

13. Dezember 2022

# **KrefeldKlimaNeutral 2035 (KrKN 35)**

## **Vorstellung der Ergebnisse**

**Ausschuss für Umwelt, Klima, Nachhaltigkeit und Landwirtschaft**

**Krefeld, 13.12.2022**

# Agenda



1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Agenda



1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Agenda



1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Energie- und THG-Bilanz

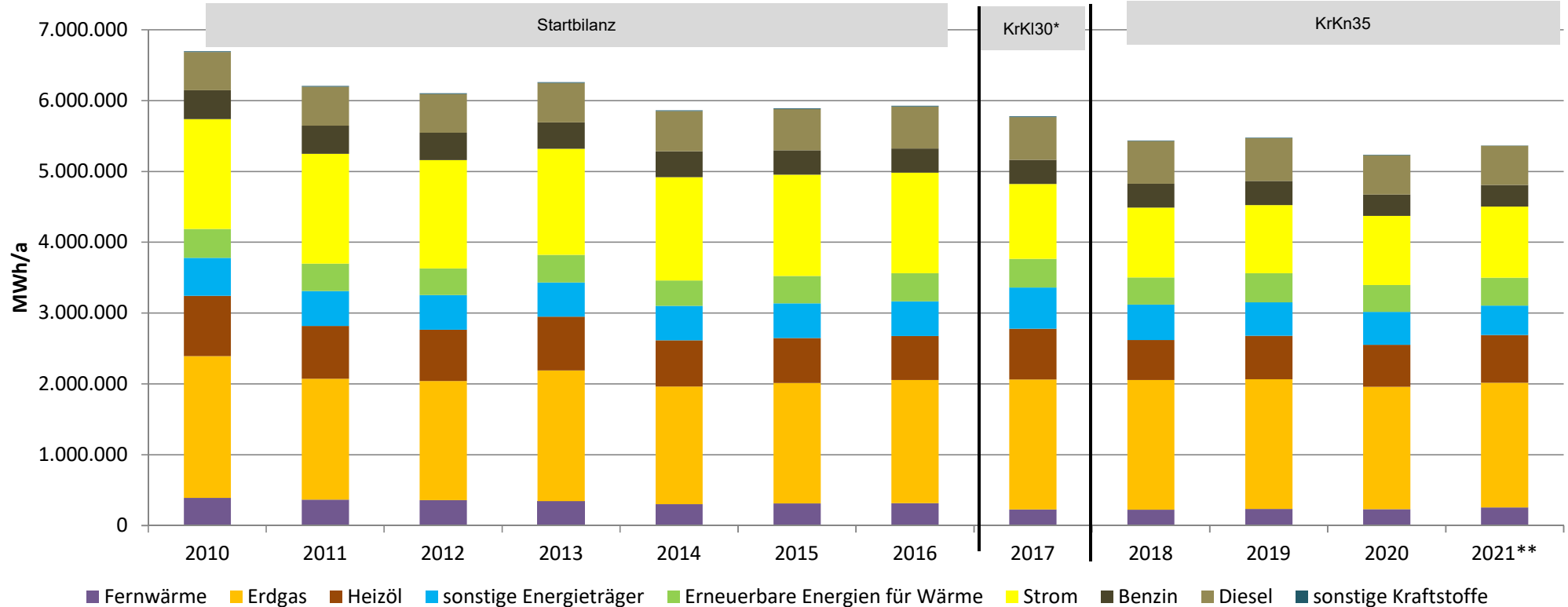
Ergebnisse, Stand 06.12.22

Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger

ohne EU-ETS-Betriebe



## Krefeld, ohne EU-ETS-Betriebe



\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool; 13. Dezember 2022

Herausnahme von ETS Betrieben, die in den Netzbetreiberdaten enthalten waren

\*\* vorläufige Daten

# Energie- und THG-Bilanz

Ergebnisse, **Stand 06.12.22**

Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger

ohne EU-ETS-Betriebe



MWh	Startbilanz							KrKI30*	KrKn35			
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*	2018	2019	2020	2021**
Fernwärme	392.096	365.420	359.754	347.241	304.633	312.673	315.829	227.033	226.219	235.749	230.642	258.620
Erdgas	2.000.815	1.708.483	1.680.804	1.843.203	1.659.808	1.702.608	1.739.247	1.835.718	1.831.300	1.830.615	1.729.927	1.758.916
Heizöl	852.842	747.174	727.222	758.570	651.204	634.423	621.690	717.705	564.534	613.144	591.798	674.822
sonstige Energieträger	534.284	490.464	487.107	484.210	486.920	490.724	491.677	580.350	497.849	471.934	464.484	414.862
Erneuerbare Energien für Wärme	410.529	387.002	375.698	390.688	358.323	384.351	394.824	407.856	384.466	411.545	380.176	392.254
Strom	1.549.802	1.551.519	1.532.805	1.497.458	1.459.411	1.429.815	1.419.964	1.056.561	986.762	963.873	975.005	1.006.827
Benzin	406.214	398.141	384.095	371.947	364.780	345.707	340.799	338.498	335.960	339.390	304.837	304.794
Diesel	541.497	548.629	549.139	557.895	568.662	580.699	594.391	604.701	603.426	605.297	552.118	551.107
sonstige Kraftstoffe	9.663	10.460	10.712	10.865	10.714	10.372	9.700	8.976	7.994	7.359	6.610	6.694
<b>Summe</b>	<b>6.697.741</b>	<b>6.207.291</b>	<b>6.107.335</b>	<b>6.262.078</b>	<b>5.864.456</b>	<b>5.891.372</b>	<b>5.928.120</b>	<b>5.777.400</b>	<b>5.438.511</b>	<b>5.478.907</b>	<b>5.235.595</b>	<b>5.368.895</b>

\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool; 13. Dezember 2022 | SEITE 6

Herausnahme von ETS Betrieben, die in den Netzbetreiberdaten enthalten waren

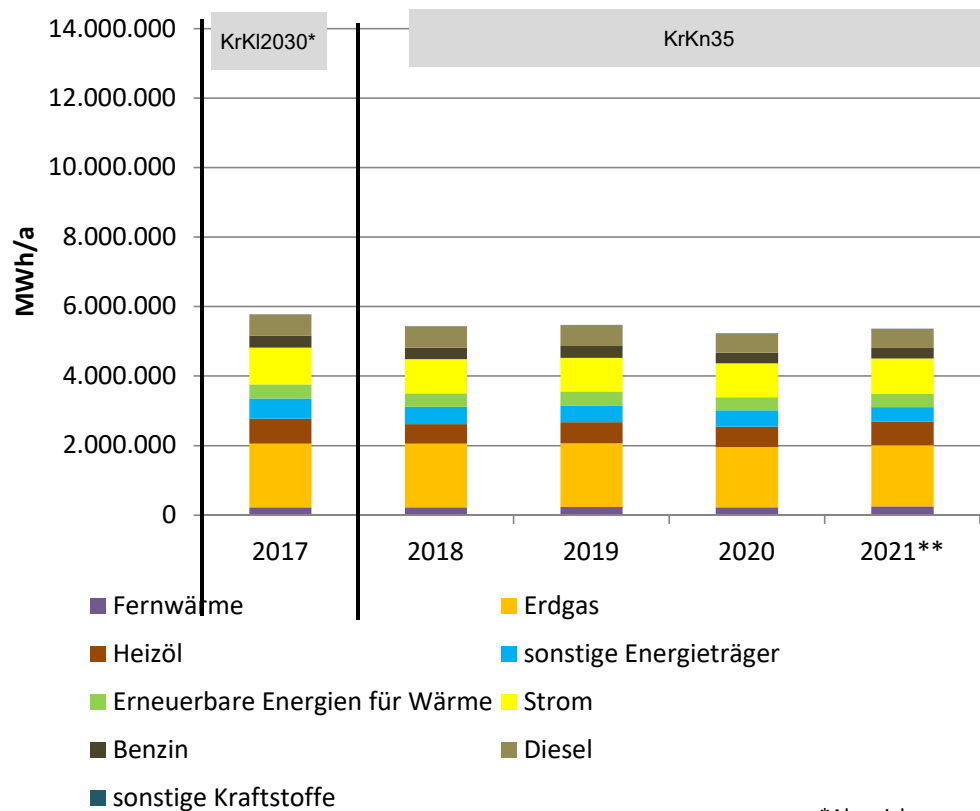
\*\* vorläufige Daten

# Energie- und THG-Bilanz

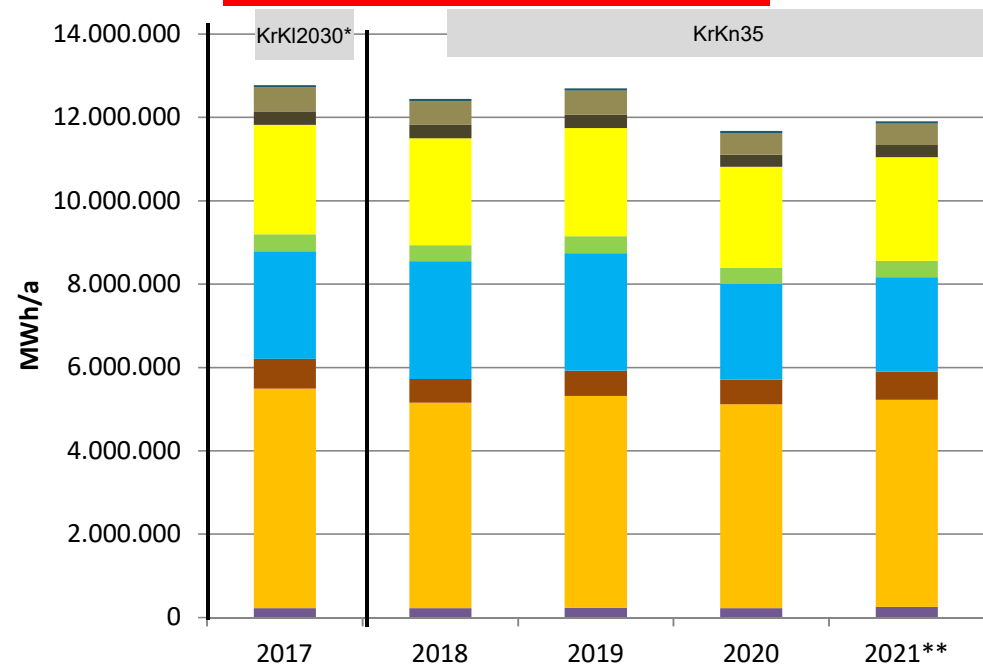
Ergebnisse, Stand 06.12.22

Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger

Krefeld, ohne EU-ETS-Betriebe



Krefeld Gesamt; incl. EU-ETS-Betriebe



\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool; Herausnahme von ETS Betrieben (ohne EU-ETS-Betriebe) bzw. Hinzurechnung weiterer EU-ETS-Betriebe, die nicht in den Netzbetreiberdaten enthalten sind)

\*\* vorläufige Daten

# Energie- und THG-Bilanz

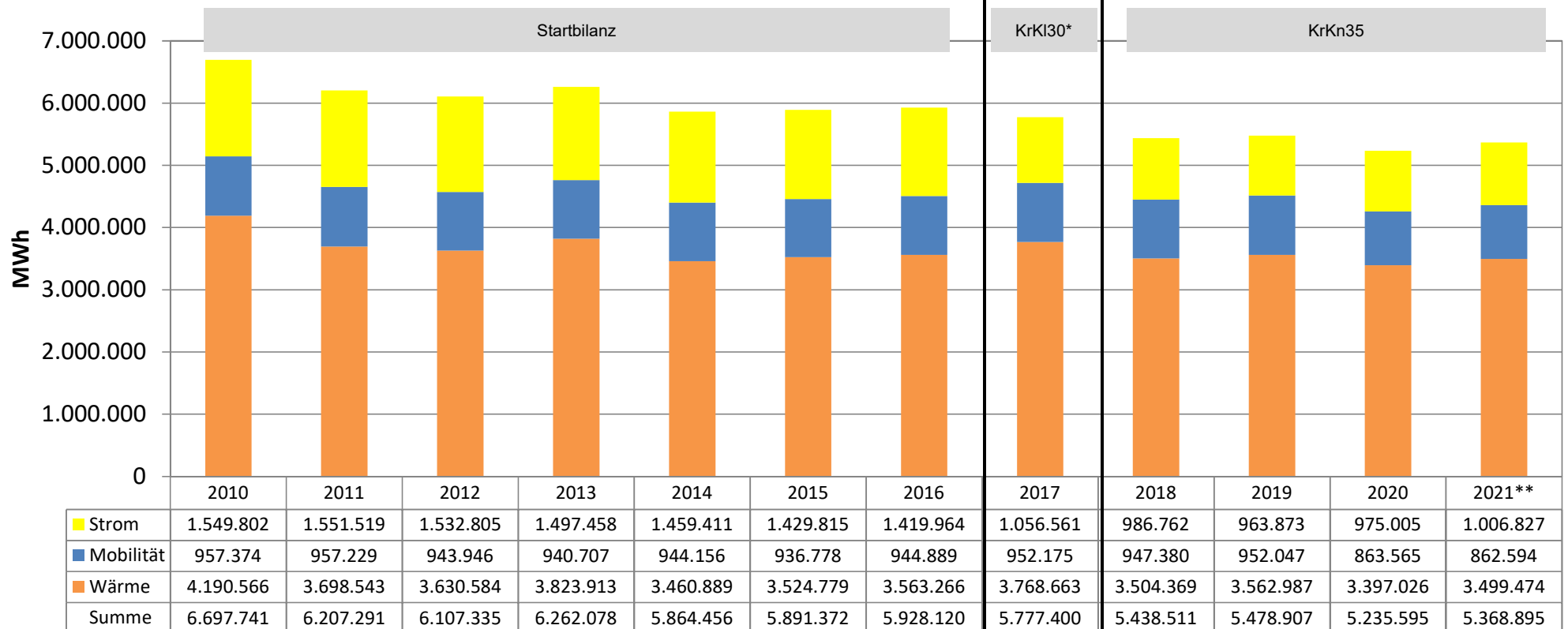
Ergebnisse, Stand 06.12.22

Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszweck

ohne EU-ETS-Betriebe



Entwicklung des gesamten Energieverbrauchs; Krefeld



\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool; 13. Dezember 2022

Herausnahme von ETS Betrieben, die in den Netzbetreiberdaten enthalten waren

\*\*vorläufige Daten



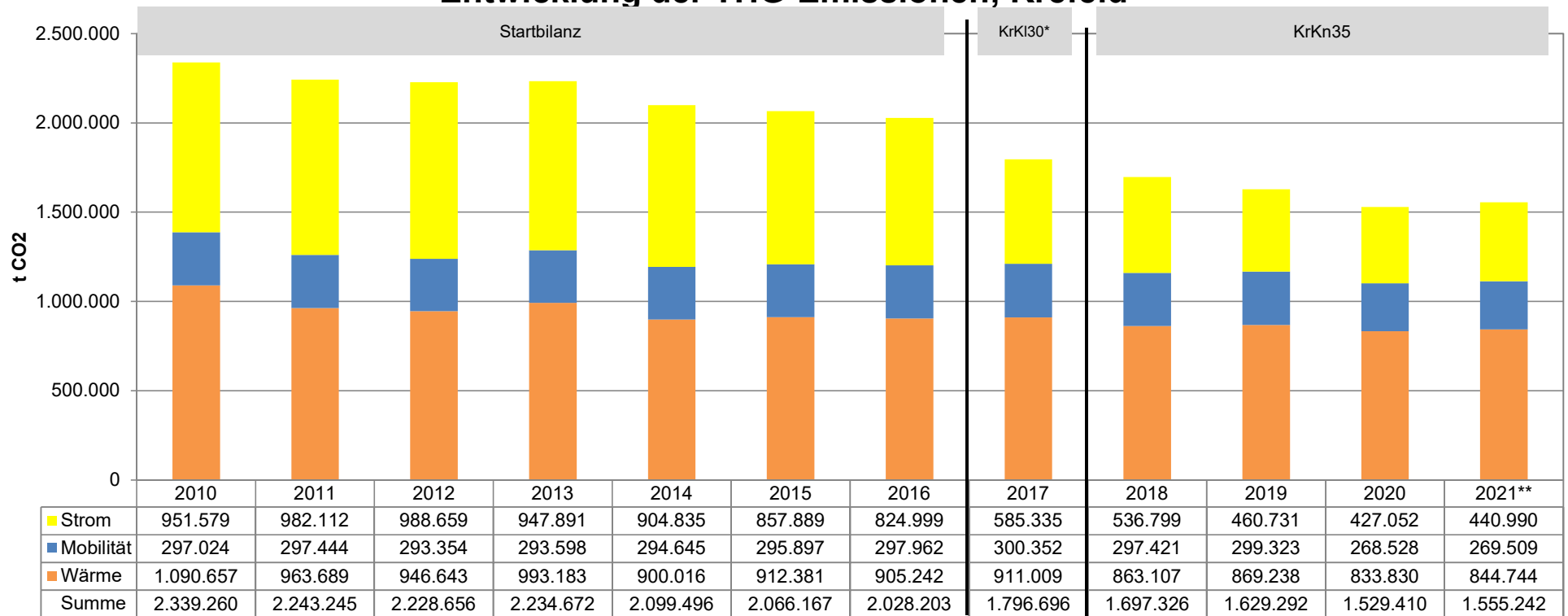
# Energie- und THG-Bilanz

## Ergebnisse, Stand 06.12.2022

ohne EU-ETS-Betriebe



### Entwicklung der THG-Emissionen; Krefeld



\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool;

Herausnahme von ETS Betrieben, die in den Netzbetreiberdaten enthalten waren

\*\*vorläufige Daten, vorläufige THG-Werte (Faktoren von 2020)

13. Dezember 2022

SEITE 9

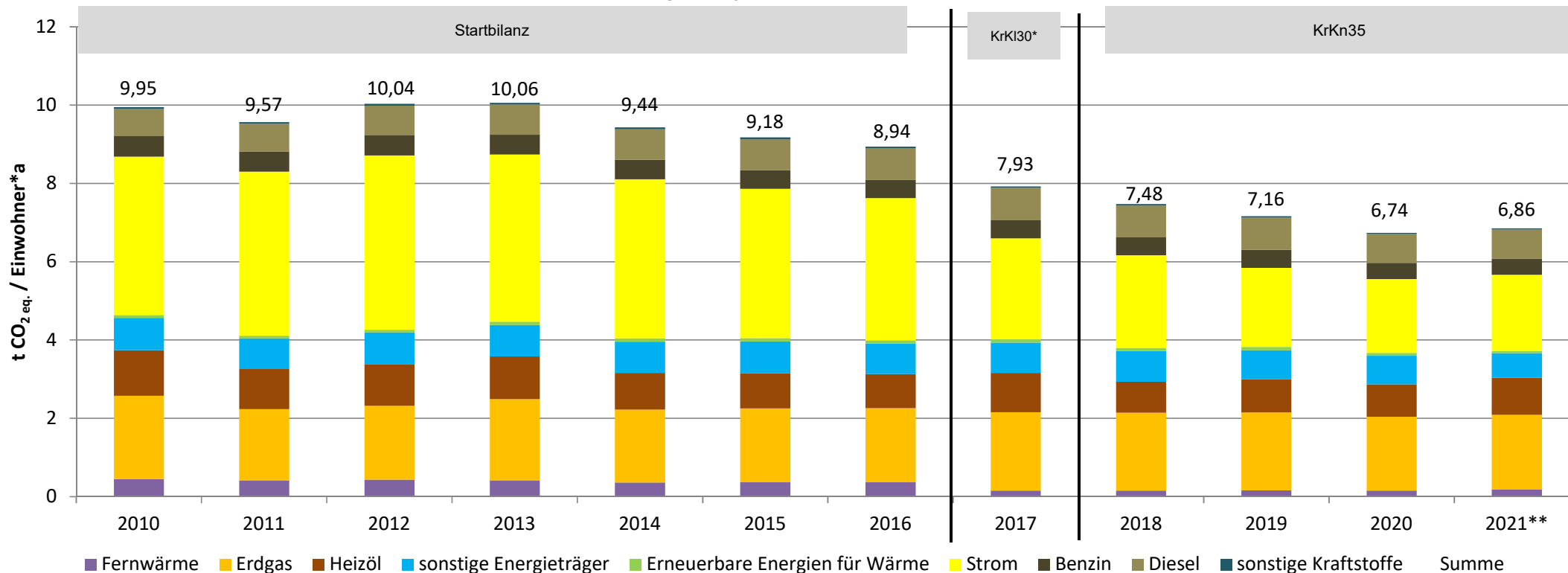
# Energie- und THG-Bilanz

Ergebnisse, Stand 06.12.2022

ohne EU-ETS-Betriebe



Entwicklung der spez. THG-Emissionen Krefeld



\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool;

Herausnahme von ETS Betrieben, die in den Netzbetreiberdaten enthalten waren

\*\*vorläufige Daten, vorläufige THG-Werte (Faktoren von 2020)

# Energie- und THG-Bilanz

Ergebnisse, **Stand 06.12.22**

Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen nach Energieträger

ohne EU-ETS-Betriebe



	Startbilanz							KrKI30*	KrKn35				
<b>MWh</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017*</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021**</b>	
Fernwärme	0,45	0,42	0,43	0,42	0,36	0,37	0,37	0,16	0,16	0,16	0,16	0,18	
Erdgas	2,13	1,82	1,89	2,07	1,86	1,89	1,89	2,00	1,99	1,99	1,88	1,91	
Heizöl	1,16	1,02	1,05	1,09	0,94	0,90	0,87	1,01	0,79	0,86	0,83	0,95	
sonstige Energieträger	0,83	0,78	0,82	0,80	0,80	0,81	0,78	0,77	0,78	0,74	0,73	0,63	
Erneuerbare Energien für Wärme	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	
Strom	4,05	4,19	4,45	4,27	4,07	3,81	3,64	2,58	2,36	2,03	1,88	1,94	
Benzin	0,52	0,51	0,52	0,51	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46	0,46	0,41	0,41	
Diesel	0,69	0,71	0,75	0,77	0,78	0,80	0,81	0,83	0,82	0,82	0,73	0,74	
sonstige Kraftstoffe	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	
<b>Summe</b>	<b>9,95</b>	<b>9,57</b>	<b>10,04</b>	<b>10,06</b>	<b>9,44</b>	<b>9,18</b>	<b>8,94</b>	<b>7,93</b>	<b>7,48</b>	<b>7,16</b>	<b>6,74</b>	<b>6,86</b>	

\*Abweichungen zu KrefeldKlima2030, u.a. durch Veränderungen im Bilanzierungstool; 13. Dezember 2022 | SEITE 11

Herausnahme von ETS Betrieben, die in den Netzbetreiberdaten enthalten waren

\*\* vorläufige Daten

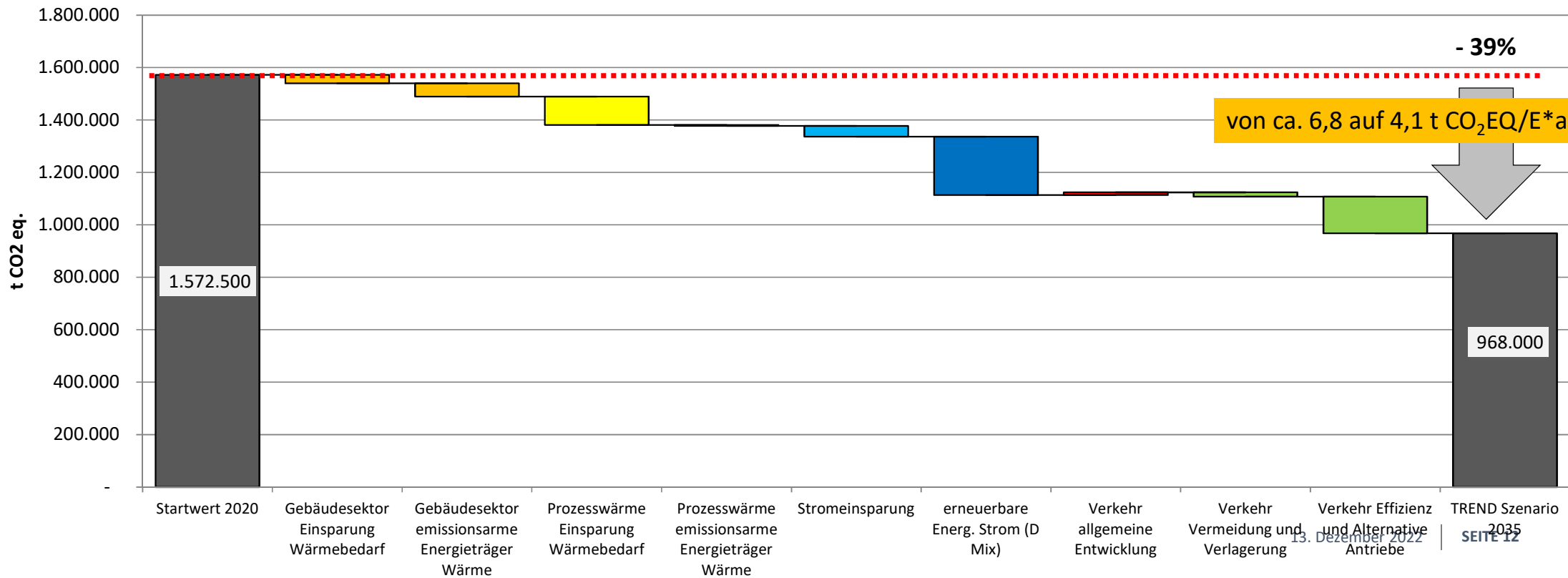
# THG-Prognose „Klimaneutralität“

Trendszenario, Stand 21.11.2022

ohne EU-ETS-Betriebe



Reduktion der THG-Emissionen im Szenario TREND Zwischenschritt 2035



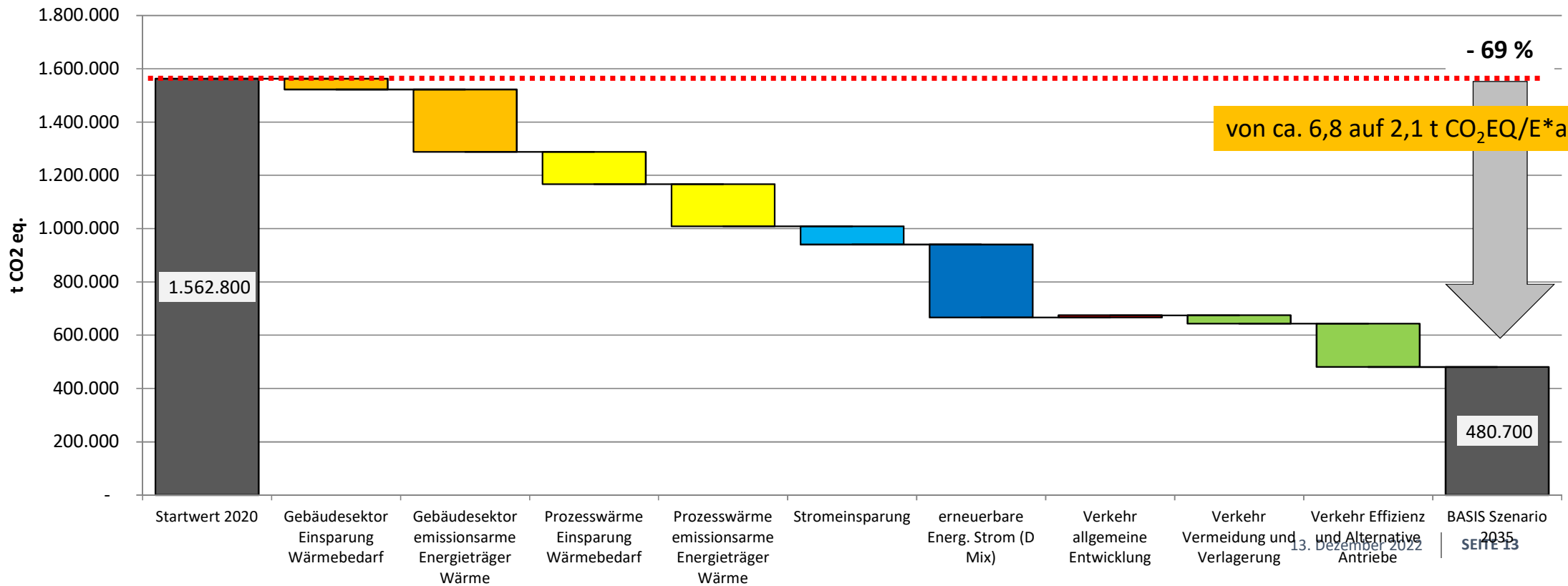
# THG-Prognose „Klimaneutralität“

Basisszenario, Stand 21.11.2022

ohne EU-ETS-Betriebe



Reduktion der THG-Emissionen im Szenario BASIS Zwischenschritt 2035



13. Dezember 2022

SEITE 13

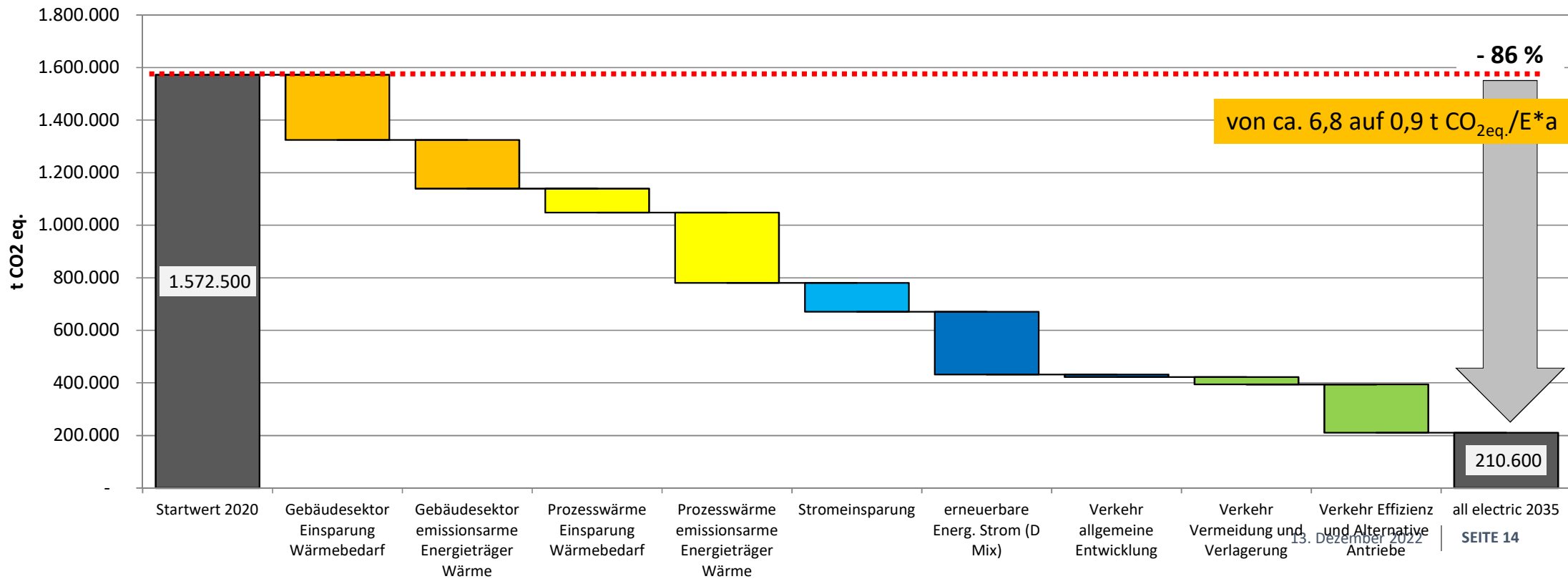
# THG-Prognose „Klimaneutralität“

Zielszenario 2035 „all electric“, Stand 06.12.22

ohne EU-ETS-Betriebe



Reduktion der THG-Emissionen im Szenario Ziel 2035 'all electric'



13. Dezember 2022

SEITE 14

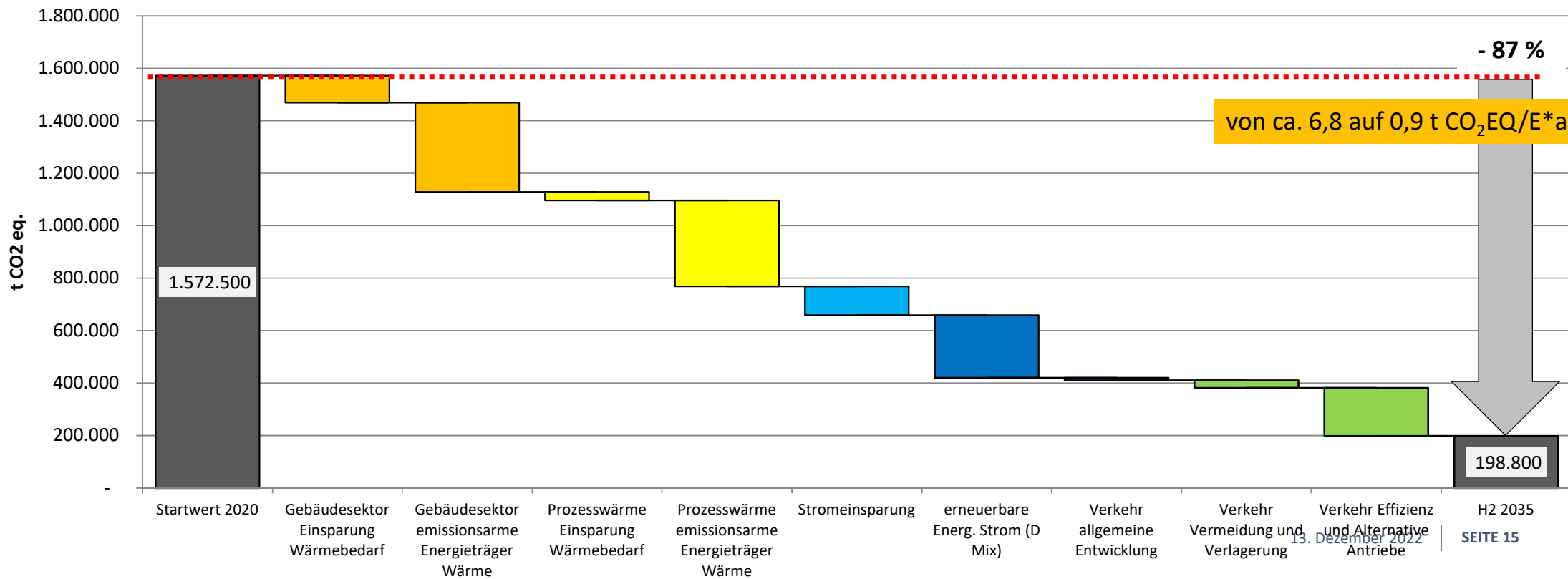
# THG-Prognose „Klimaneutralität“

Zielszenario 2035 „grüner Wasserstoff“, Stand 06.12.22

ohne EU-ETS-Betriebe



Reduktion der THG-Emissionen im Szenario ZIEL 2035 H2



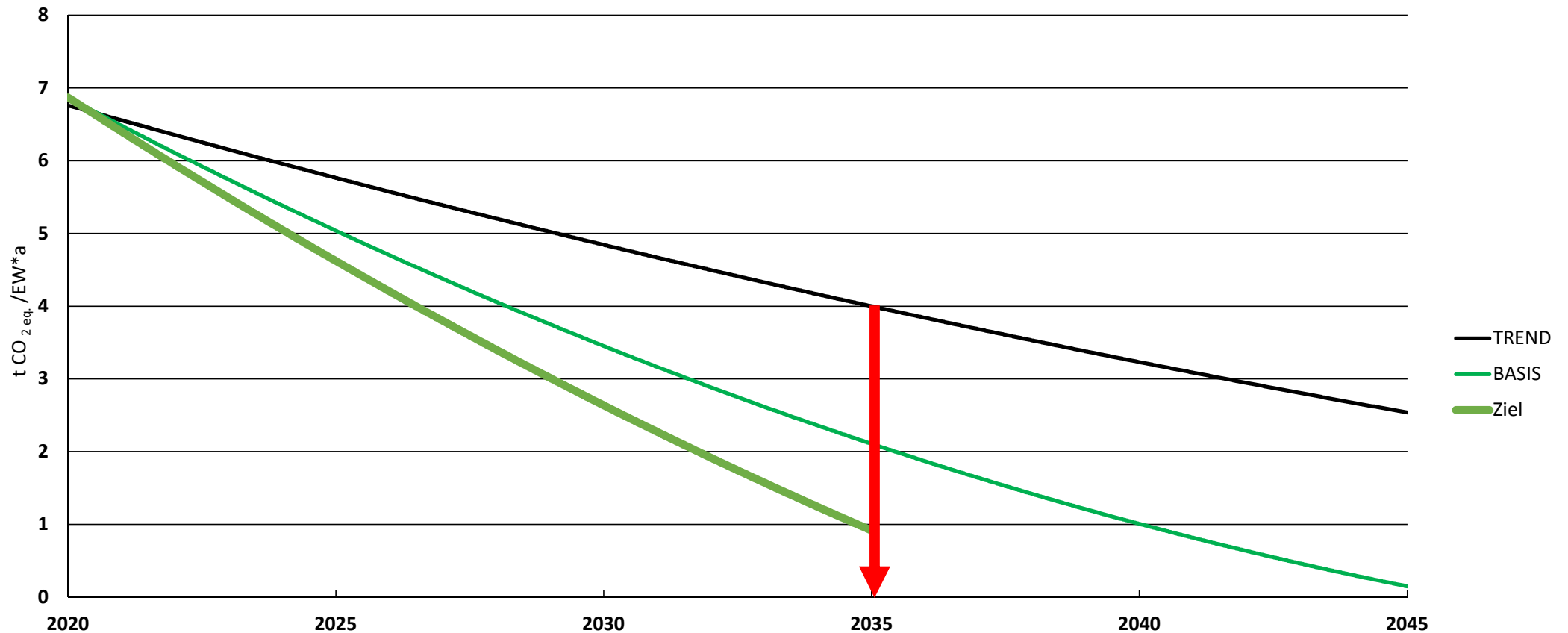
13. Dezember 2022

SEITE 15

# THG-Prognose „Klimaneutralität“

Krefeld auf dem Weg zur Klima-Neutralität

ohne EU-ETS-Betriebe





# Agenda



1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Wärmewende – Potenziale

Die energetische Sanierung von Gebäuden schafft eine wichtige Grundlage für technische Maßnahmen zum Energieträgerwechsel.

## Randbedingungen der Szenarien:

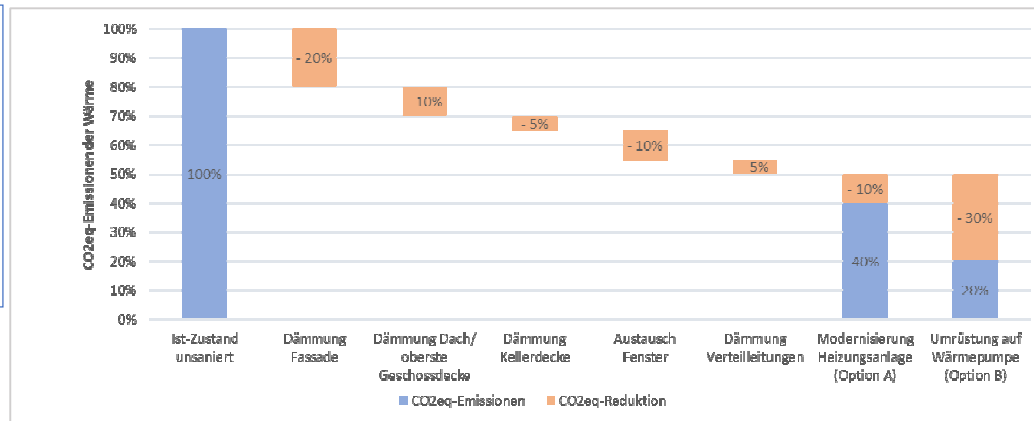
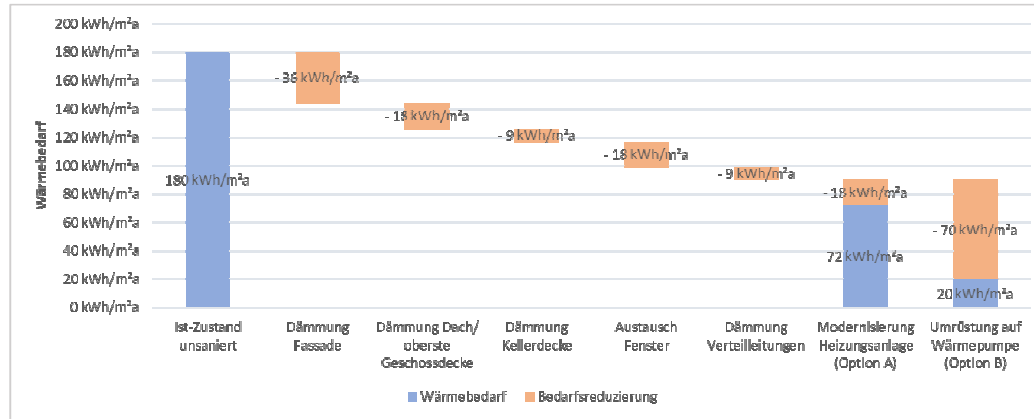
	Haushalte	GHD	Kommunale Verwaltung	Industrie (nicht-ETS)
<b>TREND-Szenario</b>				
Sanierungsrate:	1,0 % p.a.	1,0 % p.a.	1,0 % p.a.	-
Sanierungstiefe:	100 kWh/m <sup>2</sup> a	100 kWh/m <sup>2</sup> a	100 kWh/m <sup>2</sup> a	-
Effizienzsteigerung:	-	-	-	1,0 % p.a.
<b>BASIS-Szenario</b>				
Sanierungsrate:	2,5 % p.a.	2,5 % p.a.	2,5 % p.a.	-
Sanierungstiefe:	80 kWh/m <sup>2</sup> a	70 kWh/m <sup>2</sup> a	70 kWh/m <sup>2</sup> a	-
Effizienzsteigerung:	-	-	-	2,1 % p.a.
<b>ZIEL H<sub>2</sub>- „all electric“ Szenario</b>				
Sanierungsrate:	5,0 % p.a.	5,0 % p.a.	5,0 % p.a.	-
Sanierungstiefe:	55 kWh/m <sup>2</sup> a	45 kWh/m <sup>2</sup> a	45 kWh/m <sup>2</sup> a	-
Effizienzsteigerung:	-	-	-	3,0 % p.a.
<b>ZIEL H<sub>2</sub>- „all electric“ Szenario</b>				
Sanierungsrate:	2,5 % p.a.	2,5 % p.a.	2,5 % p.a.	-
Sanierungstiefe:	80 kWh/m <sup>2</sup> a	70 kWh/m <sup>2</sup> a	70 kWh/m <sup>2</sup> a	-
Effizienzsteigerung:	-	-	-	2,1 % p.a.

Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftswachstum berücksichtigt



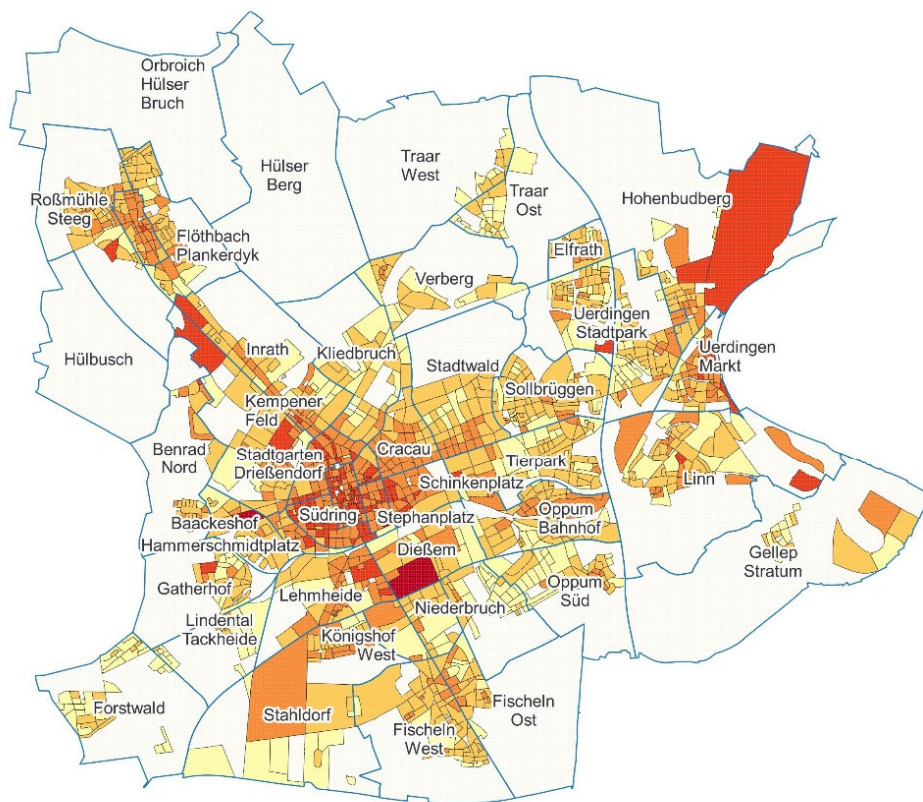
### BASISINFORMATIONEN:

Gebäudeart: Mehrfamilienhaus  
 Nutzung: Wohnen  
 Baualter: 1938 bis 1961  
 Versorgungsart: Erdgaskessel



# Wärmewende – Potenziale

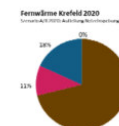
## Wärmenetze und zentrale Versorgungslösungen auf Quartiers- oder Blockebene



**Szenario A**  
(Fernwärmeabsatz steigt)

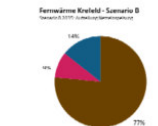
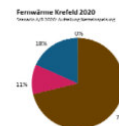
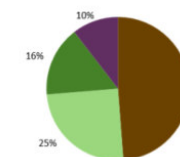
**Szenario B**  
(Fernwärmeabsatz konstant)

2020



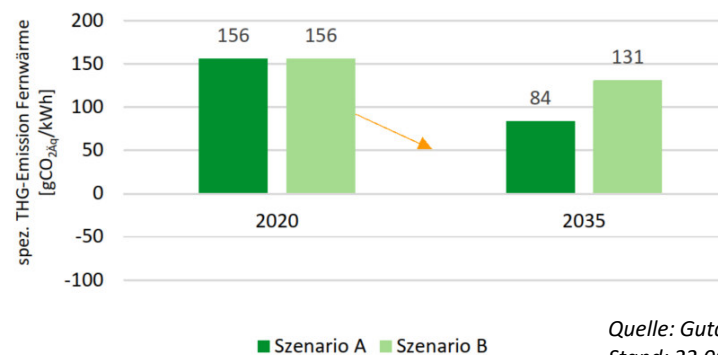
2035

**Fernwärme Krefeld - Szenario A**  
Szenario A: 2035: Aufhebung Netztrennung



- MKVA
- Wärmepumpe
- HKW
- Mittellast Holz
- Kessel Erdgas
- Spitzenlast Holz

Entwicklung THG-Emissionsfaktoren Fernwärme  
Carnot-Methode (Modellwelt komm. Klimabilanz)



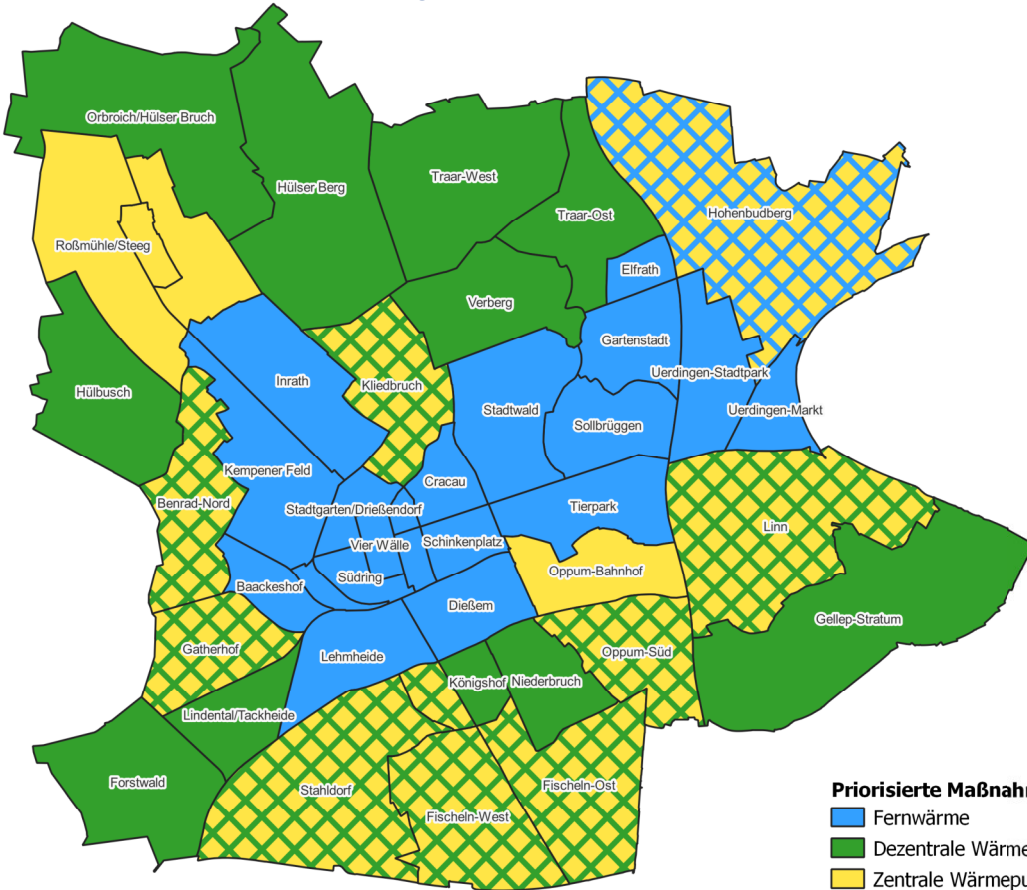
Quelle: Gutachten Datengrundlage, GEF/ifeu, Stand: 22.06.2022

- 415 - 1.050 MWh/ha
- 1.050 - 6.000 MWh/ha
- > 6.000 MWh/ha

# Wärmewende – Wärmestrategie im „all electric“- und „H<sub>2</sub>“-Szenario

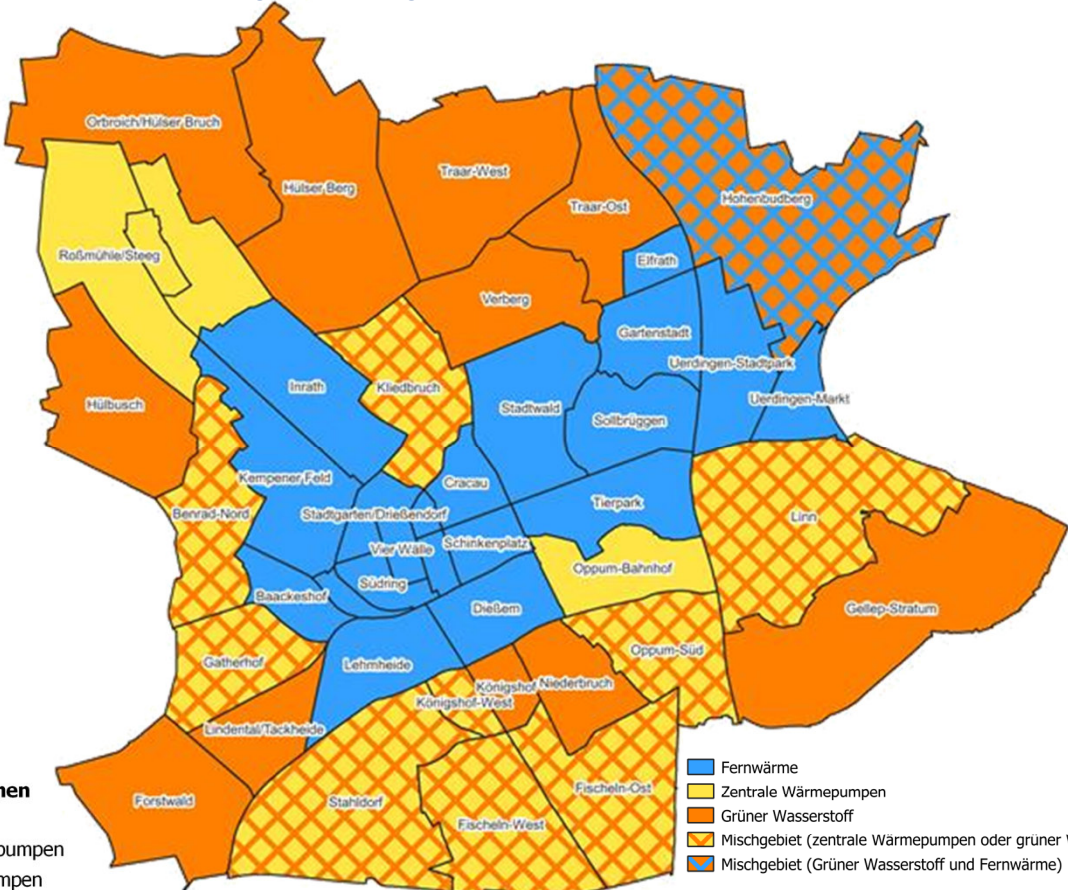
Verortung der prioritären, technischen Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog

Szenario 1: Elektrifizierung des Wärmesektors



- Priorisierte Maßnahmen**
- Fernwärme
  - Dezentrale Wärmepumpen
  - Zentrale Wärmepumpen
  - Mischgebiet (zentrale und dezentrale Wärmepumpen)

Szenario 2: Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff im Wärmesektor



- Fernwärme
- Zentrale Wärmepumpen
- Grüner Wasserstoff
- Mischgebiet (zentrale Wärmepumpen oder grüner Wasserstoff)
- Mischgebiet (Grüner Wasserstoff und Fernwärme)

# Wärmewende – Wärmestrategie im Szenario „all electric“

Energetische Sanierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung in Gebäuden schafft die Grundlage für nachfolgende Effizienzmaßnahmen und zum Energieträgerwechsel.

## GEBÄUDESEKTOR

100% Ersatz fossiler Heizungen

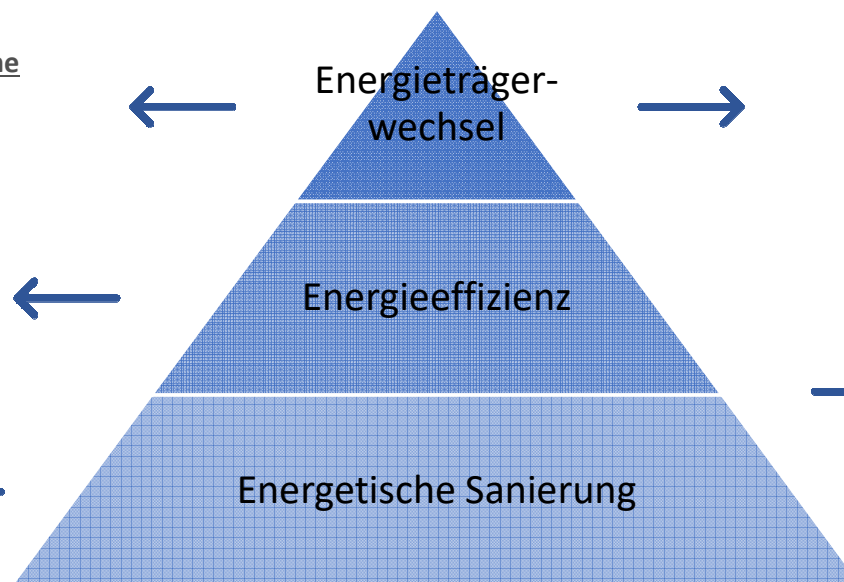
- **Ausbau** der dekarbonisierten Fernwärme
- **Einsatz von Wärmepumpen** (dezentral oder auf Block-/Quartiersebene)

Ausbau der Wärmepumpen +400%

- Absenkung der Vorlauftemperaturen zur Effizienzsteigerung der Heizsysteme (inbes. Wärmepumpen)

75% des Gebäudebestandes

- Umfangreiche energetische Sanierungen
- Sanierungsrate: > 5 % p.a.
- Sanierungstiefe: < 55 kWh/m<sup>2</sup>a (Haushalte)



## INDUSTRIESEKTOR

- Ausbau der dekarbonisierten Fernwärme
- Elektrifizierung von fossilen Verbrennungsprozessen

Kohleausstieg 2030

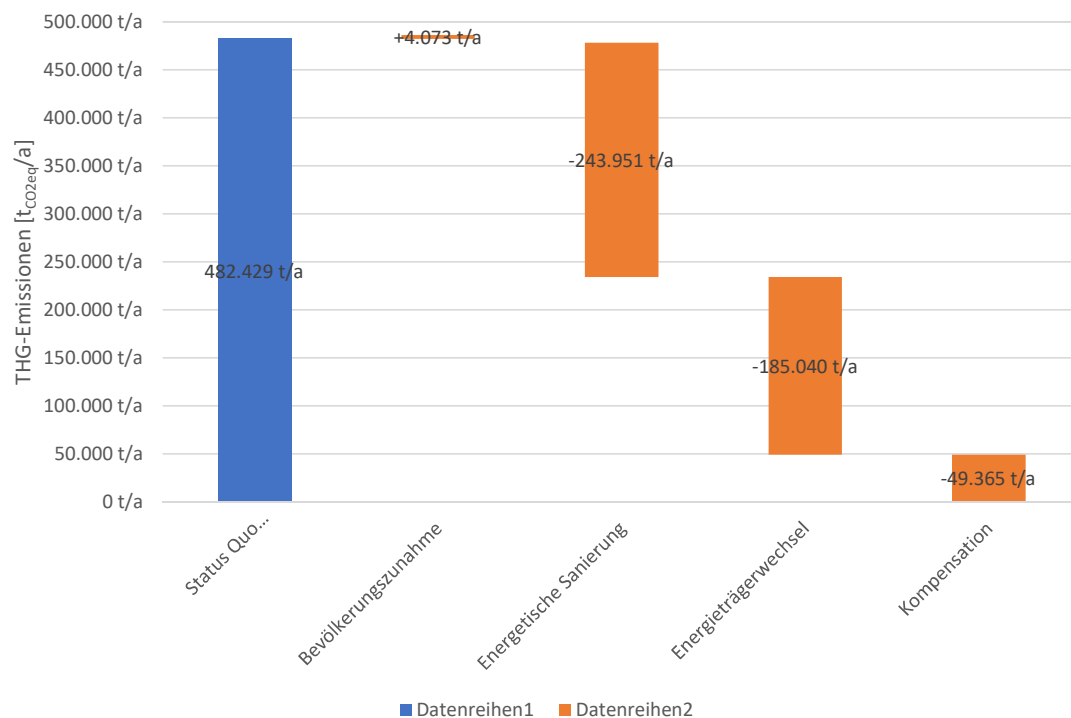
Ausbau der Wärmepumpen auf 150 GWh Strom

- Steigerung der Energieproduktivität: > 3 % p.a.
- Ziel: Effizienzsteigerung > Wirtschaftswachstum

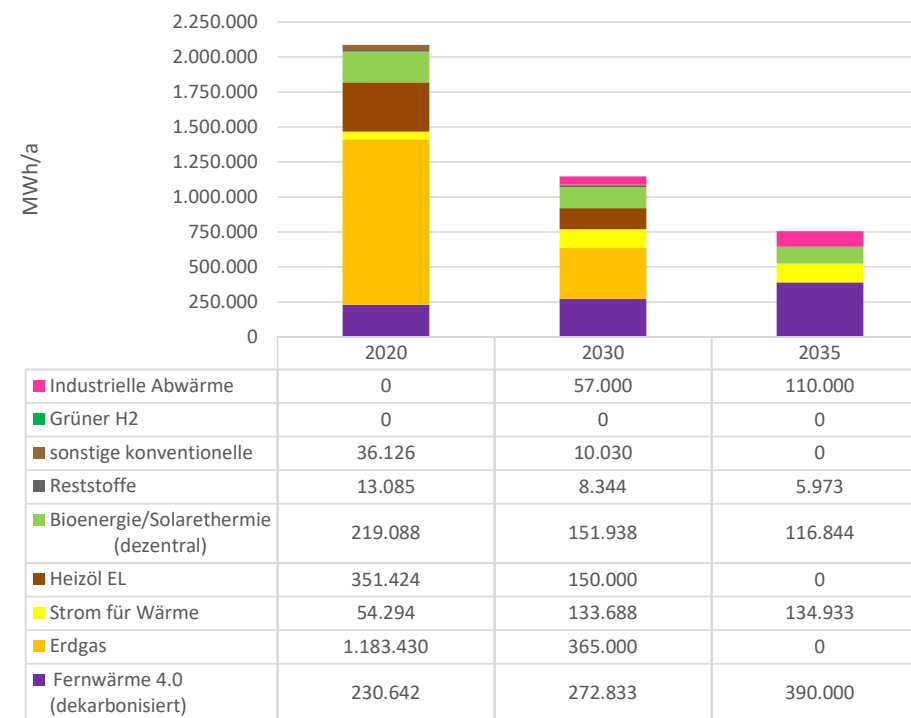
# Wärmewende – Wärmestrategie im Szenario „all electric“

Private Haushalte / GHD

ZIEL-Szenario "all electric": THG-Minderung priv. Haushalte / GHD bis 2035



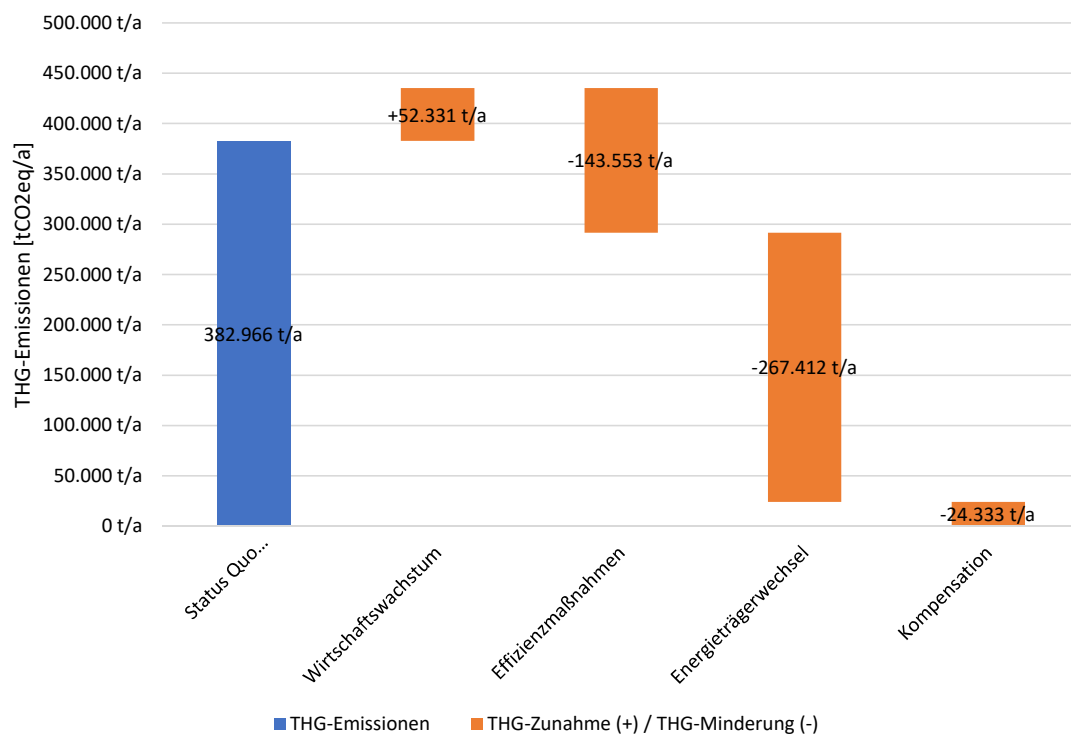
Energiemix priv. Haushalte / GHD



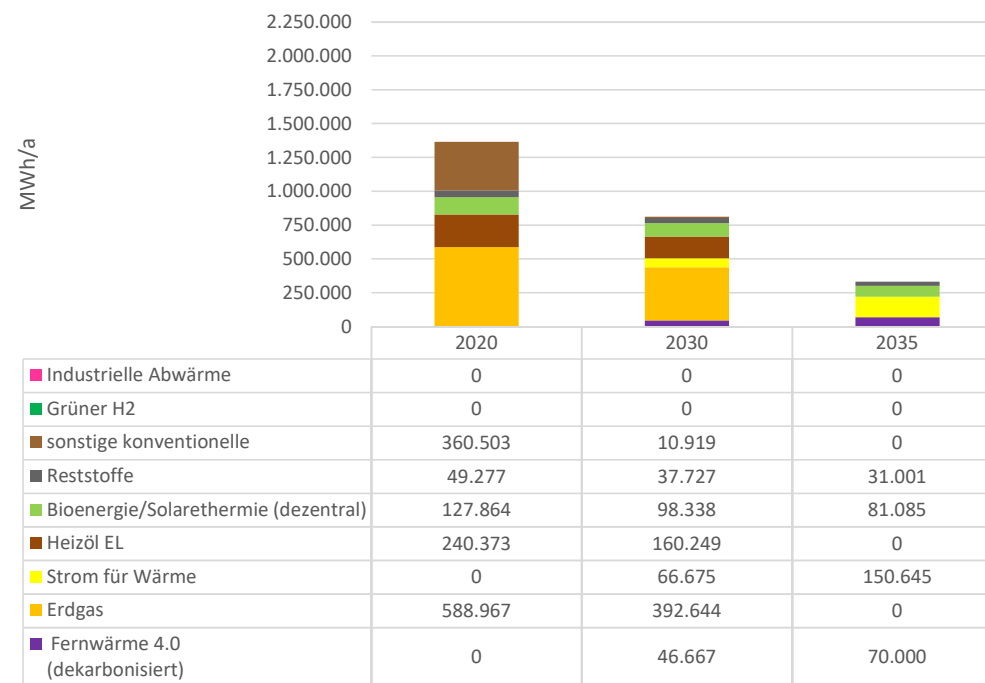
# Wärmewende – Wärmestrategie im Szenario „all electric“

## Industrie

ZIEL 2035 „all electric“ -Szenario: THG-Minderung Industrie (nicht-ETS) bis 2035



Energiemix für Industrie



# Wärmewende – Wärmestrategie im Szenario „H<sub>2</sub>“

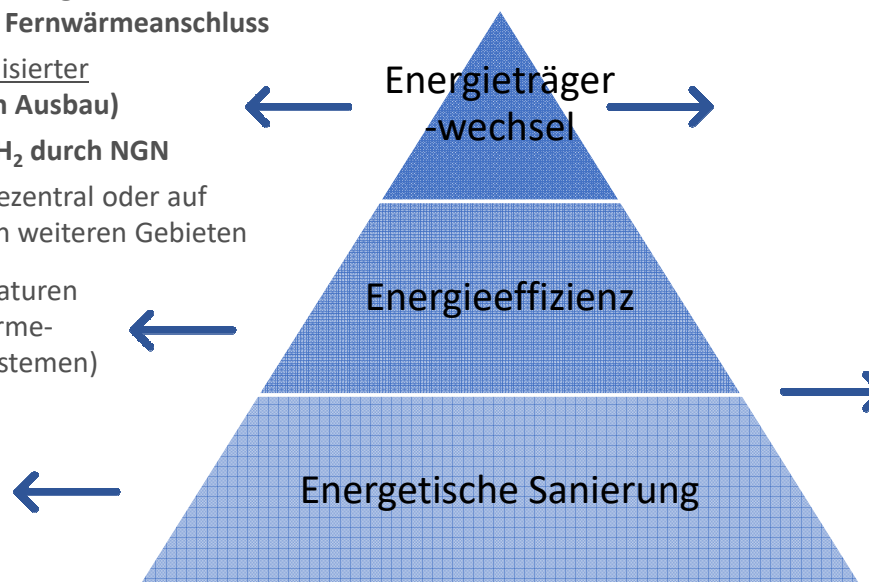
Laut NGN stehen bis zum Jahr 2035 ausreichende Mengen von 100% regenerativ erzeugtem Wasserstoff („grüner H<sub>2</sub>“) im bestehenden Erdgasnetz zur Verfügung. Daraus ergibt sich ein Alternativszenario:

## GEBÄUDESEKTOR

100% Ersatz fossiler Heizungen

- **Keine Maßnahmen zum Energieträgerwechsel bei vorliegendem Erdgas- und Fernwärmeanschluss**
  - Bereitstellung von dekarbonisierter Fernwärme durch SWK (**kein Ausbau**)
  - **Bereitstellung von grünem H<sub>2</sub> durch NGN**
- Einsatz von Wärmepumpen (dezentral oder auf Block-/Quartiersebene) in allen weiteren Gebieten
- Absenkung der Vorlauftemperaturen zur Effizienzsteigerung bei Wärmepumpen-/Niedertemperatursystemen)
- Energetisch Sanierungen
- Sanierungsrate: **2,5 % p.a.**
- Sanierungstiefe: ca. **80 kWh/m<sup>2</sup>a** (Haushalte)

32,5% des Gebäudebestandes



## INDUSTRIESEKTOR

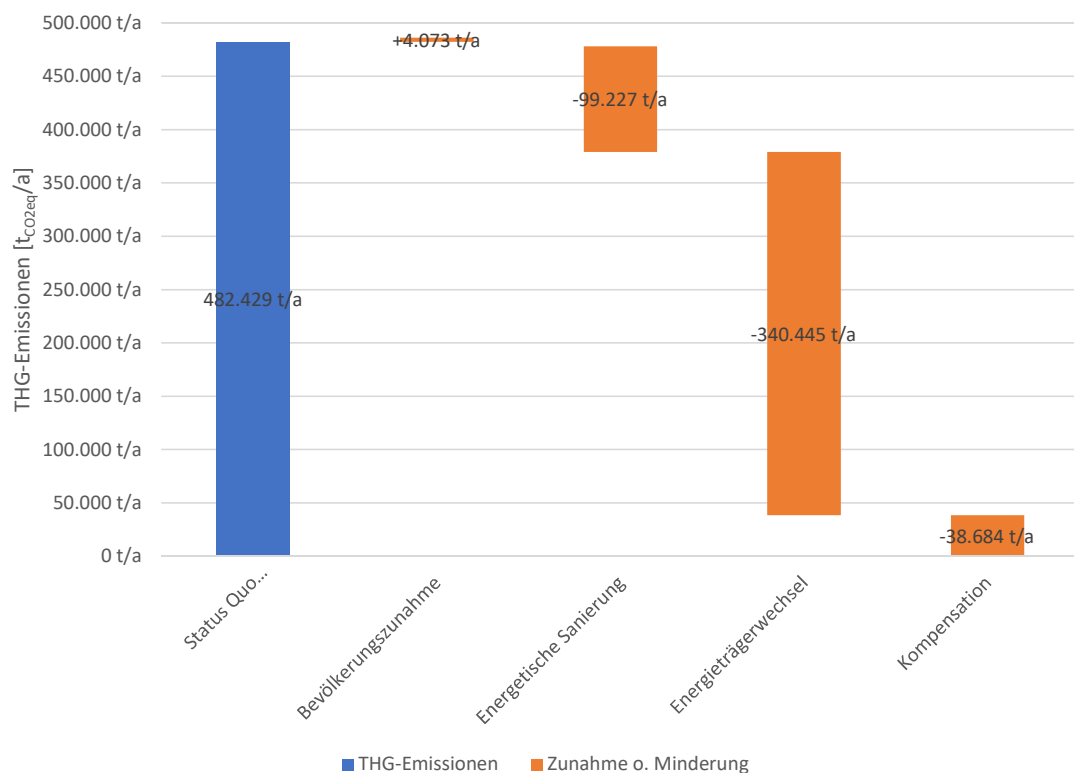
- Bereitstellung von dekarbonisierter Fernwärme durch SWK
- Bereitstellung von grünem H<sub>2</sub> durch NGN
- Elektrifizierung von fossilen, nicht erdgas-basierten Verbrennungsprozessen
- Steigerung der Energieproduktivität auf 2,1 % p.a. gemäß Europäischer Effizienzrichtlinie



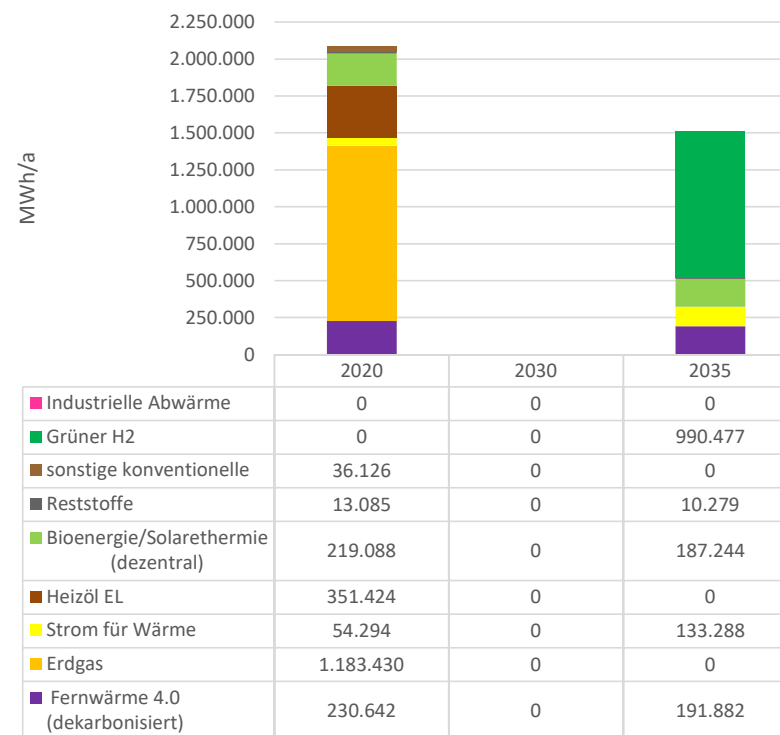
# Wärmewende – Wärmestrategie im Szenario „H2“

Private Haushalte / GHD

H2-Szenario: THG-Minderung priv. Haushalte / GHD bis 2035



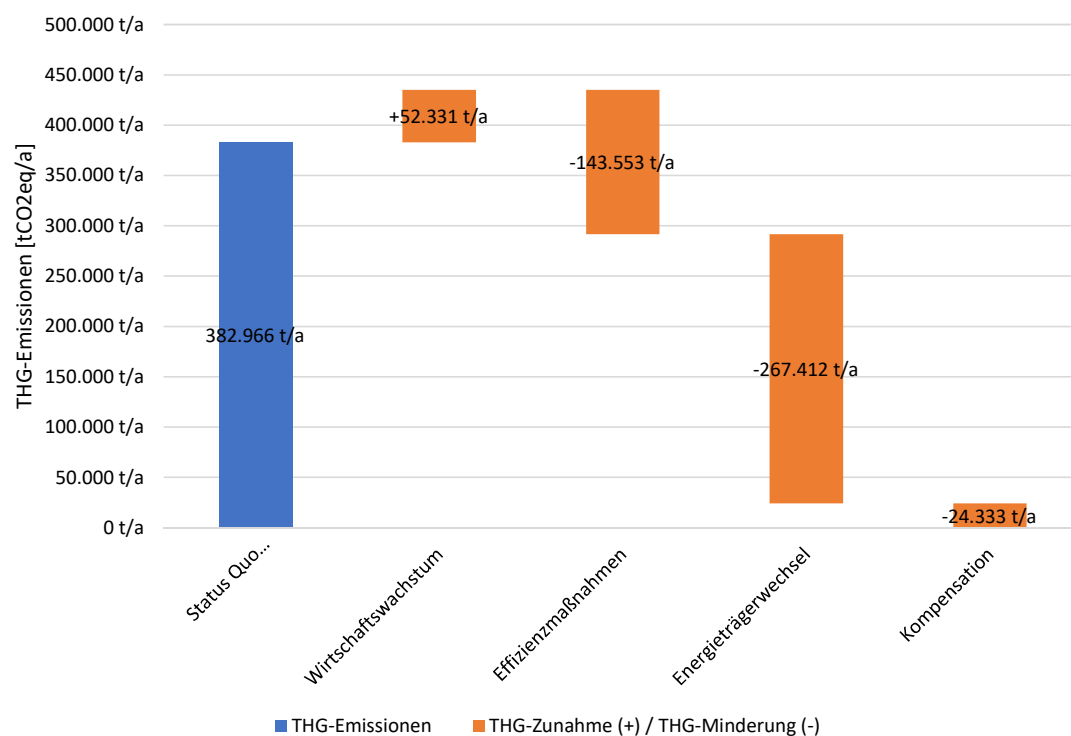
Energiemix für priv. Haushalte / GHD



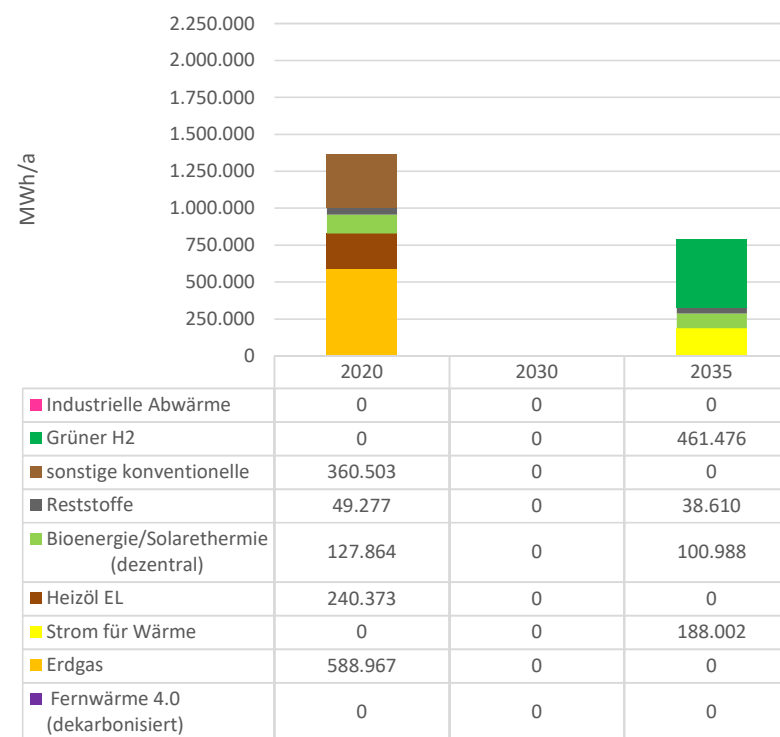
# Wärmewende – Wärmestrategie im Szenario „H2“

## Industrie

ZIEL 2035 „H2“ Szenario: THG-Minderung Industrie (nicht-ETS) bis 2035



Energiemix für Industrie



# Wärmewende – Ziele

Ausgangslage und Energieverbrauch

## Übergeordnetes Ziel:

Bis zum Jahr 2035 strebt die Stadt Krefeld die Klimaneutralität an. Für die Wärmewende bedeutet das, bis 2035 das gesamte Stadtgebiet mit treibhausgasarmen Energieträgern zu versorgen. Die dafür notwendigen Hebel werden von den politischen Entscheidungsträgern mitgetragen.

## Teilziel:

Reduktion der wärmeenergiebedingten THG-Emissionen bis 2030 um mindestens 70 % und bis 2035 um 95 % gegenüber 2017 (inkl. des zusätzlichen Stromverbrauchs für Sektorenkopplung).

# Wärmewende – Maßnahmen

Ein Auszug aus den Maßnahmen wird in der Reihenfolge der Priorität dargestellt

## Für die Gesamtstadt:

- Schaffung der strategischen Entscheidungsgrundlagen
  - kommunale Wärmeplanung
  - Potenzialstudie/Roadmap zur Bereitstellung und Nutzung von grünem Wasserstoff
- Technische Maßnahmen auf Gebäudeebene (Sanierung im Bestand, Effizientes Nutzerverhalten)
- Dekarbonisierung der Fernwärme (Ertüchtigung FW-Netz, Einbindung EE)
- Dekarbonisierung der Wärmeversorgung auf Block- und Quartiersebene

## Für den Stadtkonzern:

- Fortentwicklung des kommunalen Energiemanagements
- Aufstellung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplans für die Liegenschaften im Eigentum des ZGM

- Die Maßnahmen der Wärmewende haben das Potenzial ca. 1.036.000 tCO<sub>2eq</sub> pro Jahr zu heben
- Dafür werden in der Gesamtstadt über 15 Mrd. € an Invest benötigt
- Die Kosten für Maßnahmen an Liegenschaften der Stadt Krefeld sind derzeit nicht belastbar abzuschätzen und hängen entscheidend vom Ergebnis der laufenden Aktivitäten zum Einspar-Contracting ab
- Zur Umsetzung braucht es mindestens 12 Vollzeitstellen

# Agenda

1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Mobilitätswende – Ausgangslage und Energieverbrauch

## Ausgangslage und Energieverbrauch

- Der Verkehr macht aktuell (Stand 2020) mit 873.167 MWh Energieverbrauch und 288.000 t CO<sub>2</sub> eq. **16% der THG Bilanz** in Krefeld aus
- Die Stadt Krefeld hat bereits diverse Konzepte zur Verbesserung des Verkehrswesens innerhalb der Stadt, das Mobilitätskonzept und ein Mobilitätsbeirat soll die Konzepte **übergreifend koordinieren**
- Es wurden bilaterale Gespräche mit Akteuren aus der städtischen Verwaltung sowie der SWK Mobil geführt, zudem wurden die Maßnahmen aus KrefeldKlima 2030 hinsichtlich der Zielerreichung einer Treibhausgasneutralität bis 2035 überprüft

## Mobilitätswende - Potenziale

Bis 2035 können **76% der THG Emissionen eingespart werden**, kritische Größe ist hierbei der Ausbau an Fahrzeugkilometern im Bereich **Bus und Straßenbahn um über 66%**.

		Status-Quo 2020	Zwischen- schritt 2030	Ziel 2035	
<b>Energieverbrauch</b>	MWh	873.167	501.486	398.126	<b>-54 %</b>
<b>THG Emissionen</b>	t CO2 eq.	278.369	132.768	66.657	<b>-76 %</b>

Fahrleistung		Status-Quo 2020	Zwischen- schritt 2030	Ziel 2035	
<b>MIV</b>	Mio FzKm	796	692	660	<b>- 17 %</b>
<b>Bus &amp; Straßenbahn</b>	Mio FzKm	4,83	7,36	8,02	<b>+ 66 %</b>
<b>Fuß</b>	Mio km	46,43	47,91	48,07	<b>+ 4 %</b>
<b>Rad</b>	Mio km	149,21	181,16	184,66	<b>+ 24 %</b>

Quelle: Verkehr EcoRegion Zahlen Stand Oktober 2022

# Mobilitätswende - Potenziale

Bis 2035 können **76% der THG Emissionen eingespart werden**, kritische Größe ist hierbei der Ausbau an Fahrzeugkilometern im Bereich **Bus und Straßenbahn um über 66%**.

Bereich	Potenziale	Maßnahme
MIV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Entwicklungen MIV (Abnahme Bestand generell, Zunahme E-Autos, etc.)</li> <li>- Betriebliches Mobilitätsmanagement fördern (JobRad, JobTicket, E-Carsharing, emissionsarmer Fuhrpark, Homeoffice fördern, etc.)</li> <li>- Innerstädtischen MIV Verkehr optimieren (Parkraumkonzept, Tempo 30, etc.)</li> </ul>	MW-01, <b>MW-03</b> , <b>MW-08</b> , MW-11, <b>MW-12</b>
Bus & Straßenbahn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugflotte treibhausgasneutral stellen (Annahme: 50% Wasserstoff, 50% E-Antrieb)</li> <li>- Angebot verbessern, erhöhen (Revision des Nahverkehrsplans, intensiver Ausbau ÖPNV, intermodale Mobilitätsstationen)</li> </ul>	<b>MW-04</b> , MW-06, <b>MW-14</b>
Rad (und Fuß)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbau Infrastruktur für Fahrräder und Fußgänger (Krefelder Fahrradoffensive, Optimierung des Nahverkehrs)</li> </ul>	<b>MW-05</b> , MW-09
Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Verlagerung auf die Schiene</li> <li>- Ausbau von City Logistik (innerstädtischen Güterverkehr reduzieren, Umstellen auf treibhausgasneutrale Antriebe, z.B. E-Lastenräder)</li> </ul>	MW-02

*\*fett\* markieren die Maßnahmen die prioritär umzusetzen sind*



# Mobilitätswende – Ziele

Darstellung der Ziele

## Übergeordnetes Ziel:

Die Stadt Krefeld wird bis 2035 ihren kommunalen Fuhrpark sowie den ÖPNV mit 100% treibhausgasfreien Energieträgern bewirtschaften. Zudem wird der Anteil des MIV von der Straße auf das Fahrrad und den ÖPNV gebracht.

## Teilziel zur Mobilitätswende:

Reduktion der THG -Emissionen gegenüber 2017 durch Senkung des Endenergieverbrauchs für Mobilität um 57 % (inkl. des zusätzlichen Stromverbrauchs für Elektromobilität) bis 2030, bis 2035 um 76 %.

Um bis 2035 annähernd treibhausgasneutral zu werden, muss im Bereich Mobilität der Endenergieverbrauch um 34% mehr reduziert werden, als es im bisherigen Gutachten KrefeldKlima 2030 der Fall war

# Mobilitätswende - Maßnahmen

Ein Auszug aus den Maßnahmen wird in der Reihenfolge der Priorität dargestellt

- Revision Nahverkehrsplan – notwendiger Ausbau des ÖPNV
  - Krefelder Fahrradoffensive – notwendiger Ausbau des Fahrradnetzes
  - Fahrzeugflotte SWK treibhausgasneutral bis 2035 – notwendige Umstellung
  - Parkraumkonzept – Treiber zum Umstieg
  - Umstellung in Betrieben fördern – Treiber zum Umstieg
  - Elektromobilitätskonzept – Förderung des Umstiegs
- Zur Umsetzung bis 2035 sind im Bereich der Mobilitätswende insgesamt ca. 152 Mio € Kosten zu veranschlagen, davon 66 Mio € der Stadt Krefeld (größter externer Anteil SWK Mobil) nötig
  - Es braucht mind. 10,5 zusätzliche Personalstellen um die Mobilitätswende anzugehen
  - Es werden jährlich mindestens 16.800 tCO<sub>2</sub>eq eingespart

# Mobilitätswende - Strategie

Umstrategie, Ergebnisse aus der Akteursbeteiligung

1. **Verbesserung der Kommunikation und des Austauschs mit der Politik** durch die Einführung eines Expertenbeirats sowie der Verwaltung untereinander durch die Einführung bzw. das Wiederbeleben einer Arbeitsgruppe Mobilität
2. Konsequenz und Controlling in der Umsetzung vorhandener Konzepte und gefasster Beschlüsse. Dies beinhaltet auch die **Bereitstellung von notwendigen Ressourcen, personell sowie finanziell**. Durch die Einführung eines regelmäßigen Controllings können eventuelle personelle Engpässe schnell erkannt und aufgegriffen werden, z.B. durch das temporäre Einkaufen externer Fachkräfte
3. Priorisierung von Maßnahmen zum **Ausbau der ÖPNV Infrastruktur**, zum einen durch verkürzte Planungswege im Bauamt, zum anderen durch die Bereitstellung von finanziellen Ressourcen mit in Kauf nehmen einer reduzierten Gewinnausschüttung
4. Beteiligung der Bevölkerung durch Sensibilisieren, den **Einsatz von Push und Pull Maßnahmen** sowie eine öffentlichkeitswirksame Kommunikation.

# Agenda

1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Stromwende – Ausgangslage und Energieverbrauch

## Ausgangslage und Energieverbrauch

- Strom hat aktuell (Stand 2020) mit ca. 940.000 MWh einen Anteil von ca. 16% am Energieverbrauch und mit 408.800 t CO<sub>2</sub> eq. **26% der THG Bilanz** in Krefeld aus
- Durch die Sektorenkopplung (Strom für Wärme und Mobilität) wird der Stromverbrauch trotz deutlicher Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen deutlich zunehmen.
- Der bilanzielle Deckungsgrad durch erneuerbare Energien beträgt aktuell nur ca. 4%

## Stromwende - Potenziale

Bis 2035 können **75% der THG Emissionen eingespart werden**,  
 obwohl der Stromverbrauch aufgrund der Sektorenkopplung ansteigen wird

	Status-Quo (2020)	Ziel 2035	Veränderung abs.	Veränderung %
<i>Verbrauch für originäre Stromanwendungen</i> [MWh]	930.800	691.100	-239.700	-26%
<i>Strom für Wärme</i> [MWh]	8.400	271.700	263.300	
<i>(zusätzlicher) Strom für Mobilität</i> [MWh]	0	145.200	145.200	
<b>Summe Stromverbrauch</b> [MWh]	939.200	1.108.000	168.800	<b>18%</b>
Stromerzeugung EE [MWh]	36.900	491.100	454.200	1230%
Netzbezug [MWh]	902.300	631.300	-271.000	-30%
<b>bil. Deckungsgrad</b>	<b>4%</b>	<b>44%</b>		<b>1028%</b>
<b>GESAMT THG EMISSIONEN</b> [t CO2 eq.]	<b>408.270</b>	<b>102.190</b>	<b>-306.080</b>	<b>-75%</b>

# Stromwende - Potenziale

Bis 2035 sind umfangreiche Effizienzmaßnahmen in allen Verbrauchssektoren erforderlich

	private Haushalte	Wirtschaft		Kommunale Verbraucher	Straßenbeleuchtung
		Industrie	GHD		
<b>Stromverbrauch 2020 [MWh]</b> (o. Wärme- und Mobilitätsanwendungen)	178.600	299.000	82.700	103.200	7.600
<b>Stromverbrauch 2035 [MWh]</b> (o. Wärme- und Mobilitätsanwendungen)	123.000	203.800	56.300	70.400	4.550
<b>Stromeinsparung 2020-2035[MWh]</b> (o. Wärme- und Mobilitätsanwendungen)	55.600	95.200	26.400	32.800	3.050
<b>Kosteneinsparung bei 40 ct/kWh</b>	22.240.000 €	38.080.000 €	10.560.000 €	13.120.000 €	1.220.000 €
<b>Gesamtinvestitionen bis 2035 [€]</b>	118.600.000 €	26.340.000 €	18.630.000 €	8.390.000 €	14.040.000 €
<b>Reduktion THG [t CO<sub>2EQ</sub>]</b>	56.000	93.950	26.000	32.450	2.450

## Stromwende - Potenziale

Bis 2035 muss darüber hinaus die Stromerzeugung aus EE in Krefeld massiv ausgebaut werden

Der bilanzielle Deckungsbeitrag kann so auf ca. 44% angehoben werden

	Ist 2020		Ziel 2035		Zubau 2035 gegenüber 2020	
	inst Leistung [MW]	Erzeugung [MWh]	inst Leistung [MW]	Erzeugung [MWh]	inst Leistung [MW]	Erzeugung [MWh]
<b>Photovoltaik</b>	<b>32,5</b>	<b>23.430</b>	<b>451</b>	<b>414.889</b>	<b>421</b>	<b>391.459</b>
...davon Dach- PV	32,5	23.430	337	307.130	304	283.700
...davon Fassaden- PV			13,18	7.900	13	7.900
...davon Balkon- PV			1,31	920	1	920
...davon Freiflächen- PV			75	74.650	75	74.650
...davon Agri-PV			25	21.330	25	21.330
...davon verkehrswegeintegriert			3	2.960	3	2.960
<b>Windkraft</b>	<b>6,15</b>	<b>10.130</b>	<b>16,5</b>	<b>46.060</b>	<b>10</b>	<b>35.930</b>



# Stromwende - Strategie

## Wichtigste Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

### Für die Gesamtstadt:

- Solarinitiative: massiver Ausbau der Erzeugung von Solarstrom in Krefeld
  - Solarsatzung / Bauleitplanung / Verträge (verpflichtende Solarenergienutzung bei privaten Neubaumaßnahmen)
  - Unterstützung privater Aktivitäten durch Potenzial- und Machbarkeitsuntersuchungen, Genehmigungsverfahren, ...
- Förderprogramme, Beratungsangebot, Kooperation mit Handwerk und Wirtschaft zur Steigerung der Stromeffizienz und zur Umsetzung von EE-Projekten in privaten Haushalten und in der Wirtschaft
- tiefe Geothermie: aktive Unterstützung und Begleitung der Erkundung und ggf. Erschließung der Potenziale

### Für den Stadtkonzern:

- Energiecontrolling/Effizienzmaßnahmen umsetzen
- PV-Anlagen installieren.
- vollständige LED-Umstellung der Straßenbeleuchtung

- Die Maßnahmen der Stromwende haben das Potenzial ca. 244.000 tCO<sub>2eq</sub> pro Jahr zu heben
- Dafür werden in der Gesamtstadt über 580 Mio. € an Invest benötigt
- Die Kosten für Maßnahmen an Liegenschaften der Stadt Krefeld betragen ca. 63 Mio €
- Zur Umsetzung braucht es mindestens 5 Vollzeitstellen

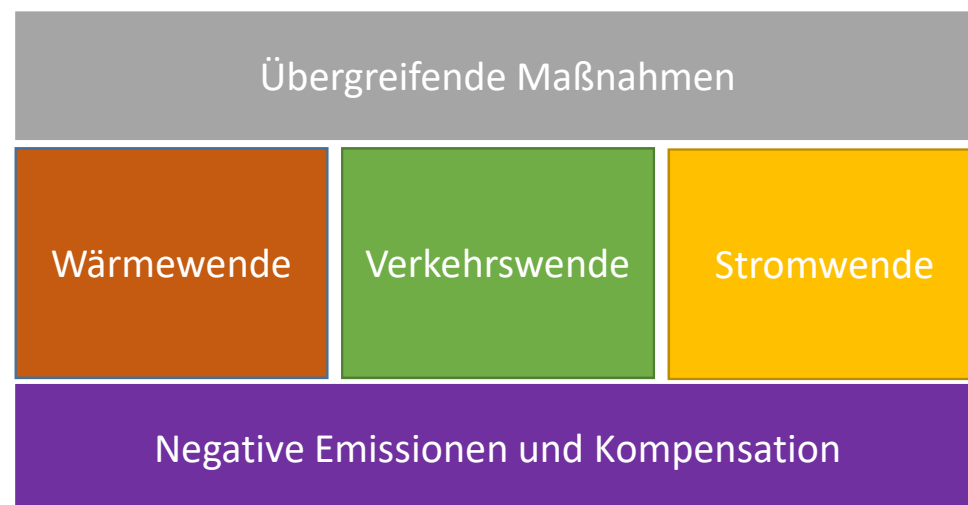
# Agenda

1. Einleitung
2. THG Bilanz und Ziel-Szenario
3. Wärmewende
4. Mobilitätswende
5. Stromwende
6. Handlungskonzept

# Handlungskonzept Übersicht Maßnahmen

Gliederung und Auftrag des Gutachtens

KrefeldKlimaNeutral 2035



Was wäre notwendig, um Krefeld bis 2035 treibhausgasneutral zu stellen?

# Handlungskonzept Übersicht THG Einsparungen

Darstellung der Maßnahmen und des strategischen Rahmens zur Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen

- Die Stadt Krefeld (ohne ETS-Betriebe) verursachte in 2020 ca. 1,56 Mio. tCO<sub>2eq</sub>
- Pro Jahr haben die quantifizierbaren Maßnahmen ein Potenzial von ca. 1,3 Mio. tCO<sub>2eq</sub>
  - Die Wärmewende hebt über 1 Mio. tCO<sub>2eq</sub>
  - Die Mobilitätswende hebt ca. 16.800 tCO<sub>2eq</sub>
  - Die Stromwende hebt ca. 244.000 tCO<sub>2eq</sub>
- Viele Maßnahmen sind nicht direkt quantifizierbar, sind aber die Voraussetzung für andere Maßnahmen oder tragen maßgeblich dazu bei, die Emissionen zu reduzieren.

# Handlungskonzept Übersicht Kostenplan

Darstellung der Maßnahmen und des strategischen Rahmens zur Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen

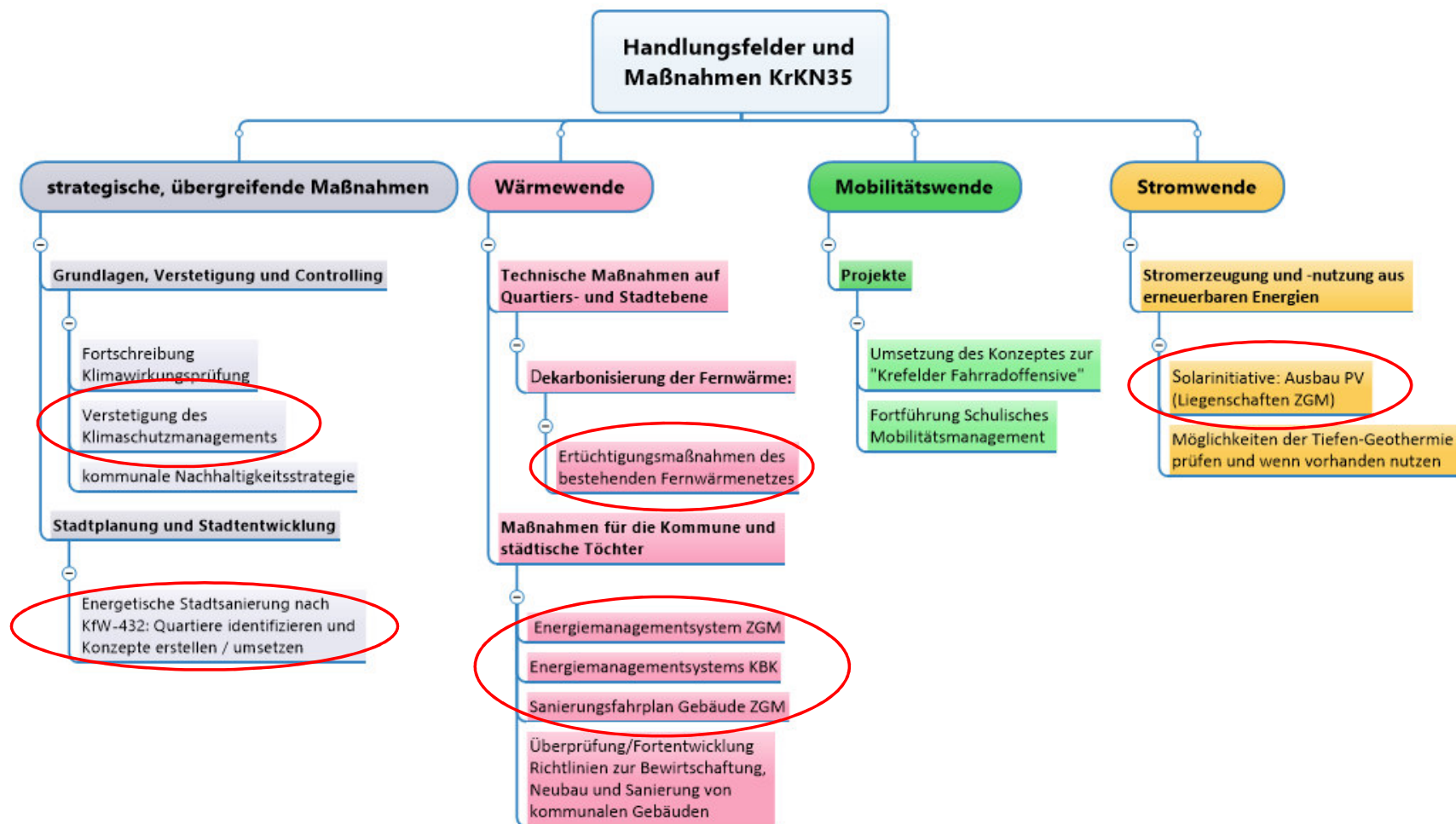
- Die derzeit abschätzbaren Investitionskosten für erforderliche Maßnahme zur Erreichung der THG-Neutralität in Krefeld bis 2035 belaufen sich auf ca. 15 Mrd. € (ohne Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten; ohne ETS-Betriebe).

Dazu kommen weitere Kosten für Maßnahmen zum Ausbau der Energienetze sowie zum Ausbau und zur Dekarbonisierung der Fernwärme, die derzeit noch nicht abschätzbar sind.

- Auch bei einer kostenneutralen Umsetzung des Modells "Energieeinspar-Contracting" für die Liegenschaften im Eigentum des ZGM, muss die Stadt Krefeld zur Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen bis 2035 mindestens 200 Mio. € bereitstellen (Kofinanzierung über Fördermöglichkeiten noch nicht berücksichtigt).
- Zusätzliche ca. 35 - 40 Vollzeitstellen sind zur Umsetzung der Maßnahmen notwendig.
- Ohne verstärkte Klimaschutzmaßnahmen, ist mit erheblichen Klimawandel-Folgekosten für die Stadt, die Bürger und die Wirtschaft zu rechnen; nach unseren Schätzungen mit mind. 71 Mio. € jährlich.

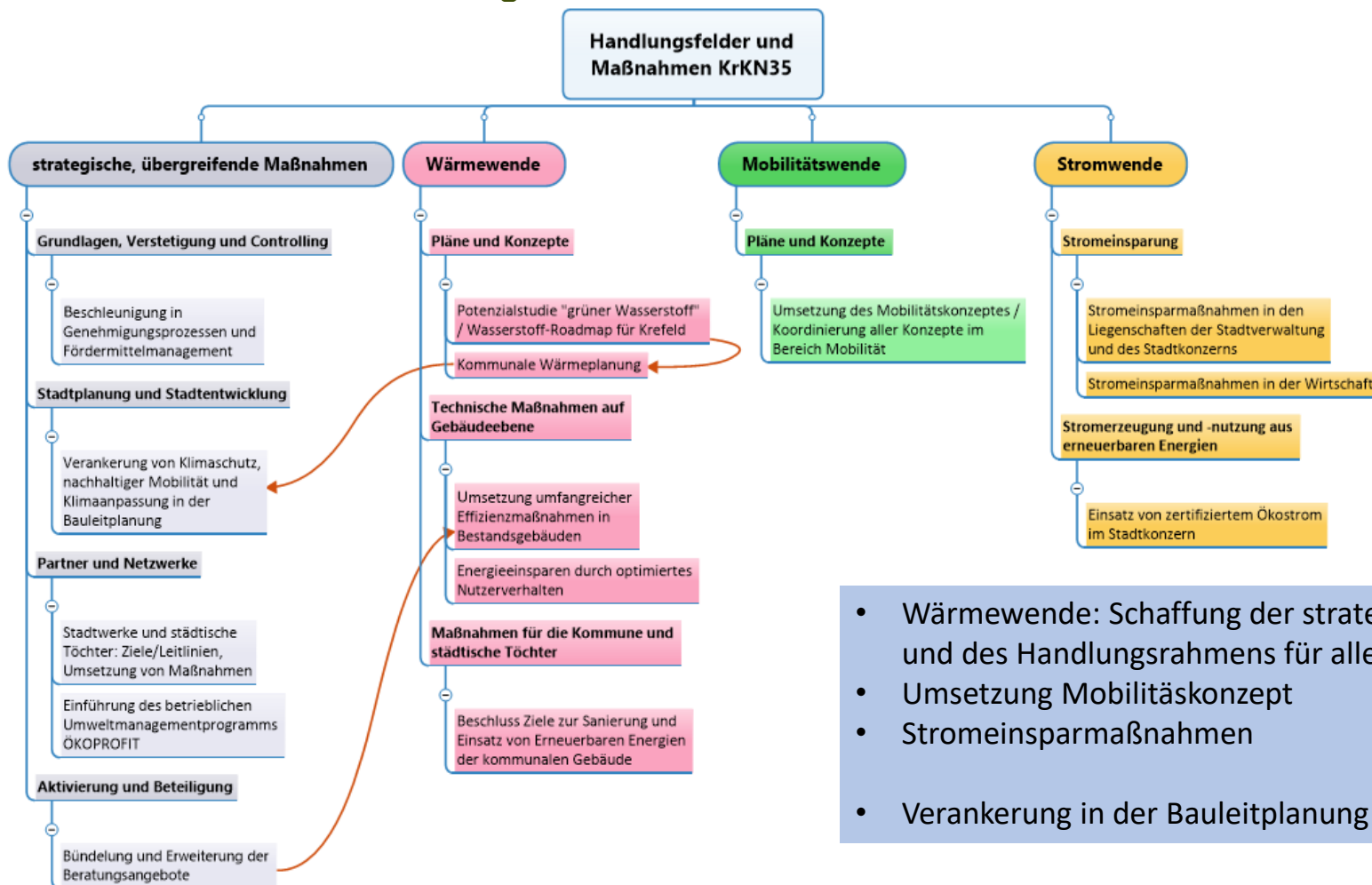
# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

## Fortführung laufender Maßnahmen



# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

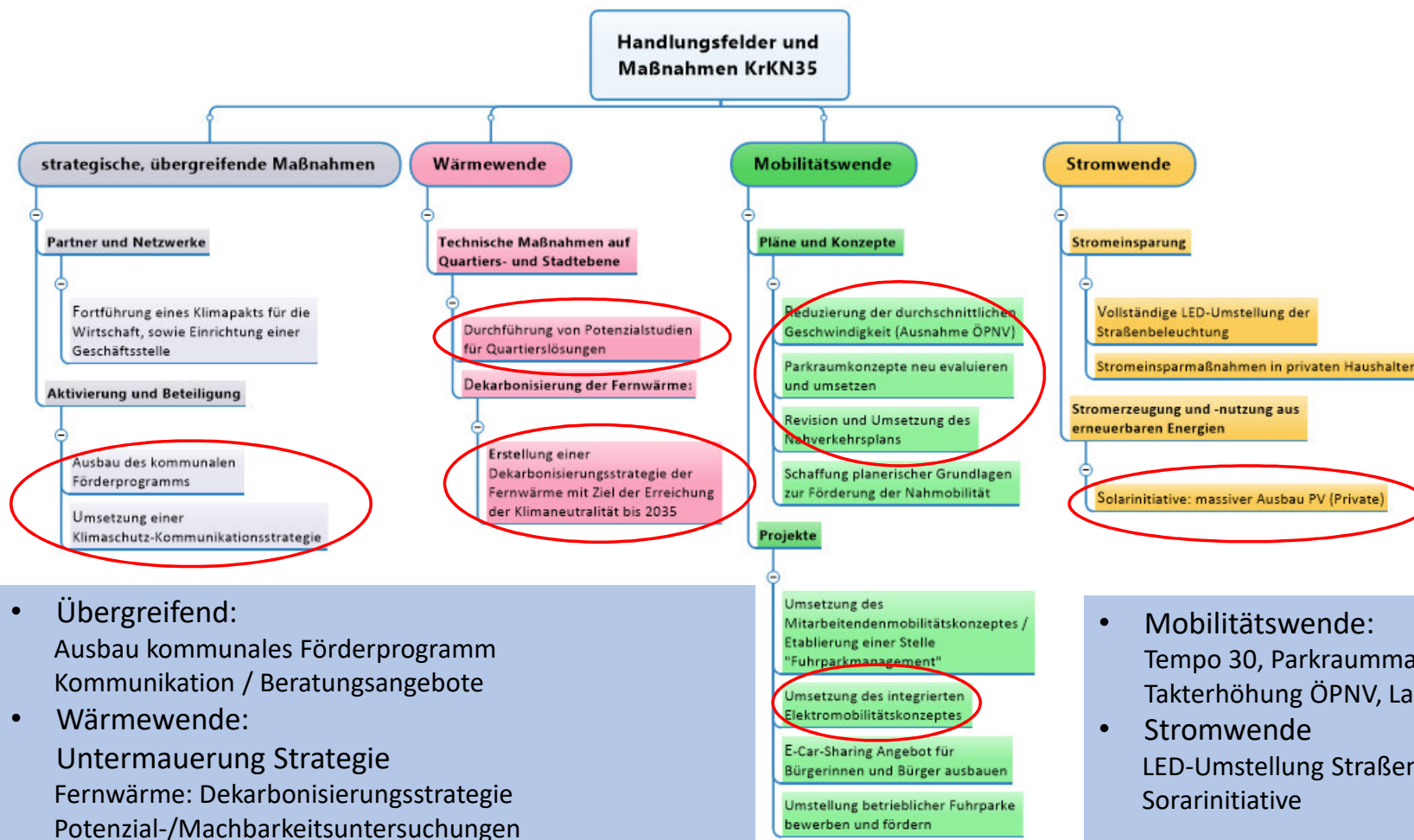
## Stufe 1: Maßnahmenbeginn 2023



- Wärmewende: Schaffung der strategischen Entscheidungsgrundlagen und des Handlungsrahmens für alle Akteure in der Stadt
- Umsetzung Mobilitätskonzept
- Stromeinsparmaßnahmen
- Verankerung in der Bauleitplanung

# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

## Stufe 2: Maßnahmenbeginn 2024 - 2025



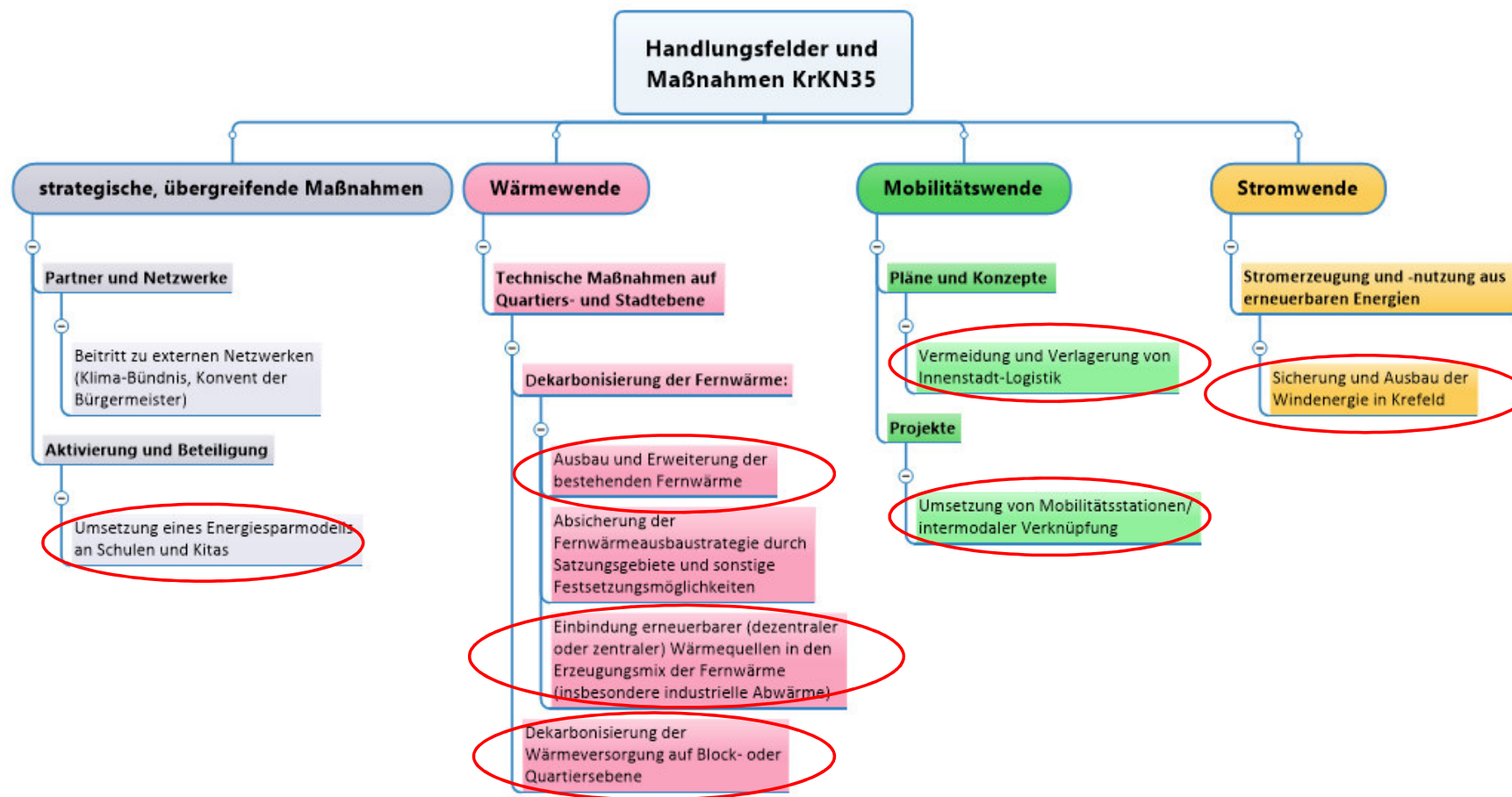
- **Übergreifend:**  
Ausbau kommunales Förderprogramm  
Kommunikation / Beratungsangebote
- **Wärmewende:**  
Untermauerung Strategie  
Fernwärme: Dekarbonisierungsstrategie  
Potenzial-/Machbarkeitsuntersuchungen

- **Mobilitätswende:**  
Tempo 30, Parkraummanagement, Ausbau und Takterhöhung ÖPNV, Ladeinfrastruktur
- **Stromwende**  
LED-Umstellung Straßenbeleuchtung  
Solarinitiative



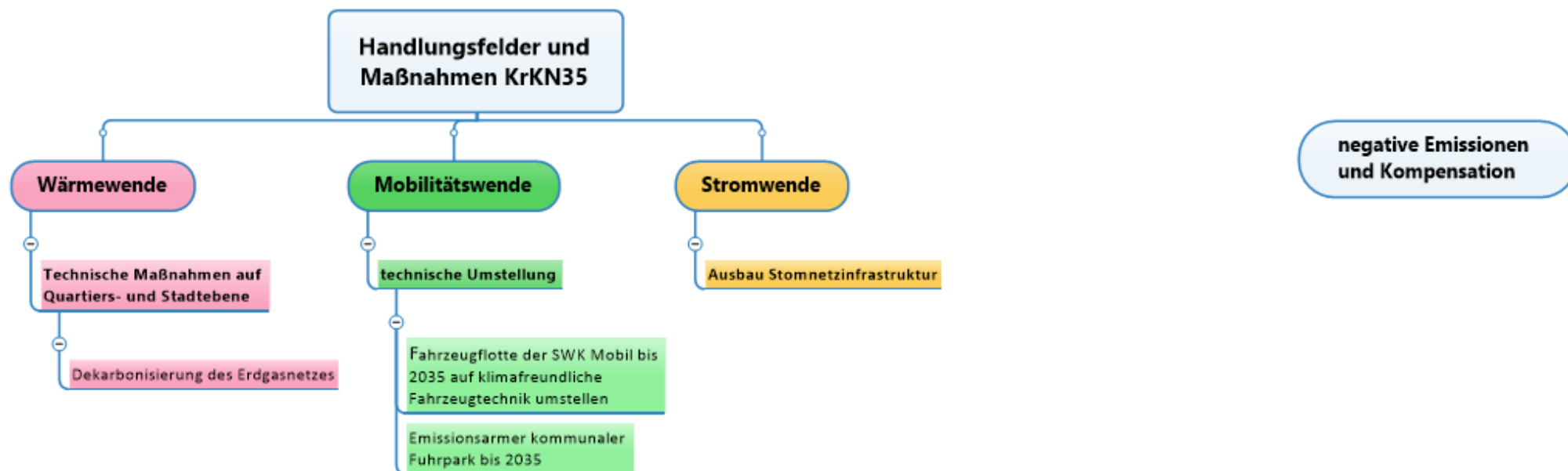
# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

Stufe 3: Maßnahmenbeginn 2026 - 2027



# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

Stufe 4: Maßnahmenbeginn 2028 ff



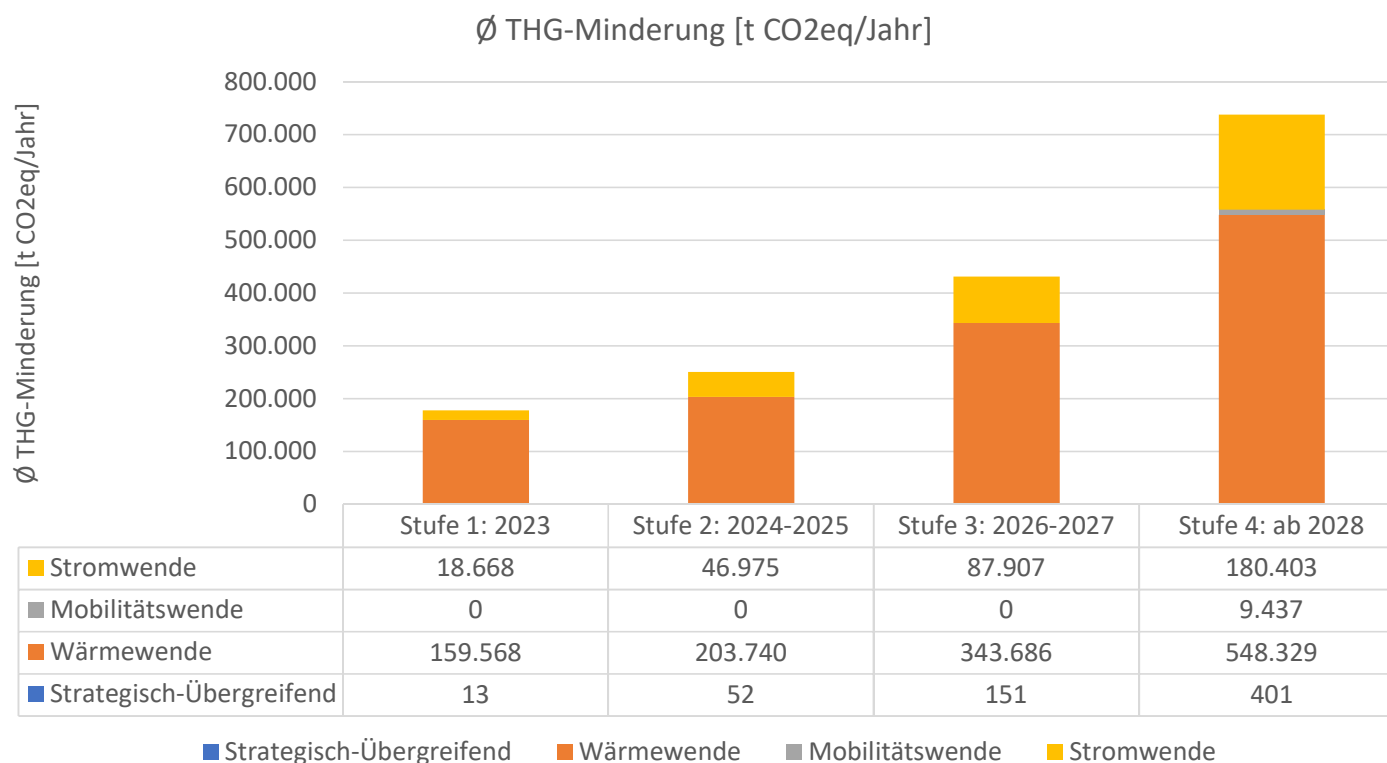
# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

abschätzbare jährliche Treibhausgasminderung [t CO<sub>2eq</sub>/Jahr] nach Handlungsfeld und Maßnahmenbeginn

Stufe	Maßnahmenbeginn	Laufzeit ab 2023 bis 2035	Strategisch- Übergreifend	Wärme- wende	Mobilitäts- wende	Strom- wende	Gesamt
0	laufende Maßnahmen	13 Jahre	-	17.000	-	3.250	<b>20.250</b>
1	2023	13 Jahre	175	510.000	-	152.500	<b>662.675</b>
2	2024-2025	11 - 12 Jahre	-	-	-	84.250	<b>84.250</b>
3	2026-2027	9 - 10 Jahre	400	72.000	-	4.250	<b>76.650</b>
4	2028ff	max. 8 Jahre	-	437.000	16.776	-	<b>453.776</b>
	<b>Summe</b>		<b>575</b>	<b>1.036.000</b>	<b>16.776</b>	<b>244.250</b>	<b>1.297.601</b>

# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

abschätzbare  $\emptyset$  jährliche THG-Minderung [t CO<sub>2eq</sub>/Jahr] nach Stufe und Handlungsfeld



**Hinweis: jährliche Durchschnittswerte**  
 Die Stufe 4 umfasst 8 Jahre  
 Im Jahr 2035 werden die Werte der vorherigen Folie erreicht

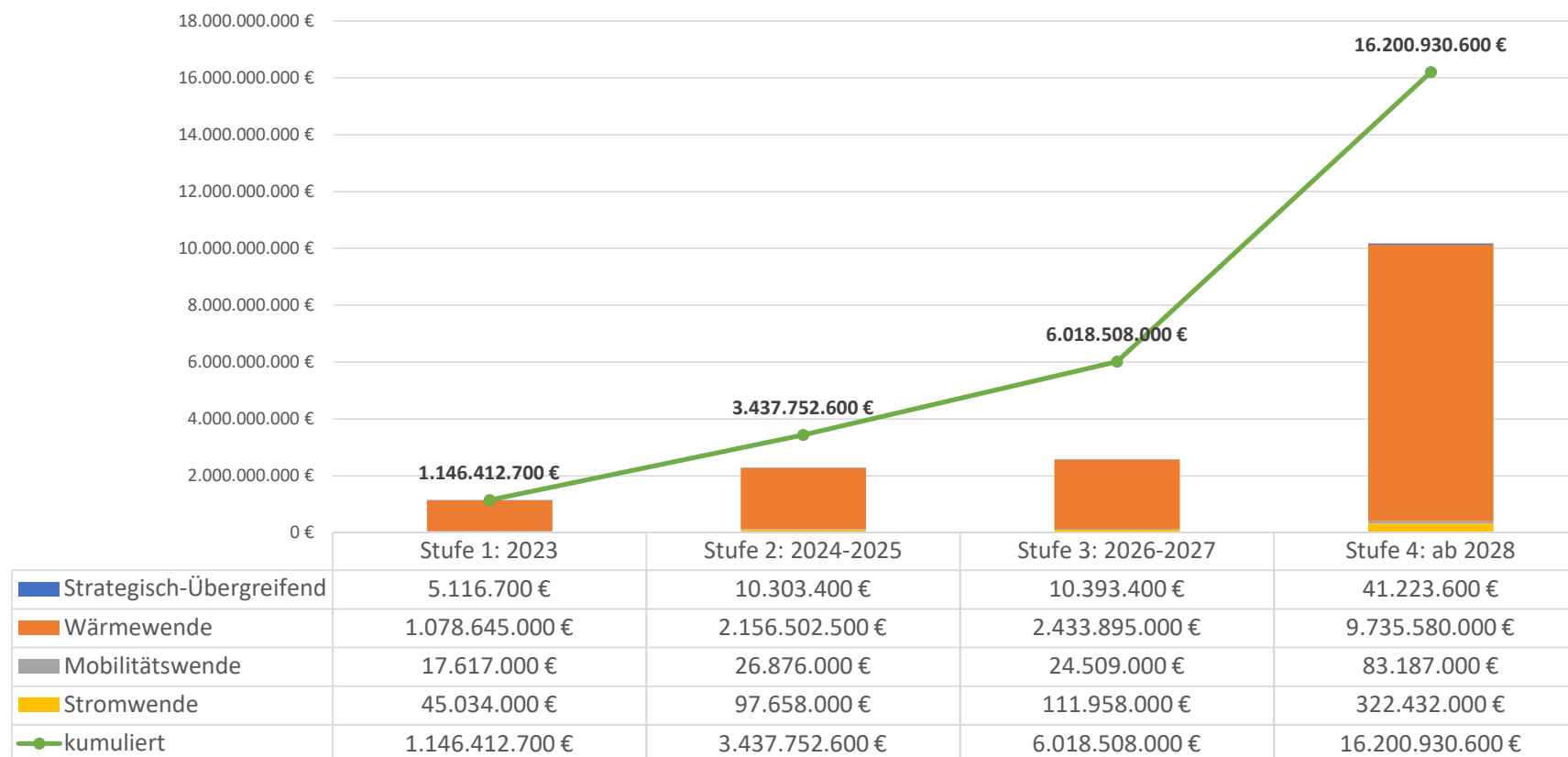
# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

abschätzbare Investitionskosten (Euro) nach Handlungsfeld und Maßnahmenbeginn

Stufe	Maßnahmenbeginn	Laufzeit ab 2023 bis 2035	Strategisch- Übergreifend	Wärmewende	Mobilitäts- wende	Stromwende	Gesamt
0	laufende Maßnahmen	13 Jahre	9.425.000	3.713.000	13.270.000	40.000.000	<b>66.408.000</b>
1	2023	13 Jahre	2.350.000	14.000.550.000	1.015.000	61.710.000	<b>14.065.625.000</b>
2	2024-2025	11 - 12 Jahre	54.600.000	400.000	119.371.000	461.090.000	<b>635.461.000</b>
3	2026-2027	9 - 10 Jahre	662.000	1.400.000.000	6.525.000	14.300.000	<b>1.421.487.000</b>
4	2028ff	max. 8 Jahre	-	-	12.008.000	-	<b>12.008.000</b>
	<b>Summe</b>		<b>67.037.000</b>	<b>15.404.663.000</b>	<b>152.189.000</b>	<b>577.100.000</b>	<b>16.200.989.000</b>

# Handlungskonzept Übersicht Stufenplan

abschätzbare Investitionskosten (Euro) nach Stufe und Handlungsfeld



# Verbleibende Emissionen

## Notwendigkeit der Kompensation

- Im Jahr 2035 verbleiben nach Umsetzung aller Maßnahmen jährliche Restemissionen von ca. 0,2 bis 0,21 Mio. tCO<sub>2eq</sub>.  
Verbleibende Restemissionen, die nicht reduziert oder substituiert werden können, müssen zum Erreichen einer Klimaneutralität kompensiert werden (Prinzip „Netto Null“)
- Im Bereich der freiwilligen Kompensation von Emissionen können Zertifikate in Schwellenländern gekauft werden, aber auch regionale Projekte unterstützt werden
- Es gibt neue Ansätze, die versuchen im Rahmen von z.B. Genossenschaftsmodellen eine Art des lokalen Ausgleichs zu schaffen, indem Geld zur Kompensation in lokale Projekte reinvestiert wird
- Für die Stadt Krefeld bedeutet eine **Kompensation** ihrer Restemissionen nach dem Ziel-Szenario Kosten in der Höhe von **18.000.000 €** (bei 210.000 t CO<sub>2eq</sub>) im Jahr 2035
- Wir empfehlen, in der Höhe der Kompensationszahlung einen **verwaltungsinternen Topf zur Förderung von lokalen Maßnahmen**, die die THG-Reduktion oder Substitution zum Ziel haben, einzurichten

## Fazit: Empfehlungen der Gutachter

- Die dargestellten Maßnahmen und Investitionen zeigen ein Bild auf, wie es Krefeld schaffen könnte, bis 2035 treibhausgasneutral zu sein, 10 Jahre vor dem Ziel der Bundesregierung.
- In einigen Bereichen gibt es große Herausforderungen, die eine 100% Zielerreichung in 2035 nicht ermöglichen.
- Über die bereits laufenden bzw. initiierten Maßnahmen müssen in allen Handlungsfeldern umgehend weitere Maßnahmen angegangen werden, um dem Ziel der Treibhausgasneutralität in 2035 nahe zu kommen.
- Die Kommune kann nicht in alle notwendigen Handlungsbereiche gleichermaßen tief eingreifen. Ein Großteil der anstehenden Maßnahmen muss im Bereich der privaten Haushalte und der Wirtschaft umgesetzt werden.  
Hier müssen ergänzend von Bund und Land weiter gehende rechtliche Grundlagen sowie Förderinstrumente geschaffen werden, die die Stadt Krefeld in ihren Anstrengungen unterstützen.
- Das Gutachten zeigt auf, dass ein Handeln jetzt erforderlich ist, weiteres Warten verzögert die Reaktionsmöglichkeit und bringt eine Zielverfehlung nicht nur bis 2035 sondern auch bis 2045 mit sich.



# Gremien Struktur



**Beschluss KLIMA am 24.11**

**BEIRAT**

**Beirat „klimaneutrales Krefeld“**  
 Stadt, Töchter und Partner aus Wirtschaft und privater Haushalte  
 Mit: Stadt und Töchter; weitere Partner wie IHK, VBZ, HWK, Kreishandwerkerschaft, Naturschutzverbände; Hochschule Niederrhein; aus Politik Vorsitz KLIMA und PLAMOS (Ehemals: Koordinierungsrunde KrefeldKlima – intern + extern)

**STINA Nachhaltigkeit**

Steuerungsgruppe nachhaltige und klimaneutrale Verwaltung  
 Mit: Verwaltungsintern  
 (Ehemals: Steuerungsgruppe KrefeldKlima)

Projektbezogene Workshops  
 z.B. zum Thema Faire und Nachhaltige Beschaffung (verwaltungsintern), Mitarbeitenden Mobilität, etc.

Fairtrade

**Klimaanpassung**

Arbeitsgruppe Klimafolgenanpassung

1. Stabsstelle Klimaschutz
2. FB 37 – Feuerwehr und Zivilschutz
3. FB 39 – Umwelt und Verbraucherschutz
4. FB 50 – Soziales, Senioren und Wohnen
5. FB 53 – Gesundheit
6. FB 61 - Stadt- und Verkehrsplanung
7. WDI – Dezernat Wirtschaft, Digitalisierung, Internationales
8. ZGM – Zentrales Gebäudemanagement
9. Büro OB
10. KBK

Projektgruppe essbares KreFELD

**Klimaschutz**

Arbeitsgruppe Klimaschutz mit festen Ansprechpartnern als „Motor“:

1. Stabsstelle Klimaschutz
2. Büro OB
3. FB 61 - Stadt- und Verkehrsplanung
4. WDI – Dezernat Wirtschaft, Digitalisierung, Internationales
5. ZGM – Zentrales Gebäudemanagement
6. SWK Energie
7. SWK Mobil
8. NGN
9. KBK

Klimapakt – Netzwerk KlimaPartner

**Mobilität**

*Expertenrat Mobilität*

Arbeitsgruppe Mobilität

1. KBK,
2. SWK Mobil,
3. Stabsstelle Mobilität,
4. Straßenplanung,
5. Kämmerei

Marketing, Öffentlichkeitsarbeit, Bürger\*innenbeteiligung

# KrKN 35

## Nächste Schritte, Zeitplanung

<b>13.12.22</b>	<b>KLIMA / PLAMOS / Naturschutzbeirat:</b> Vorstellung des Gutachtens KrKN 35 in der <u>Entwurfsfassung</u>
<b>20.12.22</b>	<b>Online-Beteiligung Politik</b> (Rückfragen zu dem am 13.12.2022 vorgestellten Entwurf)
09.01.23 – 27.01.23	Einarbeitung der Anregungen aus Politik und der verwaltungsinternen Beteiligung in den Endbericht
27.01.23 28.01.23 bis 02.03.23 <b>02.03.23</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Entwurf des Endberichts an die Stadt Krefeld/ GB VI zur Abstimmung</li><li>▪ Abstimmung des Endberichts, Überarbeitung und Fertigstellung Endbericht</li><li>▪ <b>Abgabe des abgestimmten Endberichts bei der Stadt Krefeld/ GB VI</b></li></ul>
<b>Nach 02.03.23</b>	<b>Beteiligung Verwaltungsvorstand</b>
1. Halbjahr 2023	Erarbeitung der Sitzungsvorlage für KLIMA, PLAMOS, Naturschutzbeirat, Rat
1. Halbjahr	KLIMA, PLAMOS, Naturschutzbeirat und Rat <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Beratung und Beschlussfassung KrKN 35</li></ul>

**Vielen Dank!**



Projektteam:

Irina Blaszczyk  
[irina.blaszczyk@krefeld.de](mailto:irina.blaszczyk@krefeld.de)

André Wilk  
[wilk@wertsicht.de](mailto:wilk@wertsicht.de)

Hans-Jürgen Gräff  
[graeff@iu-info.de](mailto:graeff@iu-info.de)

Stephan Breker-Isa  
[stephan.breker-isa@dreso.com](mailto:stephan.breker-isa@dreso.com)