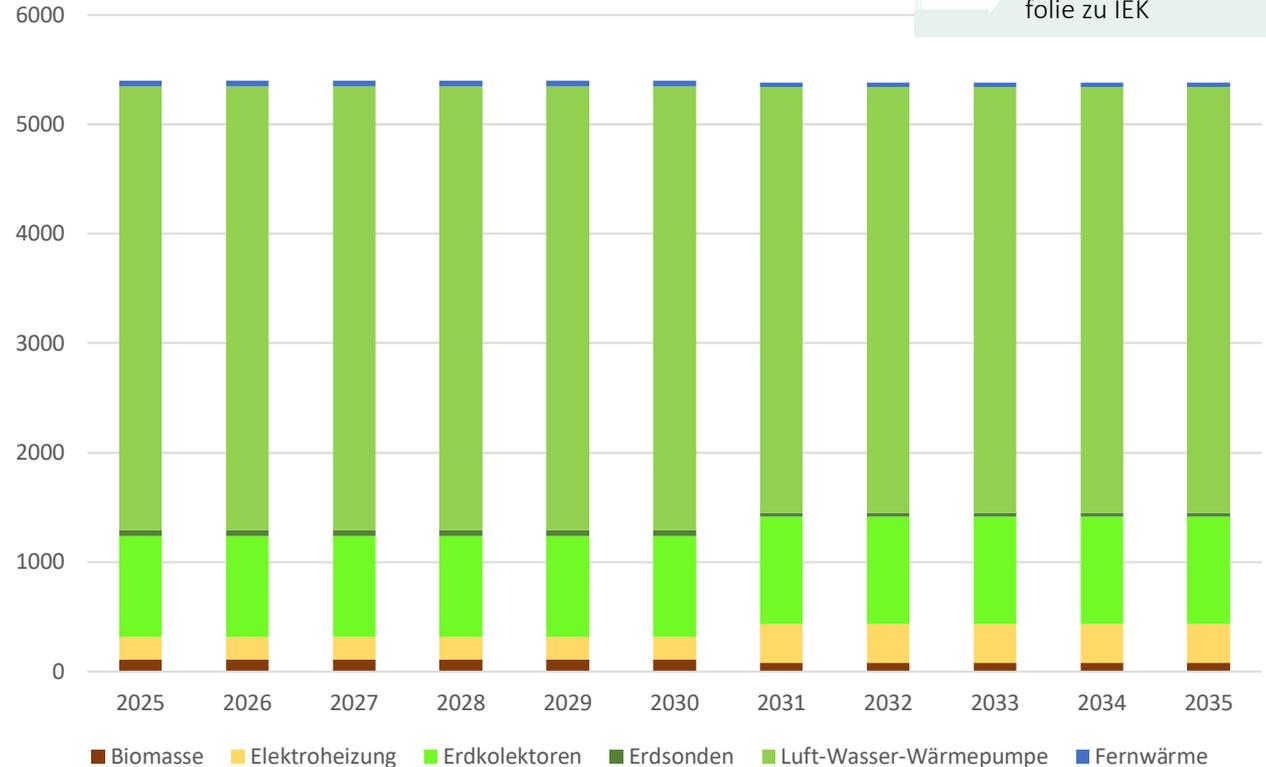
- Heizungswechselrate müsste um 30% gesteigert werden auf ca. 5,4%
- Entspricht ca. 4000 Anlagen pro Jahr (2025-2040)
- Zunahme Wärmepumpen ab 2031 auf Grund sinkender Strompreise



Ziel_2035 Heizungswechselrate

- Heizungswechselrate müsste um 89 % gesteigert werden auf ca. 7,5 %
- fast Verdopplung Installationskapazität
- ca. 5500 Anlagen pro Jahr (2025-2035)
- Ab 2030 mehr Wärmepumpen auf Grund Kostenvorteil (-30 % CAPEX)

ergänzende Hintergrundfolie zu IEK



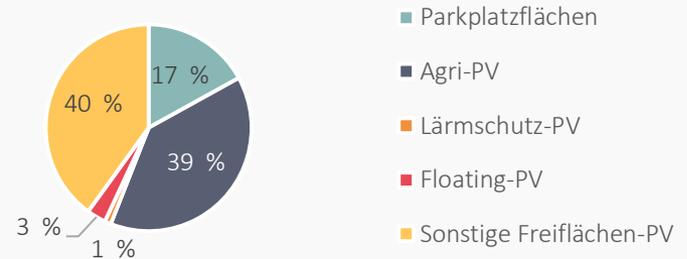
- Treibhausgasneutrale Umstellung des Wärmesektors ist möglich
- Große Bedeutung der Fernwärme, ca. 46-56 % am zukünftigen Wärmebedarf
- 40-50 % des Wärmebedarfes kann die Umgebungswärme (Luft-Wärmepumpen, Erdkollektoren, Erdsonden, Solarthermie) aus Gebäudeeigentümersicht am kostengünstigsten decken
- Wasserstoff für vollständige Dekarbonisierung der Fernwärme erforderlich
- Heizungswechselraten von 8,5% des Bestandes im Zielszenario 2035 nicht realistisch abbildbar (Handwerkskapazitäten + Wertverlust)
- Erheblicher Stromnetzausbaubedarf → Berücksichtigung in Wärmeplanung und bei strategischer Netzentwicklung
- Größtes Photovoltaik-Potential in Dresden auf Gebäuden (ca. 715 GWh/a)

Ausbau erneuerbarer Energien

Erneuerbare Energien zur Stromversorgung in der Fläche

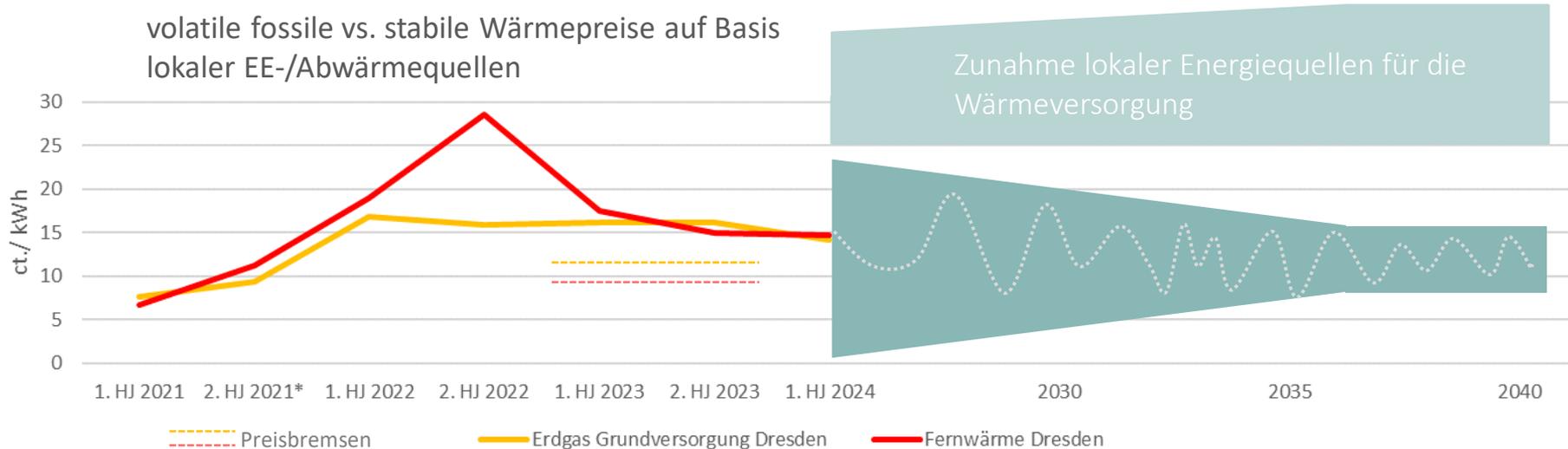
- Photovoltaik auf Flächen: 409 GWh/a
- Wind: 315 GWh/a
- Hohe Nachfrage in der Dresdner Wirtschaft/ Industrie nach großen lokalen EE-Stromerzeugungsanlagen auf Grund Wettbewerbsvorteil & Unternehmenszielen
- Potentielle kommunale Einnahmequelle, insbesondere für betreffende Ortschaften/ Stadtbezirke (ca. 14,3 Mio. EUR jährlich bei 0,02 ct./kWh)

Anteile PV-Potentiale Flächen



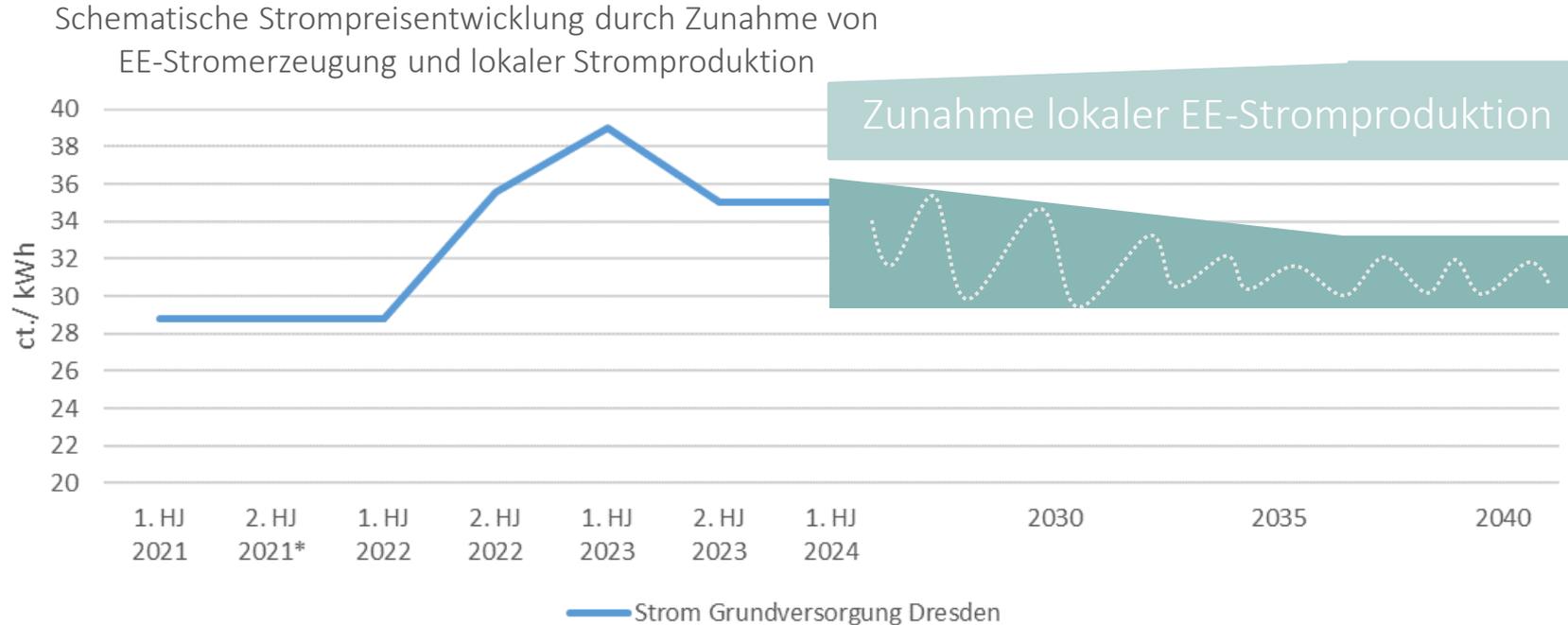
Agri-Photovoltaik-Versuchsanlage der HTW in Pillnitz, Foto: LHD

Potential: Wärmebetriebskosten stabilisieren



- Stabilisierung möglich durch Erschließung lokaler Energiequellen (Abwärme, Erneuerbare Energien) → hohe Investitionskosten, niedrige Betriebskosten

Potential: Stromkosten stabilisieren und senken



- Senkung der Stromkosten im Großhandel durch Zubau von günstigen EE-Stromkapazitäten, Kompensation der Effekte durch steigende Netzentgelte, aber: Verteilung der Kosten auf steigende Strommengen und tlw. Vermeidung von Netzentgelten durch lokale Produktion

Potential Wasserstoff

- Wird zwingend benötigt für:
 - Fernwärme (H₂-Deckung Beschleunigungsszenario: ca. 33% in 2040, ca. 0,6 TWh)
 - Lokale gesicherte Stromerzeugung „in Dunkelflauten“ für KWK-Anlagen der Fernwärme
 - Industrieprozesse, Ansatz im IEK ca. 1 TWh), *Bedarfe wurden im Rahmen H₂-Machbarkeitsstudie insbesondere im Dresdner Nordraum an SachsenNetze gemeldet*
- Bereitstellung über H₂-Kernnetz und Anschlussleitung Coswig - Dresden-Kaditz ab 2032/2033 → H₂-Machbarkeitsstudie zur technischen, räumlichen, zeitlichen und finanziellen Umsetzungsmöglichkeit von SachsenNetze und Ontras liegt vor
- Bereitstellungskosten für Wasserstoff aktuell noch sehr unsicher, Bandbreiten von Herstellkosten zw. 4,5 ct./kWh – 16 ct./kWh zzgl. Transport und Abgaben, Annahme IEK: 2035: 11,5 ct./kWh, 2040: 10,9 ct. kWh

Speicher

- Wasserstoff als wichtigstes saisonales Speichermedium (Langzeitspeicher)
- im kurzfristigen (Stunden-)Bereich freiwillige Leistungsreduktion und Einsatz von Kurzfristspeichern, z. B. Batteriespeicher, Pumpspeicherwerke
- Nutzung von KWK-Anlagen als flexibles Element, Bau eines Elektrolyseurs angedacht (siehe Dekarbonisierungskonzept SachsenEnergie)
- erhebliche Zunahme von Batteriespeicherkapazitäten
- Dresden größter bestehender Speicher, das Pumpspeicherwerk Niederwartha wurde zum 1. April 2024 durch den Betreiber Vattenfall endgültig stillgelegt → ggf. Neubewertung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie

Potential Einspareffekte und weitere Nutzen

- Bei gleichbleibenden THG-Emissionen (3,2 Mio. tCO₂/a) wäre bei ca. 208 EUR/tCO₂ in 2045 mit Kosten von **668 Mio. EUR jährlich** zu rechnen, dies entspräche mehr als 13 Mrd. EUR in 20 Jahren, wobei durch Zertifikatsverknappung Preise weiter steigen würden!
- Steigerung Versorgungssicherheit
- Stärkung regionale Wertschöpfung
- Verringerung Klimafolgekosten

Tabelle 12-4: Schadenkostenvergleich Zielvorgabe versus Referenzszenario (Kostensatz Klimakosten 268 €/t)

	Emittierte THG bis 2035	Emittierte THG bis 2040	Emittierte THG bis 2045	Folgekosten für 2045
	tCO ₂	tCO ₂	tCO ₂	Mio. €
Zielvorgabe THG-Neutralität	35.931.567	38.892.227	40.119.346	9.508
Referenzszenario	43.745.033	50.257.425	53.465.822	12.671
Differenz (Verbesserung ggü. Referenzszenario)	-7.813.466	-11.365.199	-13.346.476	3.163

Abschätzung Investitionsvolumen

Investitions- erfordernisse	Investitionskosten (in Mio. Euro)	Quelle
Heizungstausch	3.128	Band I, Kapitel 12.2.2
Gebäudesanierung	693	Band I, Kapitel 12.2.2
Stromnetzausbau*	2.500 – 3.500	Abschätzung Stabsstelle für Klimaschutz und Klimaanpassung auf Basis der Ausbaukosten in Dortmund
Umbau Fernwärme	Ca. 1.500	Abschätzg. SachsenEnergie AG; Band I, Kapitel 12.2.2
Transformation/ Teilstillegung Erdgasnetz	Abschätzung erfolgt im Rahmen der Wärmeplanung und Zuarbeit GTP	
Gebäude-PV	1.531	Band I, Kapitel 12.2.2
Flächen-PV	225	
Windenergie	190	
Industrie / Gewerbe: Prozessenergie umstellen (u.a. Erdgas auf Wasserstoff)	Unternehmensplanungen berücksichtigen entsprechende Investitionen lt. Aussage Experten-Anhörung vom 8.4.2024 (Hr. Müller, Bosch)	
Mobilität	Abhängig von DMP2035+ Ergebnissen	
Summe	9.767-10.767	

- in Summe wird von ca. 10-11 Mrd. EUR an Investitionsvolumen in die lokale Wirtschaft und Wertschöpfung ausgegangen, zzgl. der Investitionen für die Umstellung auf klimaneutrale Mobilität, sowie die Transformation des Erdgasnetzes
- davon entspricht aber ein Teil ohnehin anfallenden Ersatzinvestitionen und wird teilweise auch aus gesetzlichen Vorschriften ohnehin verursacht

*Abschätzung LHD GB7.1 im Vgl. zu vorhanden Berechnungen in Dortmund, Veröffentlichung der Stromnetzausbaukosten für die Verteilnetze der SachsenNetze lt. Netzausbauplan (NAP) ist bis 30.04.2024 vorgesehen

Auswirkungen auf den städtischen Haushalt (I)

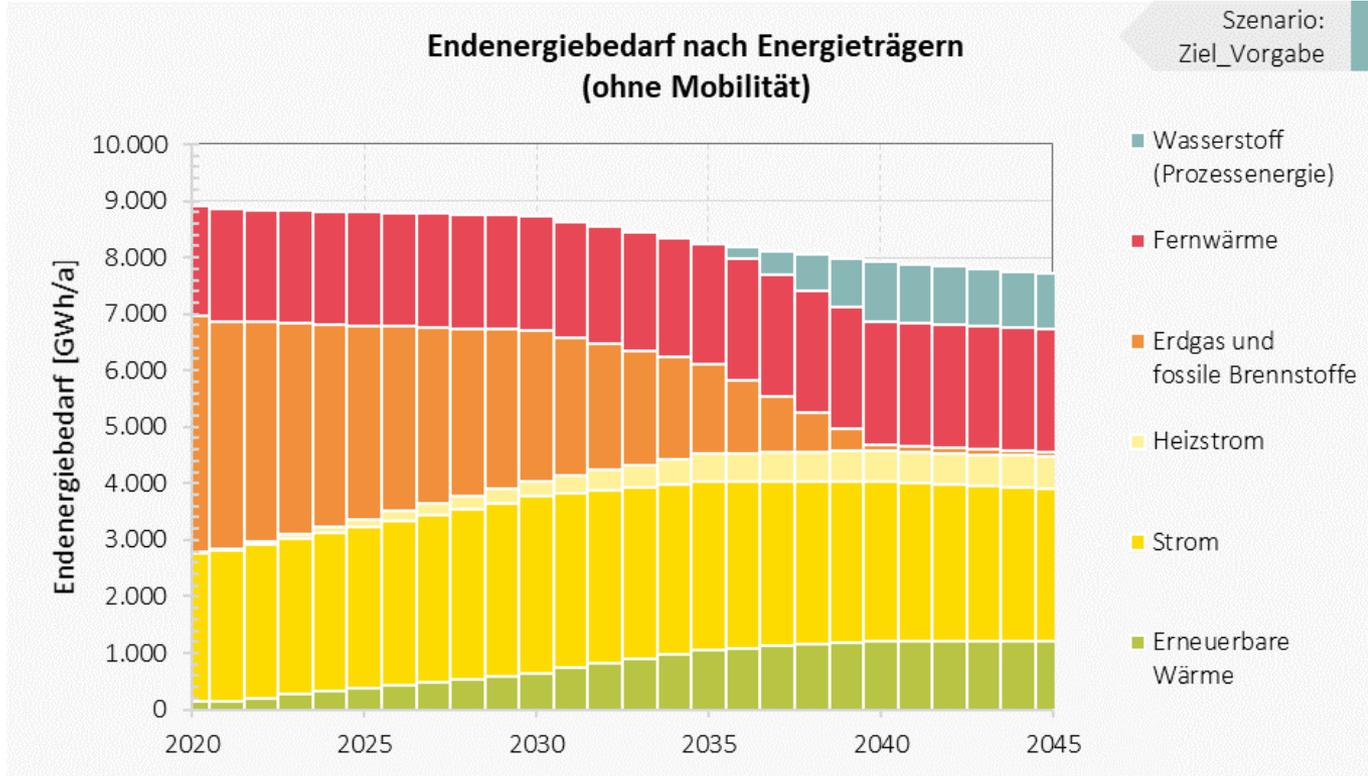
- Auswirkungen erst vollumfänglich einschätzbar, wenn Umsetzungsplan für Treibhausgasneutrale Stadtverwaltung feststeht
- Wärme: vorhandener bzw. neuer Anschluss an Fernwärme (Dekarbonisierungskonzept SachsenEnergie); außerhalb der Fernwärme Umstellungskosten aus EE bzw. neue Nahwärmenetze; Kosten auf ca. 50 Mio Euro geschätzt
- Mobilität: Kosten für städtischen Fuhrpark und neu aufzubauende Ladestationen, Anschaffungskosten können noch nicht beziffert werden, Details im DMP2035+ betrachtet
- PV-Offensive: Pachtmodell über EVD GmbH vorzugswürdig = kostenneutral
- Strombezug: Umstellung auf zertifizierten, grünen Strom bereits erfolgt

Auswirkungen auf den städtischen Haushalt (II)

- Konzessionsverträge: u.a. sind Auswirkungen auf Grund von Transformation/Teilstillegung des Erdgasnetzes zu erwarten, seriöse Abschätzungen erst im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung möglich
- Entwicklung TWD GmbH/SachsenEnergie: hohes Investitionsvolumen für Dekarbonisierung notwendig, Kompensation u. a. durch neue Geschäftsfelder
- z. T. Maßnahmen bereits aufgenommen und in HH-Planung integriert/angedacht, Abruf von Fördermitteln zur co-Finanzierung
- zusätzlicher Personalbedarf für Genehmigungen, Planungen, Beteiligungsformate
- Eine Vielzahl von Maßnahmen, die zu Aufwendungen führen werden, führen gleichzeitig wiederum zu Kosteneinsparungen

Pfad zur Treibhausgasneutralität

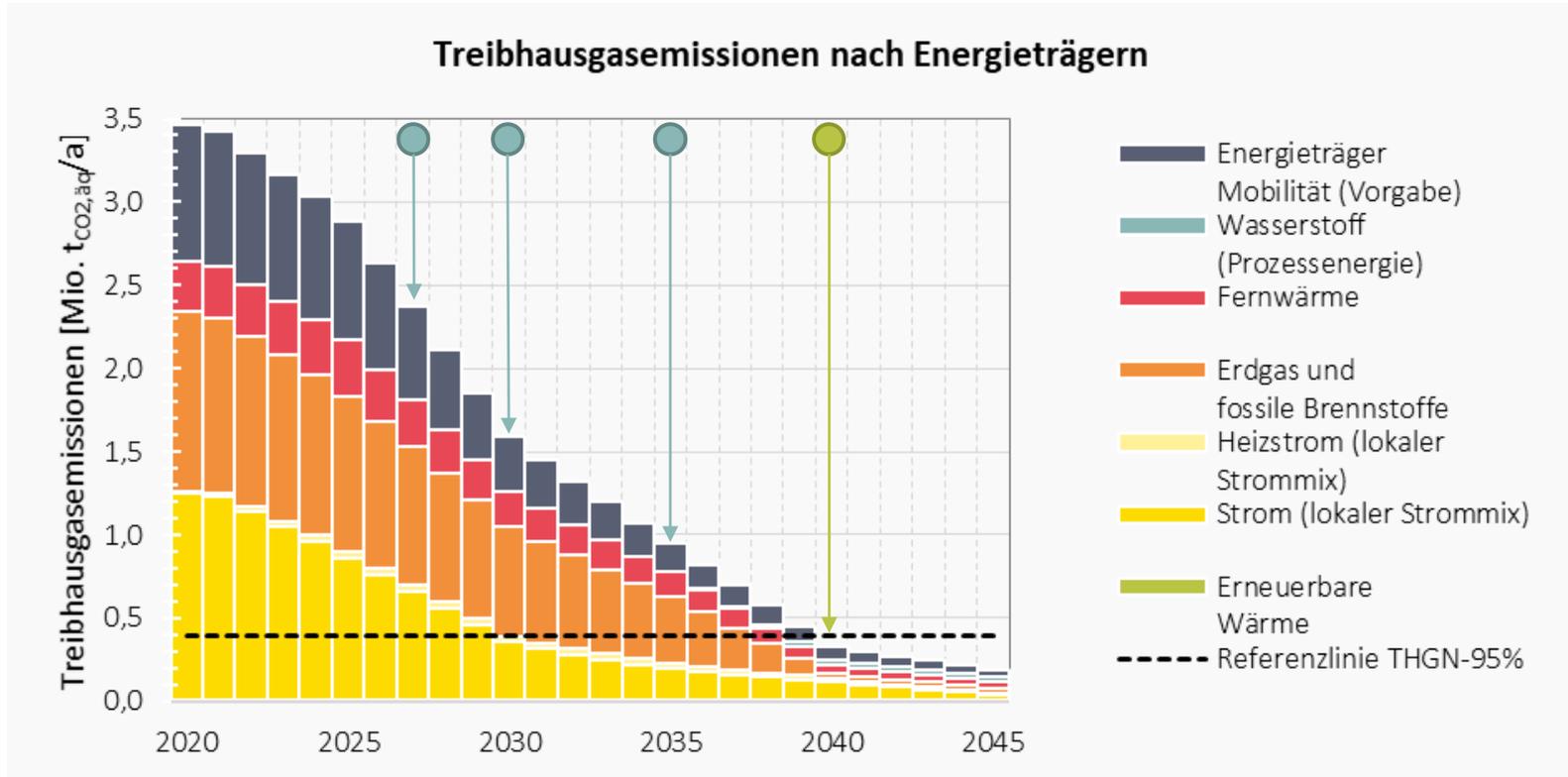
Zielpfad – Deckung der Energiebedarfe



- zzgl. Energiebedarf Mobilität
- Mehr als die Hälfte des Wärmbedarfes und ca. 1/3 des Strombedarfs sind durch lokale EE-Erzeugung abdeckbar

Zielpfad

- Zwischenziele
- Ziel THG-Neutralität



Gründe für Ziel 2040

- Heizungswechselraten von 7,5% vs. aktuell <4% (5500 Stk./ vs. 3000 Stk./a) nicht abbildbar (Kapazitäten + Wertverlust)
- Rückmeldung aus DMP2035+ Prozess: Umstellung Mobilität bis 2035 nicht darstellbar
- Wasserstoff-Hochlauf für Industrie nach aktueller, ambitionierter Machbarkeitsstudie der SachsenNetze: 2033-2040
- Emissionen aus Bezugsstrom DE belasten noch in 2035

Wesentliche Rahmenbedingungen zur Zielerreichung

- Erdgas als Energieträger muss bis 2040 substituiert sein
- Dekarbonisierung des Bezugsstrom entsprechend der politischen Vorgaben (EEG)
- Wasserstoff muss bis 2035 verfügbar und „emissionsfrei“ sein
- weitestgehender Ausstieg aus fossilen Kraftstoffen zur Mobilität bis 2040
- Umsetzung beschleunigtes Dekarbonisierungskonzept für die Fernwärme der SachsenEnergie
- Effizienzsteigerungen in der Industrie und im Gebäudesektor

Was wäre für die Zielerreichung bis 2035 notwendig?

- diese ambitioniertere Zielstellung ist nicht allein mit den Potenzialen auf dem Stadtgebiet zu erreichen, sondern benötigt neben höheren lokalen Aktivitäten vor allem Änderungen an den angenommen, äußeren Rahmenbedingungen:
 - Umstellung aller fossilen Heizungen bis 2035: doppelt so hohe Heizungswechselrate im Vergleich zu heute; höhere Förderungen/Kompensationszahlungen notwendig
 - 100 % erneuerbarer Strom bis 2035 im deutschen Übertragungsnetz
 - Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff mit Anschluss an das Transportnetz Ende der 2020er Jahre und vollständige Umstellung Industrieprozesse auf Wasserstoff/Strom bis 2035
 - Umbau Strom-Verteilnetz bis 2035
 - weitere Industrieansiedlung oder Ausbau der Wirtschaftsstandorte müsste de facto sofort treibhausgasneutral sein
 - Defossilisierung des Mobilitätsbereichs bis 2035
 - CO₂-Abscheidung der Thermischen Abfallbehandlung („Ring 30“) in 2035

Umsetzung der Klimaschutzstrategie

Wichtige Projekte

- Infrastrukturbezogene Projekte:
 - der forcierte Ausbau der Erneuerbaren Energien
 - die Erstellung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung
 - die Erarbeitung des Dresdner Mobilitätsplanes 2035+ (Festlegung der Maßnahmen zur Umsetzung der Klimaschutzziele)
- Projekte für die Gesamtstadt:
 - die Erarbeitung der neuen Treibhausgasbilanz sowie Aufsetzen eines systematischen Monitoring- und Controllingprozesses
 - Erarbeitung und Umsetzung eines Konzeptes für die Treibhausgasneutrale Stadtverwaltung bis 2035
 - Umsetzung EU-Mission "100 klimaneutrale und intelligente Städte"

Maßnahmenkatalog

- bisher mehr als 50 konkrete Einzelmaßnahmen in verschiedenen Maßnahmenpaketen aus den Geschäftsbereichen und Eigenbetrieben
- Stetige Weiterentwicklung zu Maßnahmenprogramm
- Beispiele:
 - Maßnahmenpaket Kommunale Wärmeplanung (in Bearbeitung)
 - Umsetzung PV Offensive LHD (in Aufbau)
 - Energieberatungszentrum (in Konzeptionierung)
 - Solarfolie auf JOYNEXT-Arena
 - Klima-Netzwerk KULTUR
 - Klimaschutzmanagement am Städtischen Klinikum Dresden

Schlussfolgerungen und Ausblick

Chancen und Herausforderungen

- Rechtzeitige Umstellung auf Erneuerbare Energien erhöht Versorgungssicherheit, lokale Wertschöpfung und Entkopplung von volatilen fossilen Energiemarktpreisen
- Standortvorteil für Dresden
- hohe Abhängigkeit von externen Parametern, private Dritte, rechtzeitige Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff
- konsequente Umsetzung in Stadtverwaltung, Wirtschaft und Stadtgesellschaft notwendig

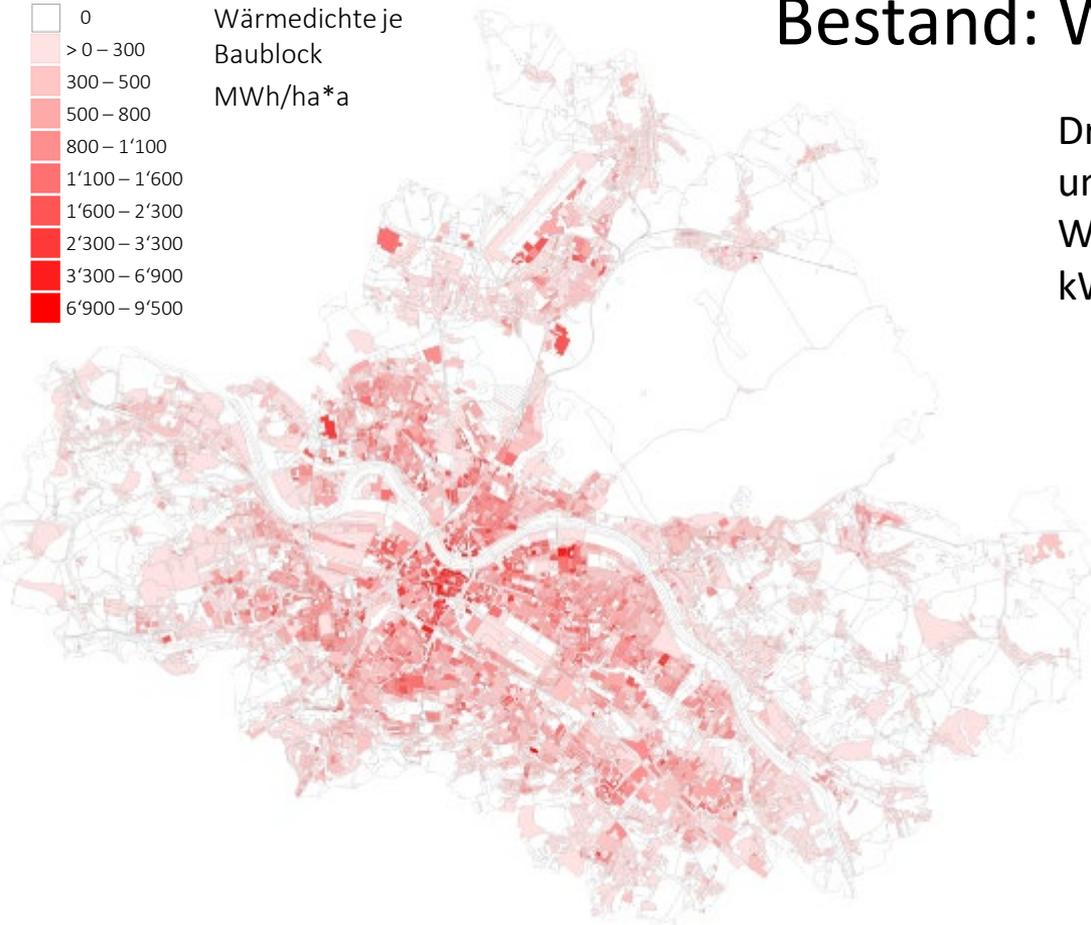


Dresden.
Dresdner

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

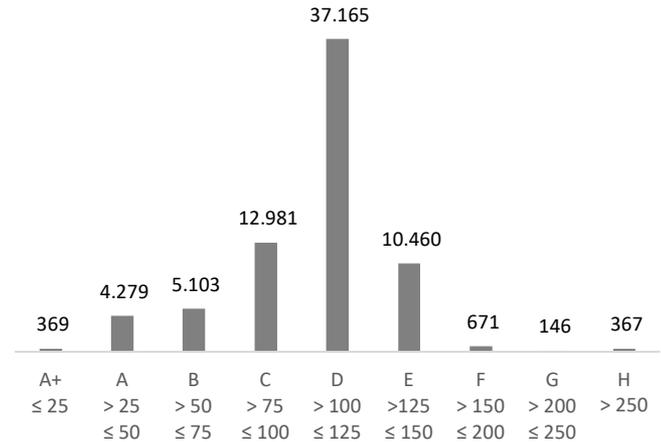


Bestand: Wärmebedarf



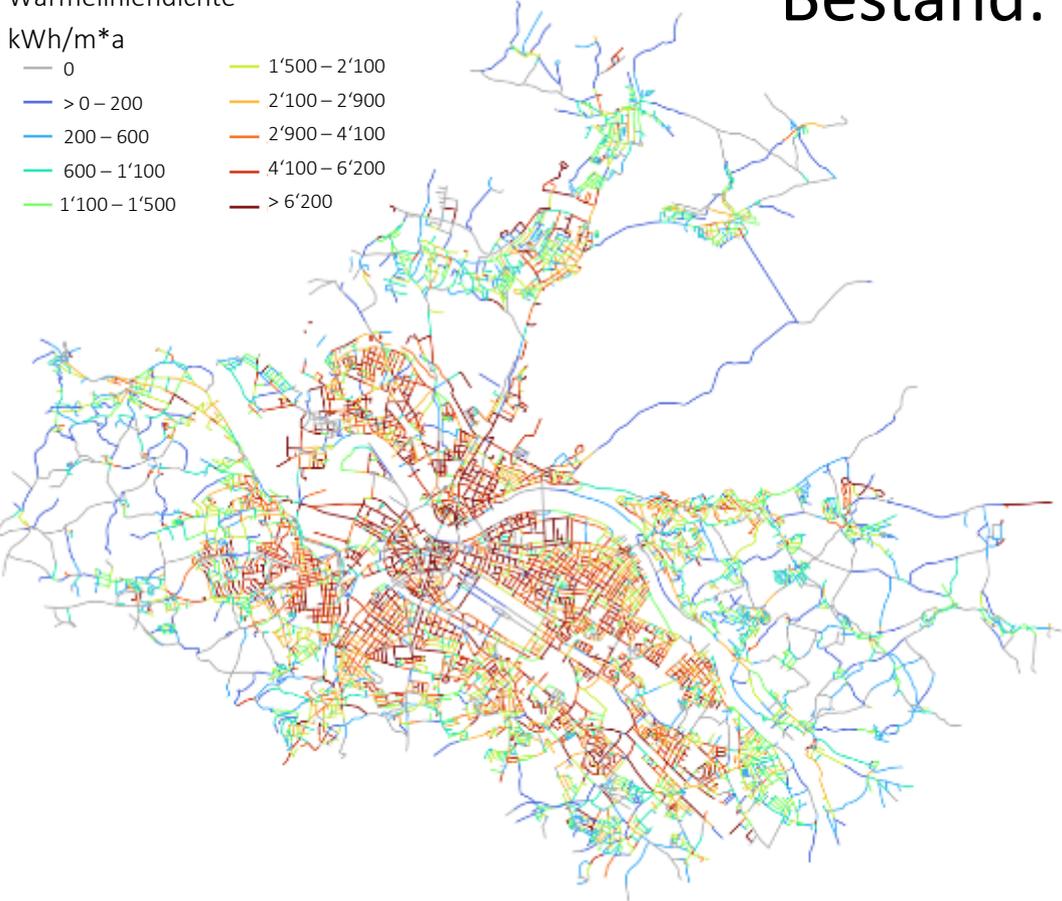
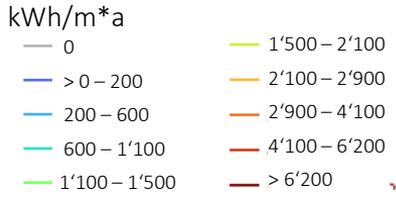
Dresden liegt mit 107 kWh/a*m² ca. 26,6% unter dem durchschnittlichen DE-Wärmebedarf pro Quadratmeter von ca. 146 kWh/a*m² (Raumwärme & Warmwasser)*

Anzahl der Gebäude je Effizienzstatus (Endenergie je kWh/a*m²)



Bestand: Wärmeliendichte

Wärmeliendichte



- Wichtiger Indikator für Wärmenetze
- Gebiete mit hohe Wärmeliendichten decken sich bereits gut mit Fernwärmegebiete
- Dennoch bestehen auch außerhalb der Fernwärme potentielle Gebiete für die Erweiterung und den Neubau von Wärmenetze

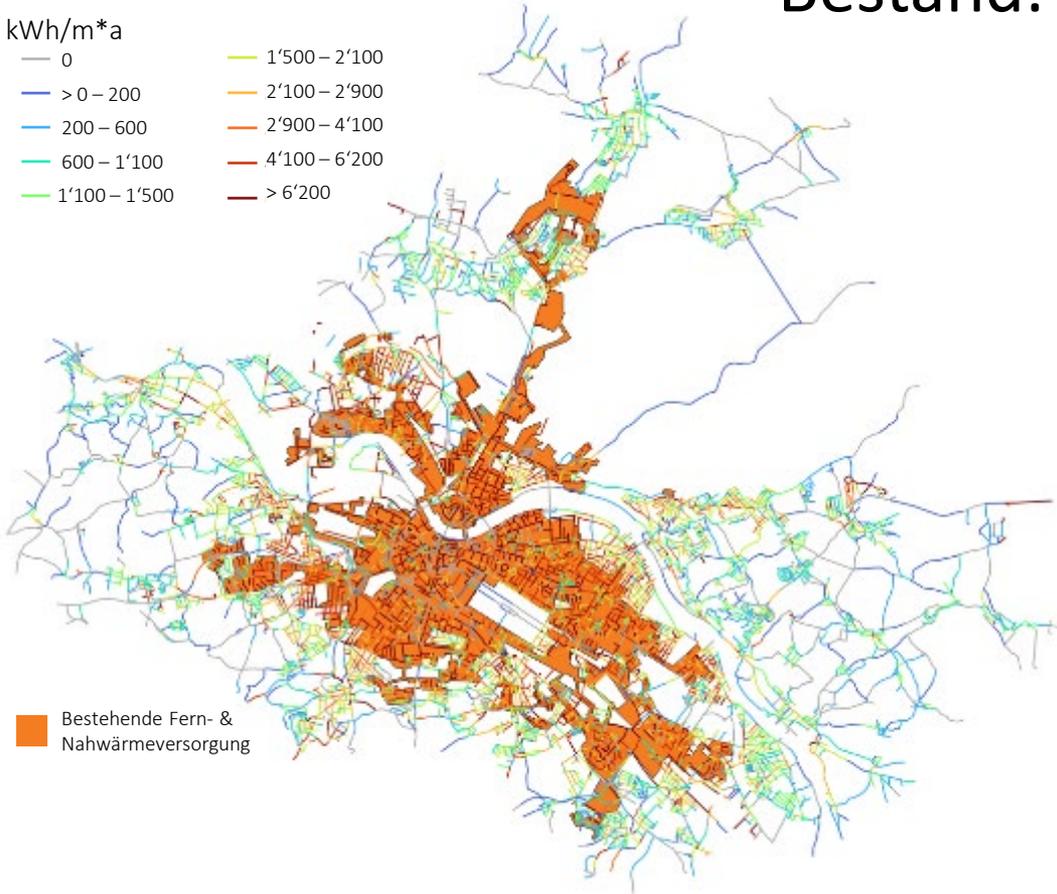
Bestand: Wärmelinienichte

Wärmelinienichte

kWh/m*a



Bestehende Fern- & Nahwärmeversorgung

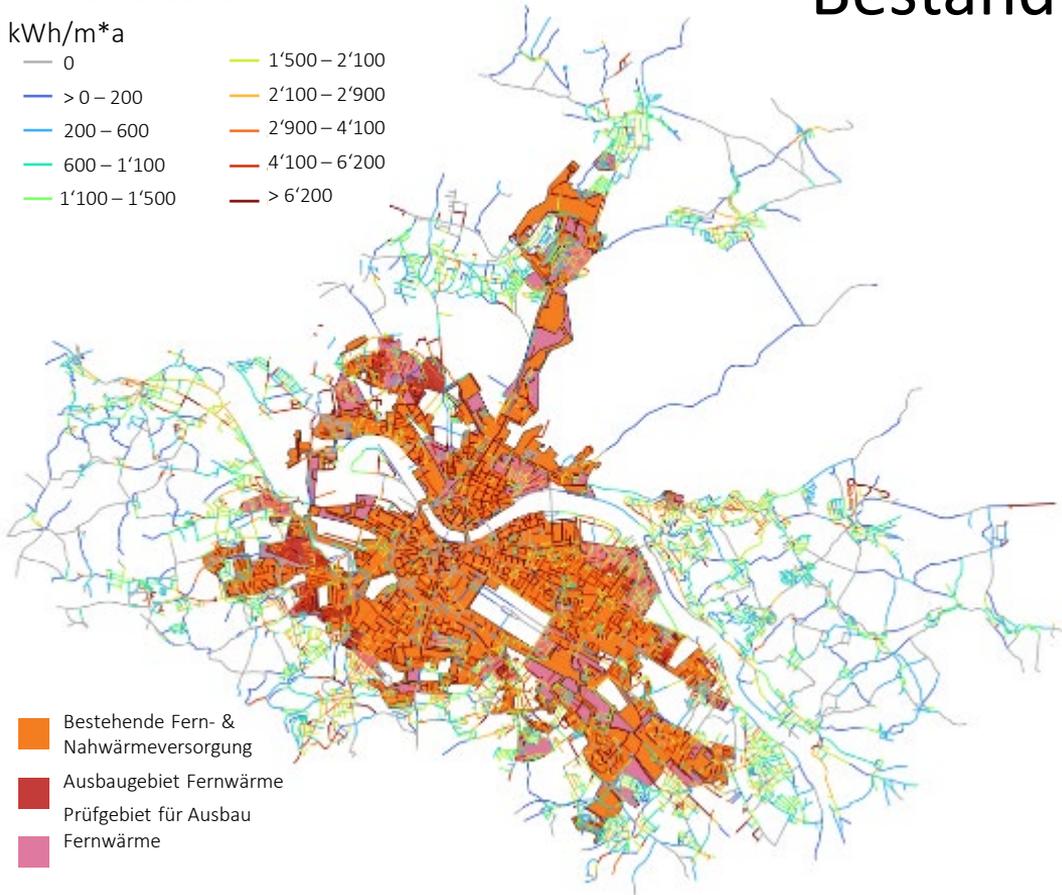
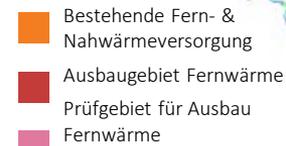


- Wichtiger Indikator für Wärmenetze
- Gebiete mit hohe Wärmelinienichten decken sich bereits gut mit Fernwärmegebiete
- Dennoch bestehen auch außerhalb der Fernwärme potentielle Gebiete für die Erweiterung und den Neubau von Wärmenetze

Bestand: Wärmeliendichte

Wärmeliendichte

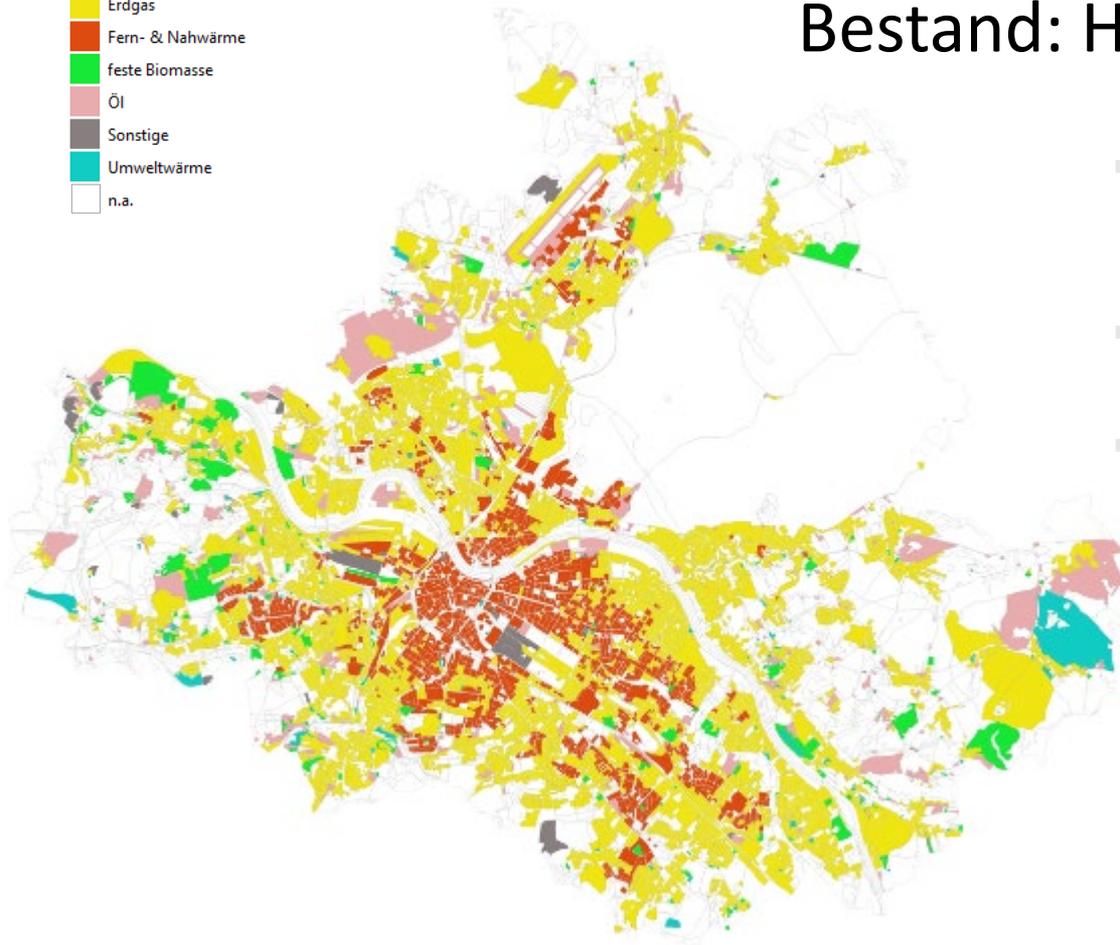
kWh/m*a



Landeshauptstadt Dresden

- Wichtiger Indikator für Wärmenetze
- Gebiete mit hohe Wärmeliendichten decken sich bereits gut mit Fernwärmegebiete
- Dennoch bestehen auch außerhalb der Fernwärme potentielle Gebiete für die Erweiterung und den Neubau von Wärmenetze

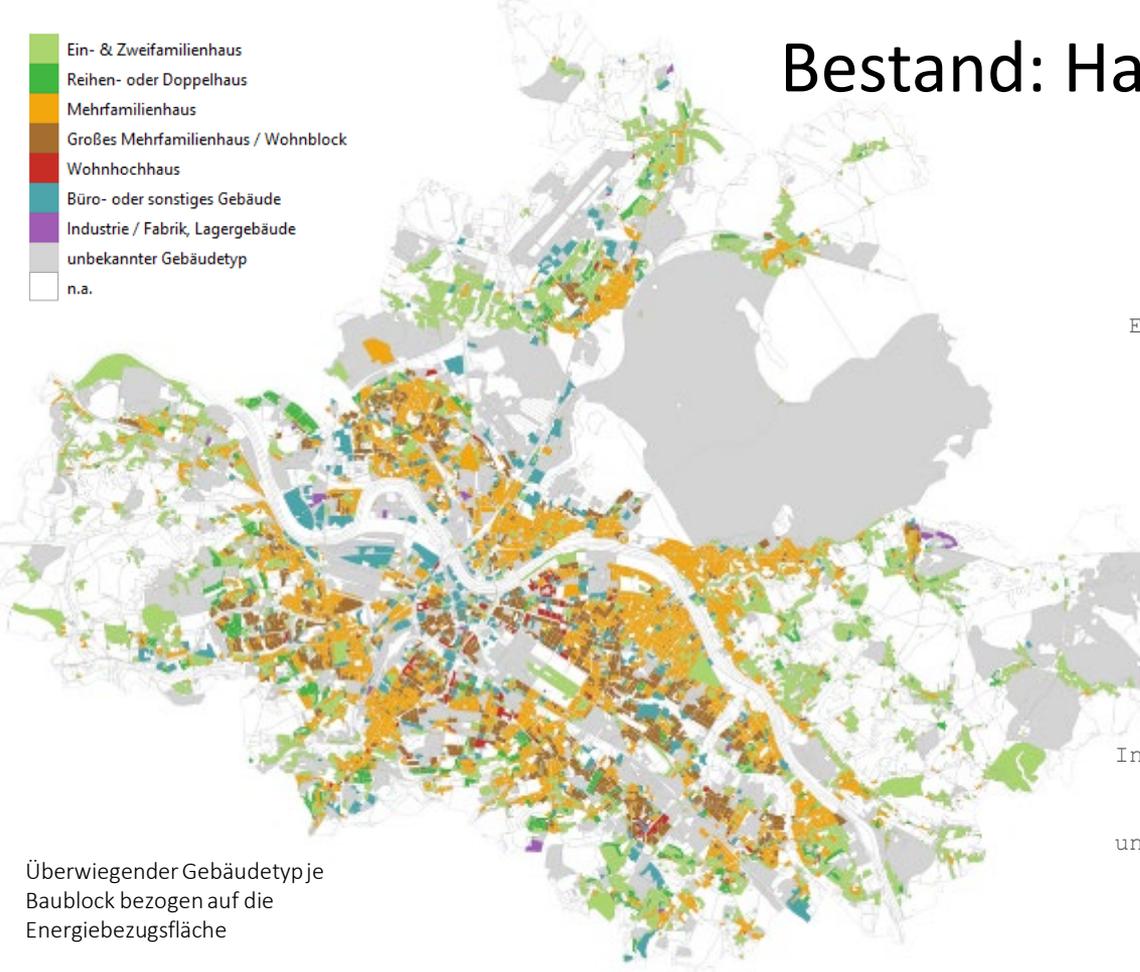
Bestand: Hauptenergieträger



- Innerhalb des Fernwärmenetzes dominiert i. d. R. auch die Fernwärmenutzung
- Eine Erdgasversorgung ist nahezu im gesamten Stadtgebiet gegeben
- Öl und feste Biomasse wird vorrangig außerhalb des Gasnetzes genutzt

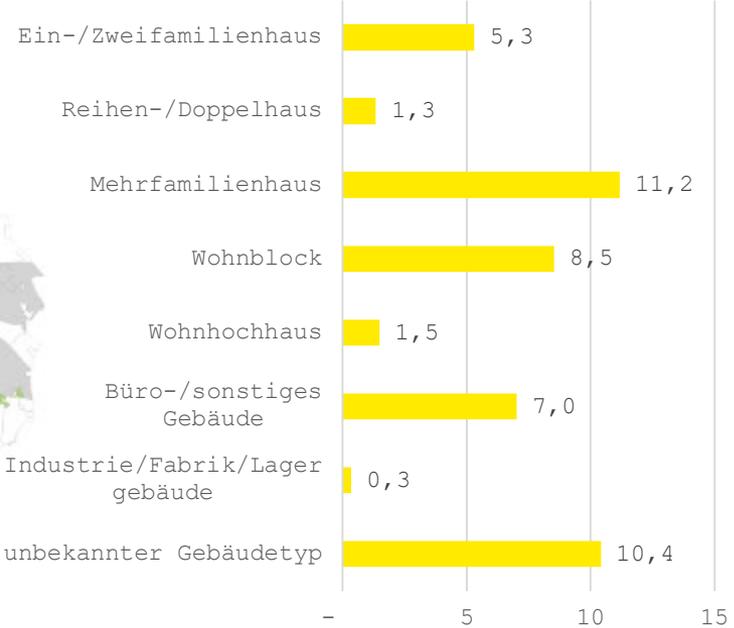
Bestand: Hauptgebäudeart

- Ein- & Zweifamilienhaus
- Reihen- oder Doppelhaus
- Mehrfamilienhaus
- Großes Mehrfamilienhaus / Wohnblock
- Wohnhochhaus
- Büro- oder sonstiges Gebäude
- Industrie / Fabrik, Lagergebäude
- unbekannter Gebäudetyp
- n.a.

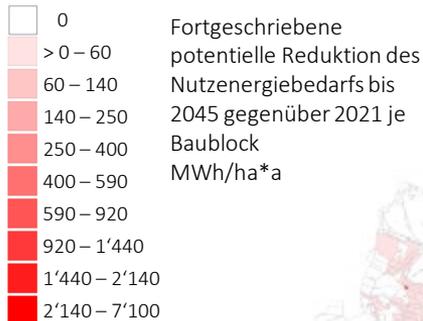


Überwiegender Gebäudetyp je Baublock bezogen auf die Energiebezugsfläche

Verteilung Energiebezugsfläche (Mio. m²)

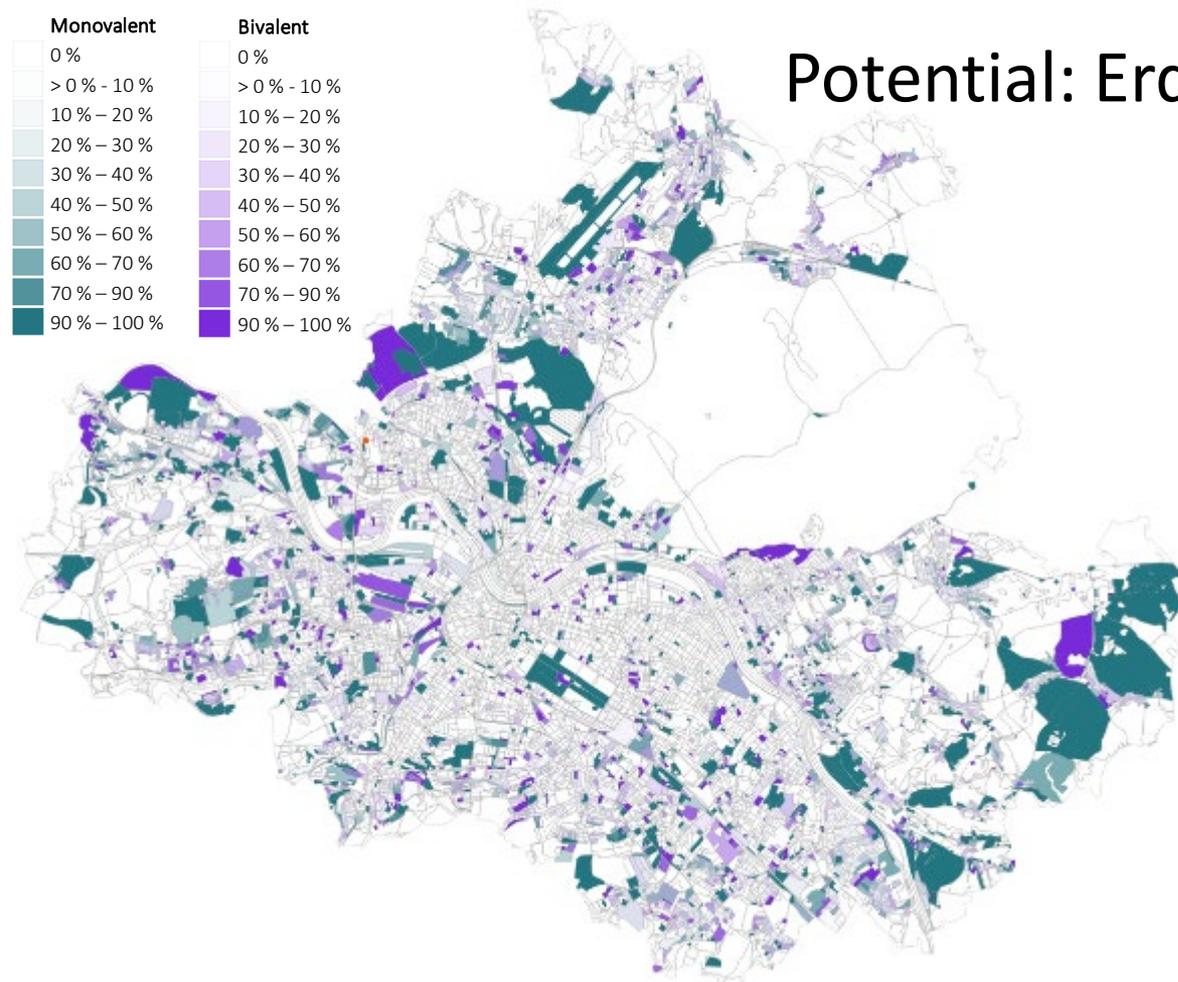


Potential: Energieeinsparung



- Auf Grund relativ hoher vorhandener Gebäudeeffizienzstandards wurden hier beispielhaft die Sanierungsraten von ca. 1,1%p.a. fortgeschrieben
- Die Gesamtreduktion des Nutzenergiebedarfs für Wärme läge dadurch bis 2045 bei ca. 535 GWh/a ggü. 2021 (ca. 12%)

Potential: Erdkollektoren-WP



Landeshauptstadt Dresden

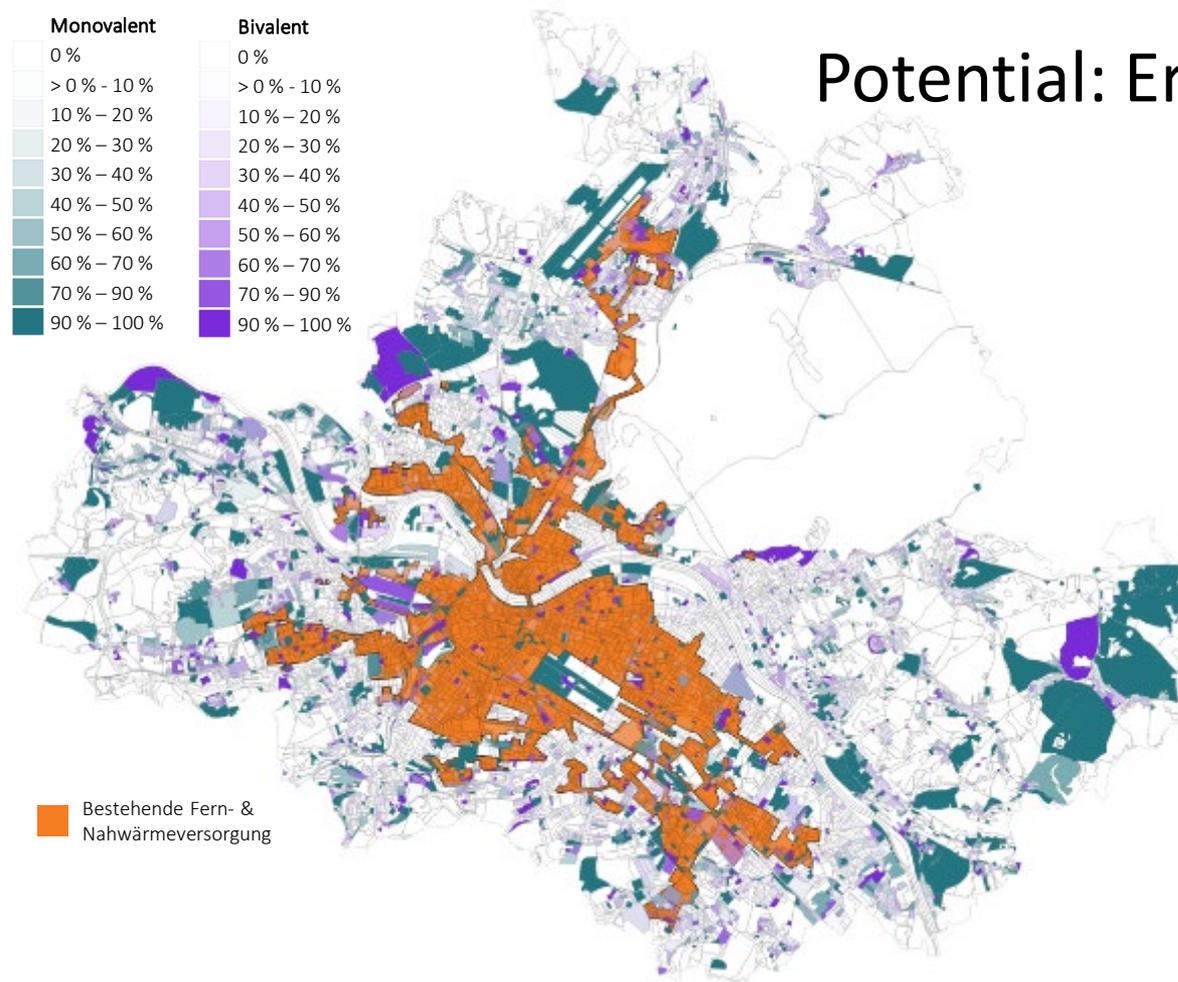
Anteil der bestehenden Energiebezugsflächen je Baublock, der durch den Einsatz von Erdkollektor-Wärmepumpen versorgt werden könnte:

- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 14,6%**
(5,8 % monovalent und 8,9 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 16,9%**
(6,5 % monovalent und 10,3 % bivalent)
- Kaum Überschneidung mit Fernwärme
- Relativ günstige Installationskosten
- Geringe Akzeptanz bei gestalteten Gärten etc.

Potential: Erdkollektoren-WP



 Bestehende Fern- & Nahwärmeversorgung

Landeshauptstadt Dresden

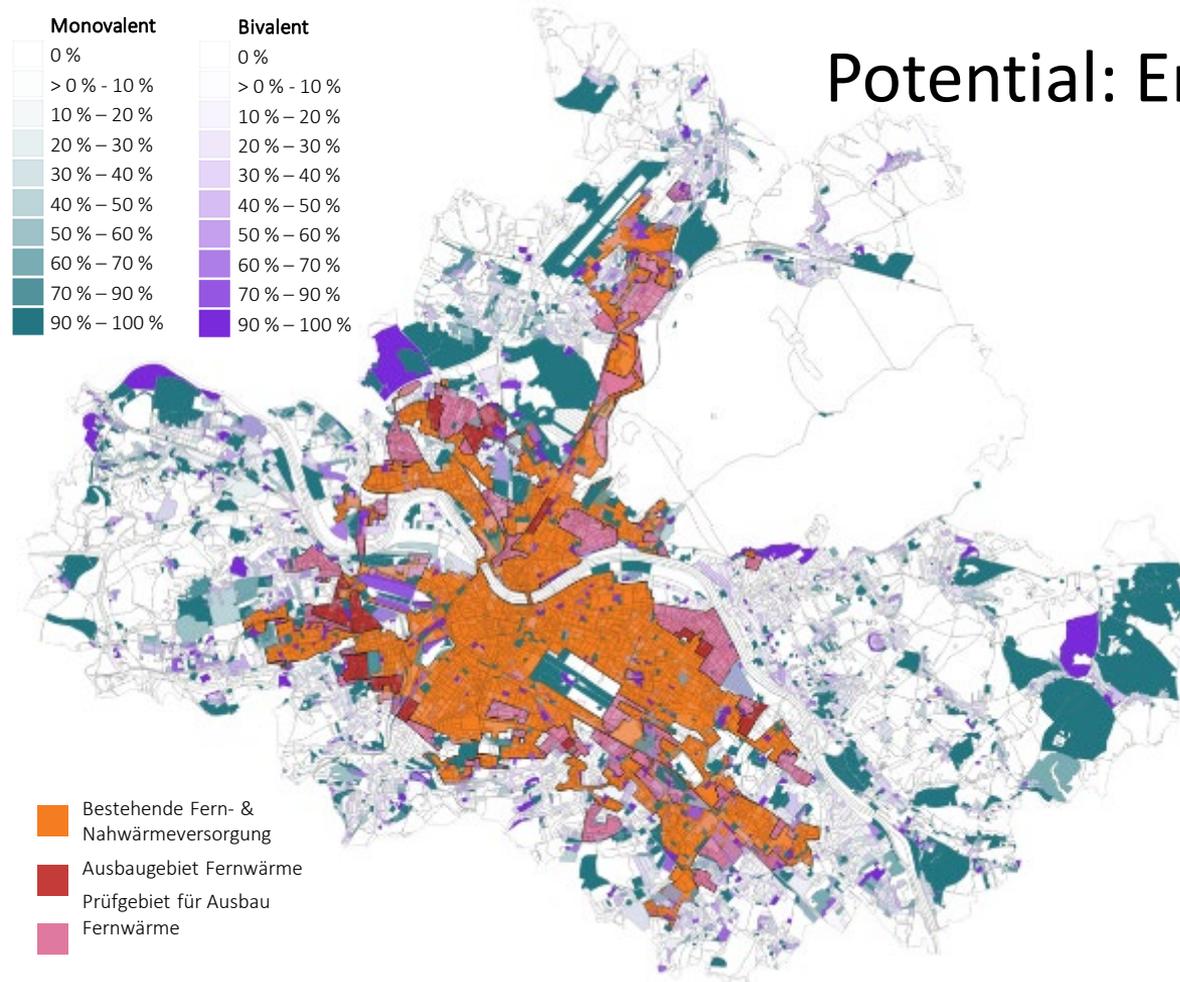
Anteil der bestehenden Energiebezugsflächen je Baublock, der durch den Einsatz von Erdkollektor-Wärmepumpen versorgt werden könnte:

-  **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
-  **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

-  **Nutzenergiebedarf: ca. 14,6%**
(5,8 % monovalent und 8,9 % bivalent)
-  **Energiebezugsfläche: ca. 16,9%**
(6,5 % monovalent und 10,3 % bivalent)
-  Kaum Überschneidung mit Fernwärme
-  Relativ günstige Installationskosten
-  Geringe Akzeptanz bei gestalteten Gärten etc.

Potential: Erdkollektoren-WP



Landeshauptstadt Dresden

Anteil der bestehenden Energiebezugsflächen je Baublock, der durch den Einsatz von Erdkollektor-Wärmepumpen versorgt werden könnte:

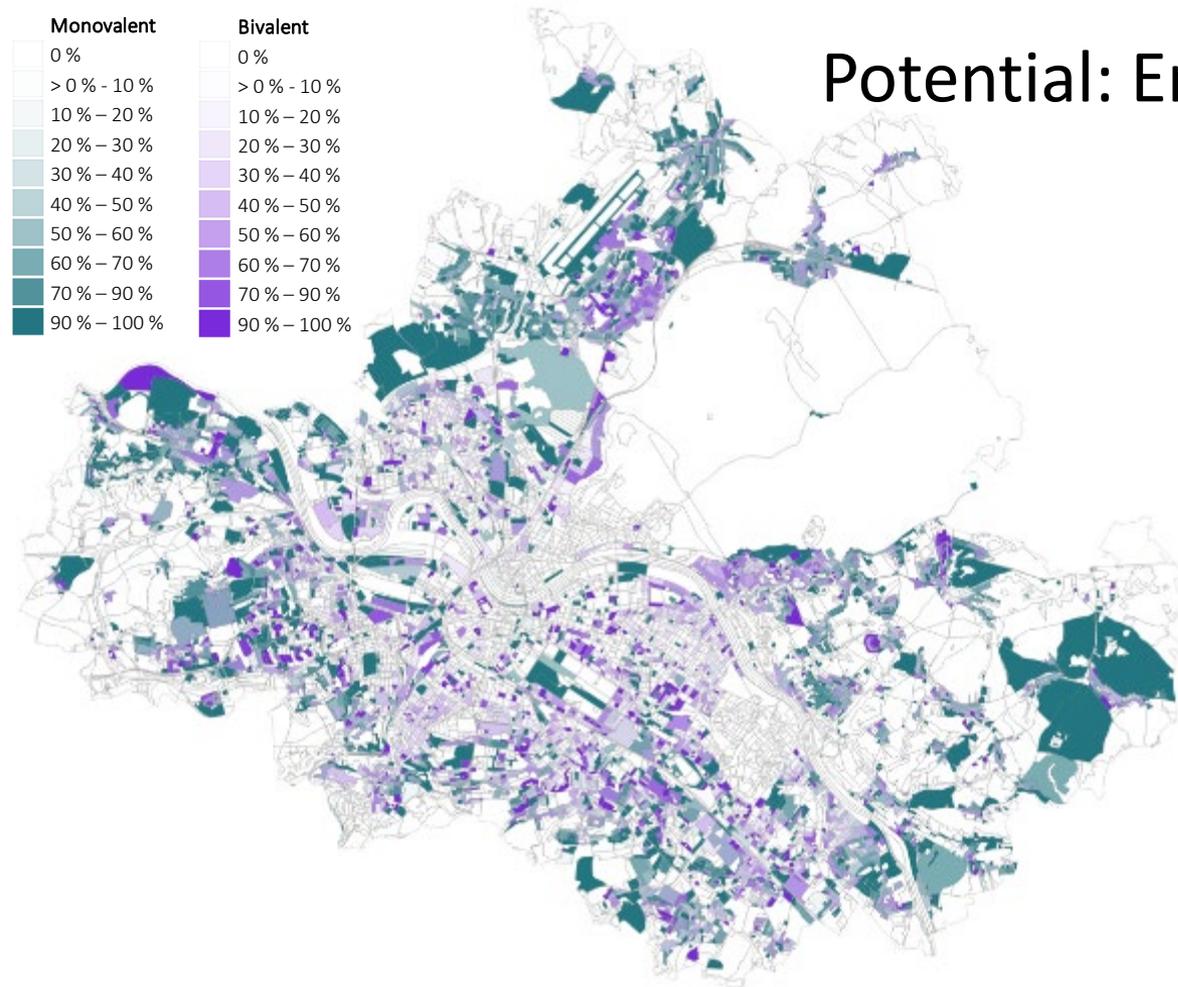
- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 14,6%**
(5,8 % monovalent und 8,9 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 16,9%**
(6,5 % monovalent und 10,3 % bivalent)
- Kaum Überschneidung mit Fernwärme
- Relativ günstige Installationskosten
- Geringe Akzeptanz bei gestalteten Gärten etc.

17. April 2024

Potential: Erdsonden-WP



Landeshauptstadt Dresden

Anteil der bestehenden Energiebezugsflächen je Baublock, der durch den Einsatz von Erdsonde-Wärmepumpen versorgt werden könnte:

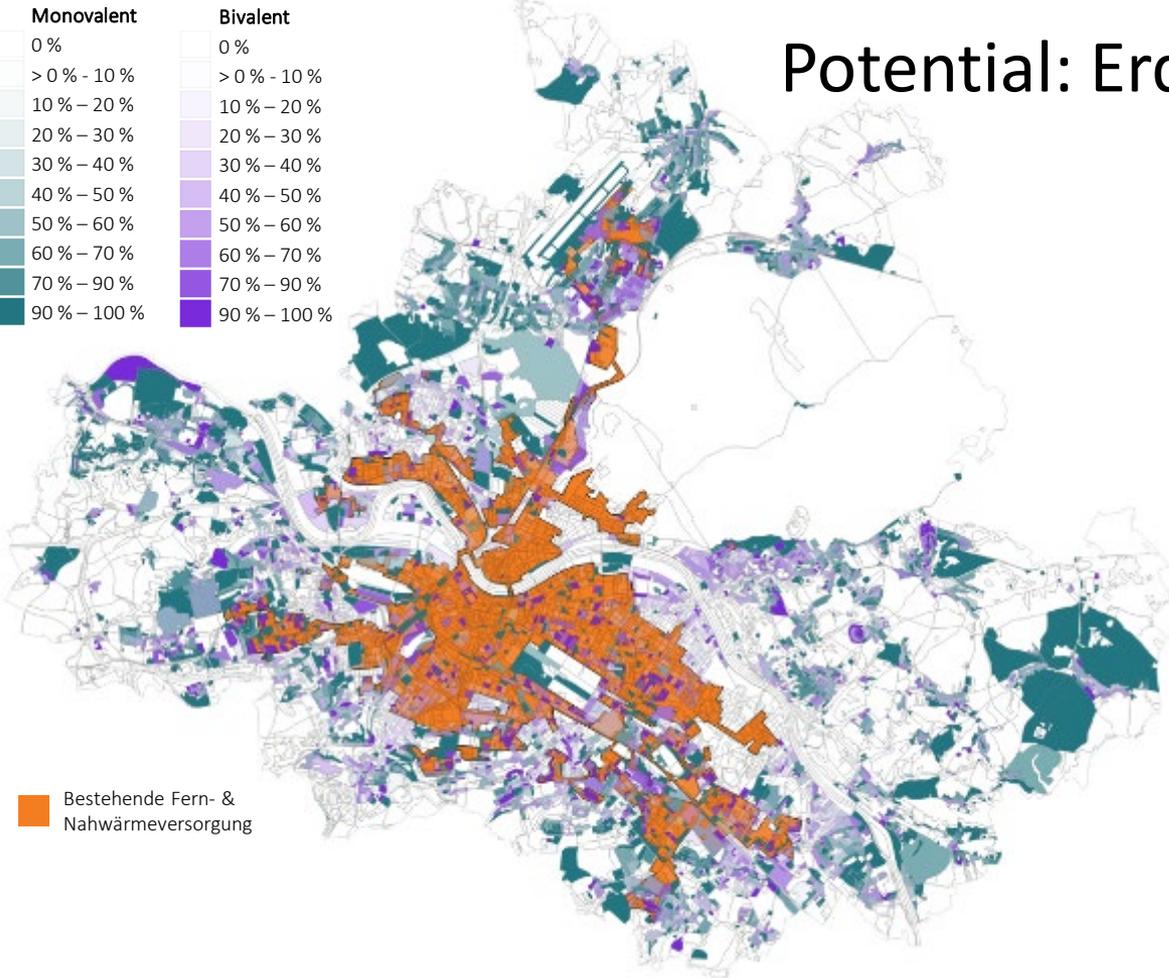
- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 33,5%**
(12,6 % monovalent und 20,9 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 35,8%**
(13,5 % monovalent und 22,4 % bivalent)
- Geringe Überschneidung mit Fernwärme
- Hohe Investition durch Bohrungen
- Wirtschaftlich attraktiv bei Nutzung als Kühlung im Sommer
- Saisonale Speichereffekte erzielbar

17. April 2024

Potential: Erdsonden-WP



Bestehende Fern- & Nahwärmeversorgung

Landeshauptstadt Dresden

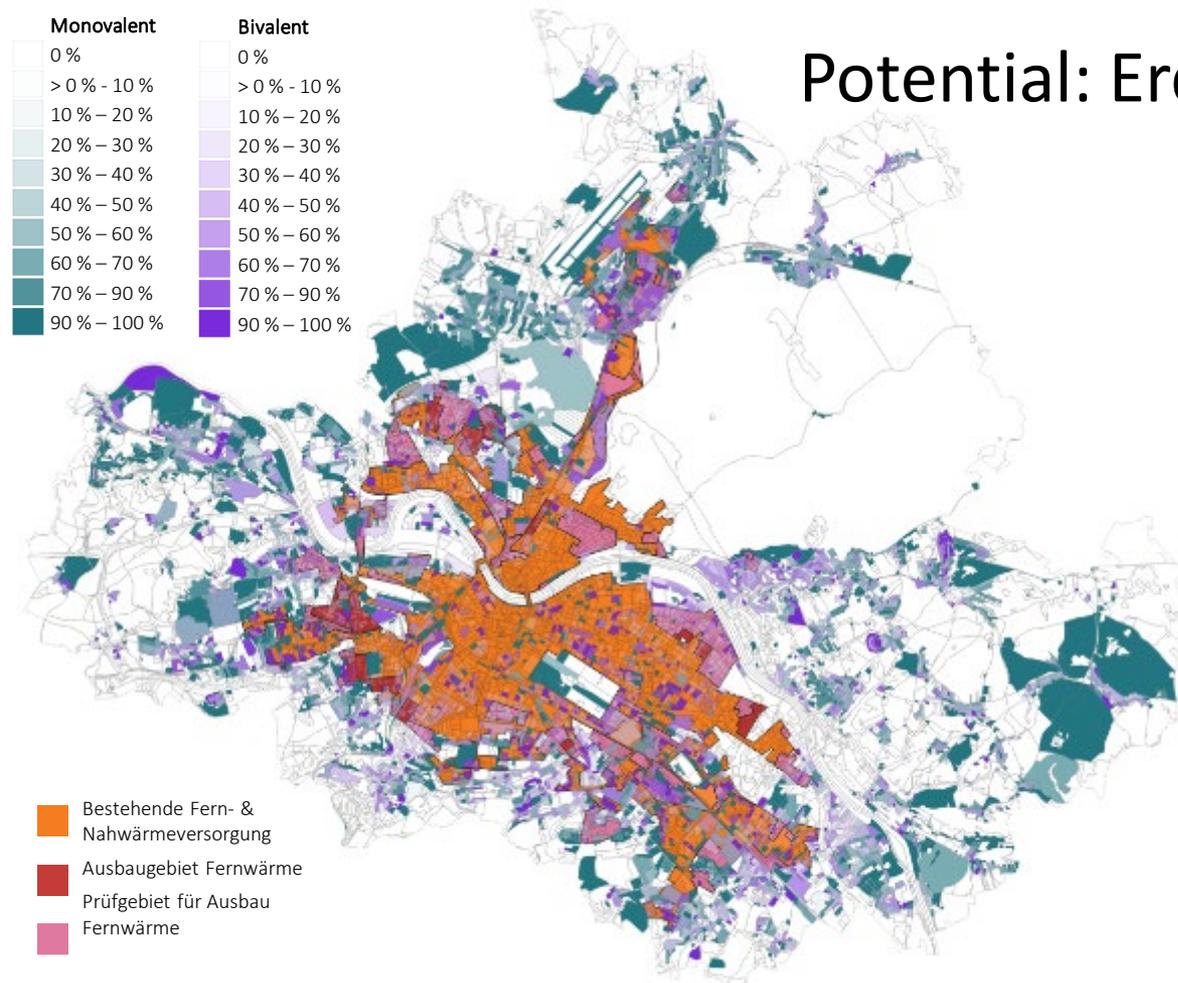
Anteil der bestehenden Energiebezugsflächen je Baublock, der durch den Einsatz von Erdsonde-Wärmepumpen versorgt werden könnte:

- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 33,5%**
(12,6 % monovalent und 20,9 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 35,8%**
(13,5 % monovalent und 22,4 % bivalent)
- Geringe Überschneidung mit Fernwärme
- Hohe Investition durch Bohrungen
- Wirtschaftlich attraktiv bei Nutzung als Kühlung im Sommer
- Saisonale Speichereffekte erzielbar

Potential: Erdsonden-WP



Landeshauptstadt Dresden

Anteil der bestehenden Energiebezugsflächen je Baublock, der durch den Einsatz von Erdsonde-Wärmepumpen versorgt werden könnte:

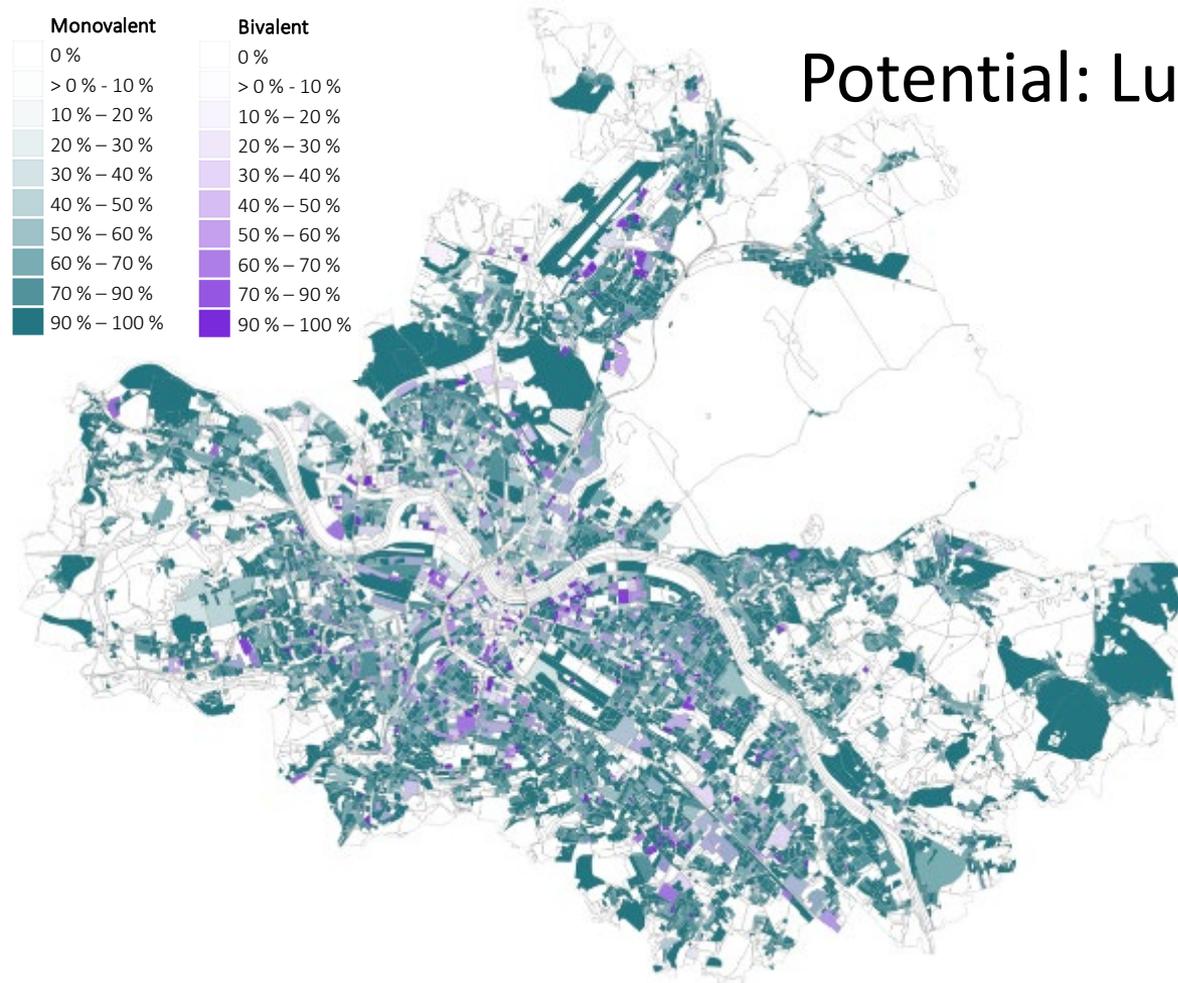
- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad < 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 33,5%**
(12,6 % monovalent und 20,9 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 35,8%**
(13,5 % monovalent und 22,4 % bivalent)
- Geringe Überschneidung mit Fernwärme
- Hohe Investition durch Bohrungen
- Wirtschaftlich attraktiv bei Nutzung als Kühlung im Sommer
- Saisonale Speichereffekte erzielbar

17. April 2024

Potential: Luft-Wasser-WP



Landeshauptstadt Dresden

17. April 2024

Folie 48

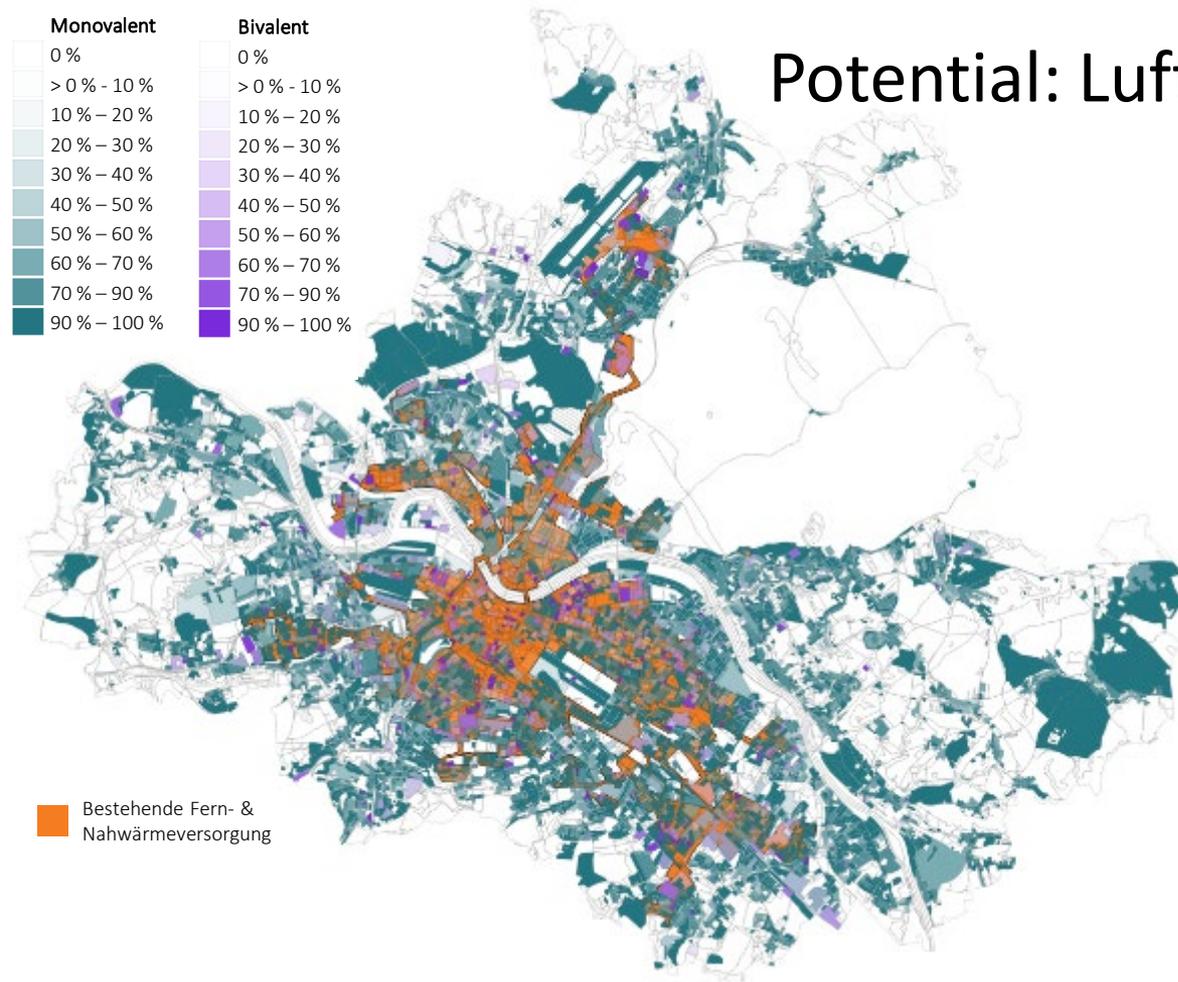
Anteil der aktuellen Energiebezugsfläche je Baublock, der durch den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen vollständig versorgt werden könnte:

- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 72,6%**
(51,5 % monovalent und 21,1 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 73,7%**
(51,7 % monovalent und 22 % bivalent)
- Größtes EE-Wärmpotential
- Teilweise Überschneidung mit Fernwärme, jedoch nicht in dicht bebauten Gebieten (z. B. Blockrandbebauung)
- Relativ geringe Investitionen
- Ausbaubedarfe bzw. Limitation Stromnetz noch nicht berücksichtigt

Potential: Luft-Wasser-WP



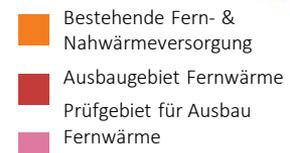
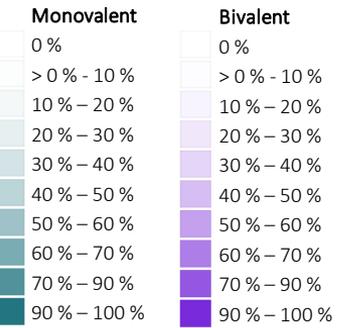
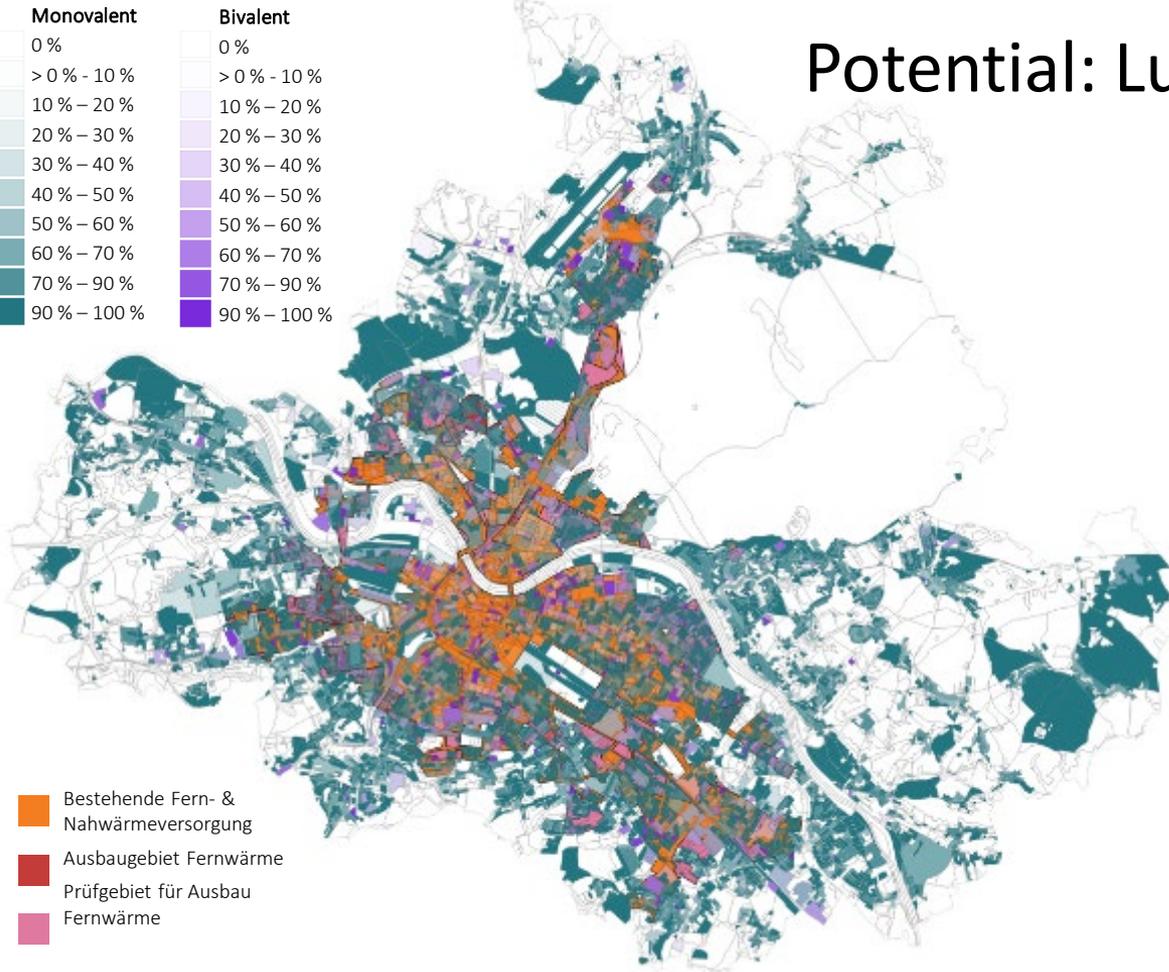
Anteil der aktuellen Energiebezugsfläche je Baublock, der durch den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen vollständig versorgt werden könnte:

- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad < 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 72,6%**
(51,5 % monovalent und 21,1 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 73,7%**
(51,7 % monovalent und 22 % bivalent)
- Größtes EE-Wärmepotential
- Teilweise Überschneidung mit Fernwärme, jedoch nicht in dicht bebauten Gebieten (z. B. Blockrandbebauung)
- Relativ geringe Investitionen
- Ausbaubedarfe bzw. Limitation Stromnetz noch nicht berücksichtigt

Potential: Luft-Wasser-WP



Landeshauptstadt Dresden

Anteil der aktuellen Energiebezugsfläche je Baublock, der durch den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen vollständig versorgt werden könnte:

- **Monovalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq Nutzenergiebedarf (2021) und Leistungsdeckungsgrad 100 %
- **Bivalenter Betrieb** falls potenzieller Wärmeertrag \geq 65% des Nutzenergiebedarfs (2021) und Wärme- oder Leistungsdeckungsgrad $<$ 100%

Potenzielle Deckung im Bestand:

- **Nutzenergiebedarf: ca. 72,6%**
(51,5 % monovalent und 21,1 % bivalent)
- **Energiebezugsfläche: ca. 73,7%**
(51,7 % monovalent und 22 % bivalent)
- Größtes EE-Wärmepotential
- Teilweise Überschneidung mit Fernwärme, jedoch nicht in dicht bebauten Gebieten (z. B. Blockrandbebauung)
- Relativ geringe Investitionen
- Ausbaubedarfe bzw. Limitation Stromnetz noch nicht berücksichtigt

PotEEGeb – Szenarien Betrachtung

ergänzende Hintergrund-
folie zu IEK

	Szenario „Ref_2045“	Szenario „Ziel_2040“	Szenario „Ziel_2035“
Sanierungsrate ¹⁾	1,1%	1,1%	1,1%
Heizungswechselrate ²⁾	3,7%	5,4%	7,5%
Invest. Heizung ³⁾	3,13 Mrd. €	3,44 Mrd. €	3,14 Mrd. €
Invest. Sanierung ⁴⁾	0,70 Mrd. €	0,70 Mrd. €	0,70 Mrd. €
Share of Wallet ⁵⁾	4,5%	4,5%	4,2%
Invest. pro EF HH Heiz ⁶⁾	22.250 €	24.475 €	19.724 €
Invest. pro MF HH Heiz ⁷⁾	6.600 €	7.260 €	6.840 €
Max. Heizstromlast	434 MW	434 MW	529 MW

- Max. Stromlast kann sich mehr als verdoppeln
- Investitionskosten in MFH spezifisch günstiger
- Sehr hohe Heizungswechselraten für Ziel_2035 nötig

1) Prozentsatz der sanierten Gebäude im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Gebäude zwischen 2022 und 2034.

2) Der Prozentsatz der Gebäude, in denen der Heizungs austausch über den Betrachtungszeitraum stattfindet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Gebäude (ohne Heizungswechsel bei Fernwärme)

3) Investitionen nach Subvention für Heizung bis 2045 inkl. Gewerbe und Industrie (ohne Netzverdichtung & Ausbau)

4) Investitionen nach Subvention für Sanierung bis 2034 inkl. Gewerbe und Industrie (Sanierung im Wärmekataster nur bis 34)

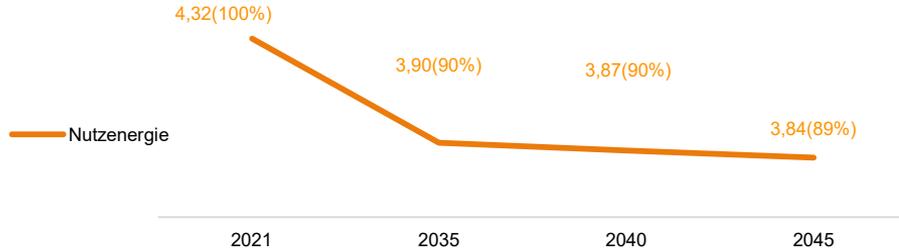
5) Prozentsatz des verfügb. Einkommens, der für die Wärmeversorgung aufgewendet werden muss, einschließlich Kosten für Sanierung, Heizungs austausch und Energiekosten

6) Der Investitionsbedarf für den Heizungs austausch nach Subvention für Einfamilienhäuser, geteilt durch die Gesamtanzahl der EF- Haushalte; Bei der Heizung werden bis 2045 alle Heizungen min. einmal ausgetauscht/erneuert

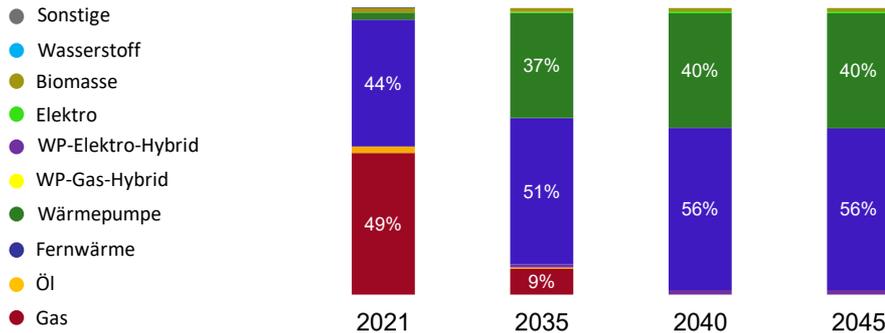
7) Der Investitionsbedarf für den Heizungs austausch nach Subvention für Mehrfamilienhäuser, geteilt durch die Gesamtanzahl der MF- Haushalte; Bei der Heizung werden bis 2045 alle Heizungen min. einmal ausgetauscht/erneuert

PotEEGeb – Ziel_2040 Ergebnisse

Nutzenergie [TWh] des Wärmesektors



Deckung der Nutzenergie durch Wärmelösungen

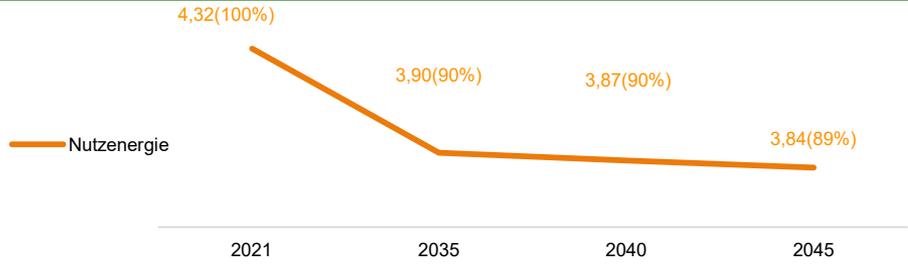


Entwicklung der Endenergie

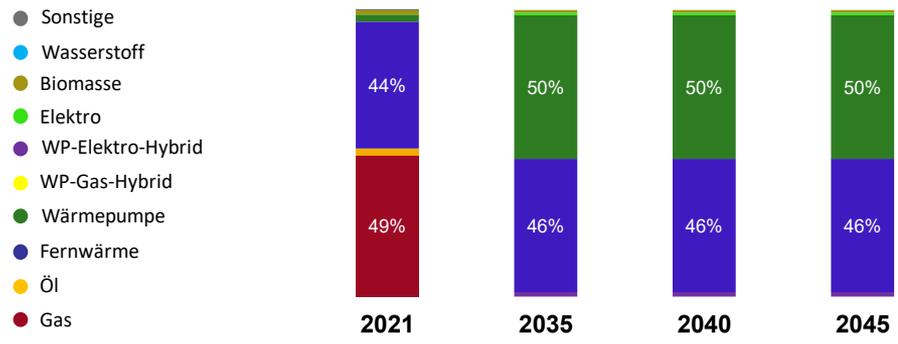
[GWh]	2021	Veränderung	2045
Gas	2.329	-100%	0
Öl	142	-100%	0
Fernwärme	1.981	+9%	2.168
Heizstrom	33	~17-fache	552
Biomasse	74	+134%	173
Wasserstoff	0	0%	0
Sonstige	21	-100%	0
Summe	4.581	-37%	2.893

PotEEGeb – Ziel_2035 Ergebnisse

Nutzenergie [TWh] des Wärmesektors



Deckung der Nutzenergie durch Wärmelösungen



Entwicklung der Endenergie

[GWh]	2021	Veränderung	2045
Gas	2.329	-100%	0
Öl	142	-100%	0
Fernwärme	1.981	-7%	1.846
Heizstrom	33	~20-fache	670
Biomasse	74	+85%	137
Wasserstoff	0	0%	0
Sonstige ³⁾	21	-100%	0
Summe	4.581	-42%	2.652

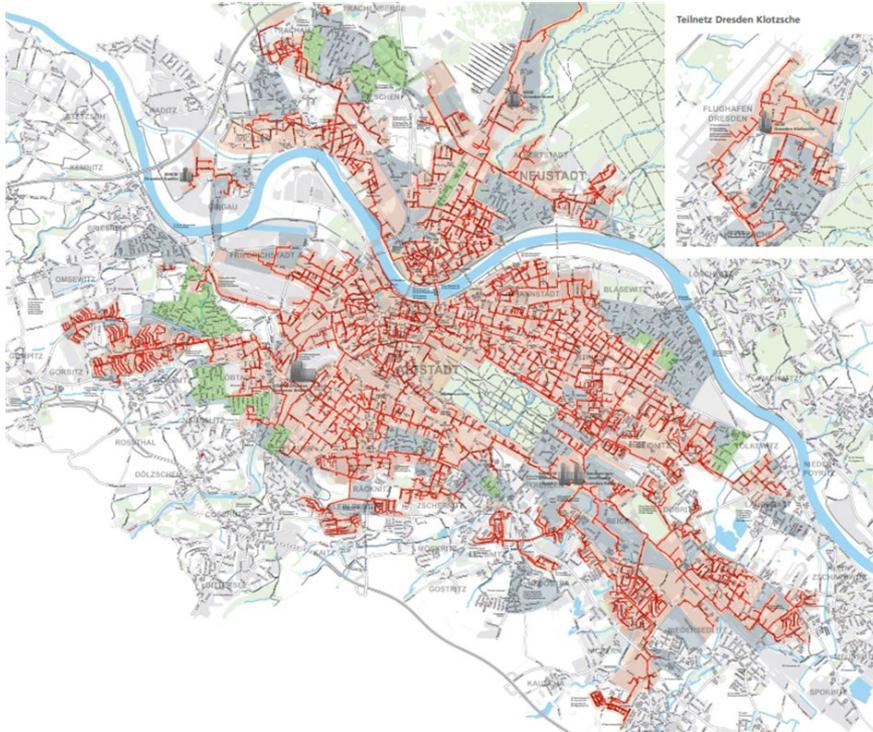
Treibhausgasneutrale Stadtverwaltung

- Eigener Prozess, der sich auf den Handlungsspielraum der LHD konzentriert
- Vorbildrolle LHD
- in anderen Bundesländern: Pflicht für Kommunen



Darstellung nach UBA, „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung, Etappen und Hilfestellung“, Nov. 2020, Dessau-Roßlau.

Treibhausgasneutrale Fernwärme

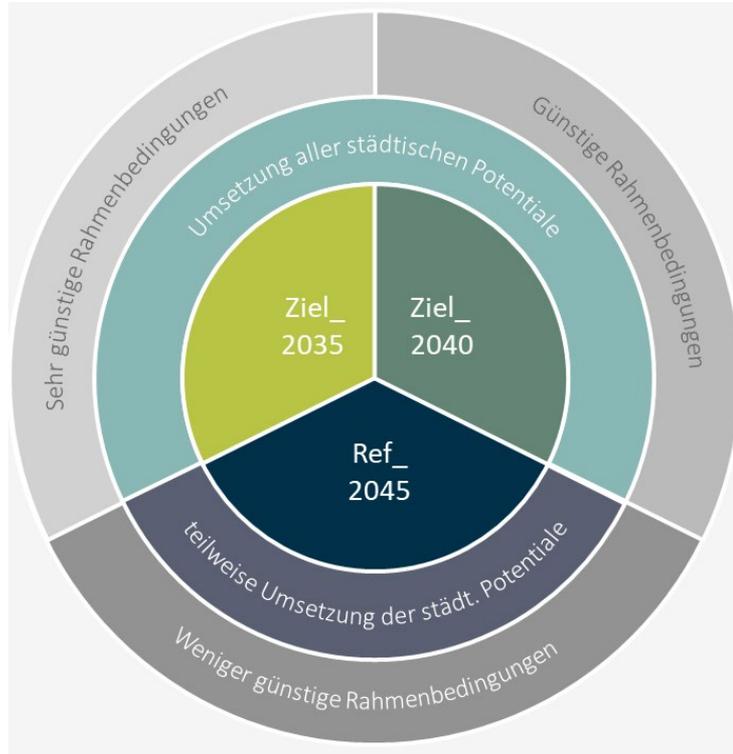


Fernwärmekarte mit Bestands- (rot), Ausbau- (grün) und Prüfgebieten (dunkelgrau) der SachsenEnergie AG, Stand Oktober 2023

Ausbau und Nachverdichtung

- Bestandsfernwärmegebiete sollen nachverdichtet werden, dies gilt insbesondere für Gebiete mit paralleler Energieinfrastruktur (Erdgas/Fernwärme)
- Ausbauggebiete (grün) sollen neu mit Fernwärme erschlossen werden
- Ggf. weiterer Ausbau in Prüfgebieten (dunkelgrau)
- Dekarbonisierung der Fernwärme nach Beschleunigungsszenario der SachsenEnergie AG

Szenarien im IEK



- Szenarien orientieren sich an Zielstellung THG-Neutralität bis 2035/2040
- Referenzszenario zeigt Ambition für THG-Neutralität 2045 (Bundesziel)
- Nicht-Erreichen der THG-Neutralität ist kein Szenario des IEK
- Szenarien gekennzeichnet durch lokale Anstrengungen und äußere Rahmenbedingungen (außerhalb des Territoriums)

Relevanz für Wirtschaft

- Hohe Volatilität der Energiekosten für Unternehmen stellt unsichere Planungsgrundlage dar
- Geringe Gestehungskosten EE stellen Wettbewerbsvorteil dar, sofern Direktbezug möglich ist
- Frühzeitige Entscheidungen wichtig für langfristige Entscheidungen in Infrastrukturprojekte (Stromnetz, Fernwärme, Transformation Gasnetz zu Wasserstoffnetz)
- **IEK als Orientierungsrahmen** für u.a. Investitionen, Wirtschaftspläne, Konzessionen der LHD und Beteiligungsunternehmen, gleichzeitige Erfüllung anderer gesetzl. „Sowieso“-Anforderungen: u.a. Energieeffizienzgesetz, GEG2024

Auswirkungen für die Wirtschaft

Die im IEK berücksichtigten und relevanten Aspekte für die Dresdner Wirtschaft, sind u.a.:

- Ausbau der Erneuerbaren Energiepotentiale
- Umstellung/Dekarbonisierung der Wärmeversorgung
- Nutzung von Wasserstoff in der Industrie
- Energieeffizienzpotentiale für Gebäudewärmebedarfe und Prozessenergie
- Annahmen zu industriellen Großansiedlungen
- Annahmen zu Energiepreisentwicklungen