

Vorstellung des kommunalen Klimaschutzkonzepts der Stadt Hanau inkl. Klimaanpassungsstrategie

im Ausschuss Bauen und Energie, Januar 2021



Agenda



1. Ergebnisse der Energie- und Treibhausgas-Bilanz

2. Restbudget-Ansatz

3. Ergebnisse der Potenzialanalyse

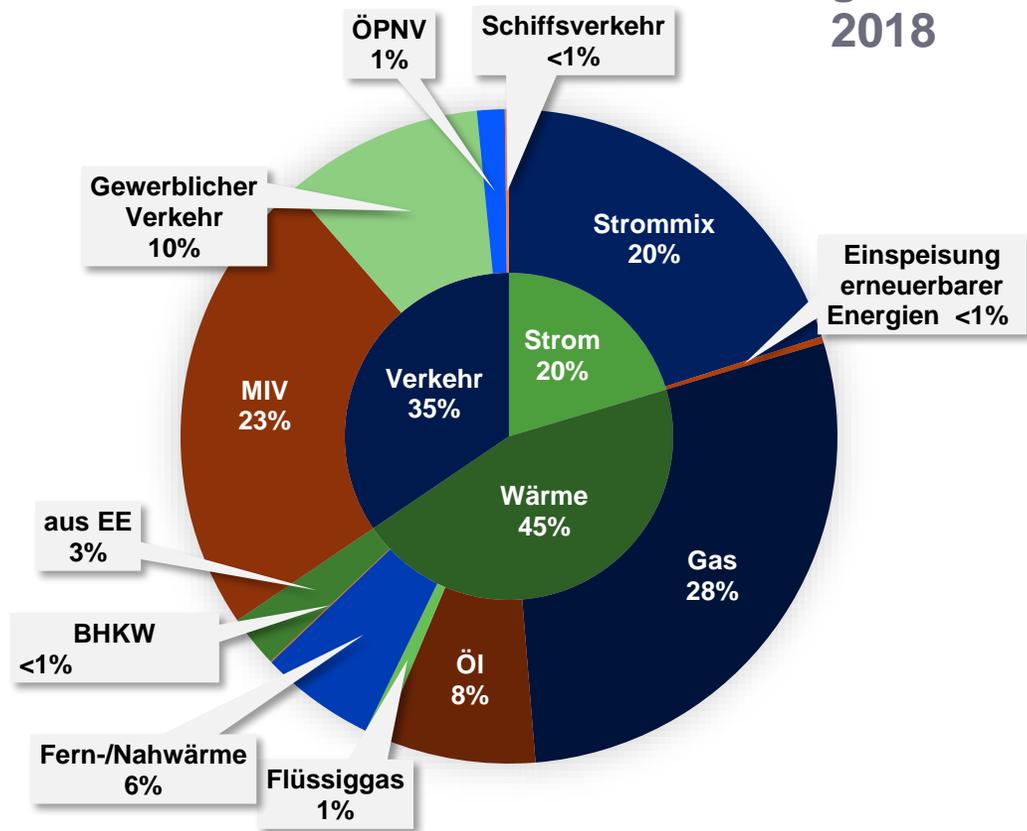
4. Klimaanpassung

5. Maßnahmenkatalog

Methodik

- Ermittlung der aktuellen Energieverbräuche pro Jahr und der daraus resultierenden CO₂-Emissionen in den Bereichen:
 - Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung
 - Private Haushalte
 - Gewerbe/Handel/Dienstleistungen
 - Verkehr & Mobilität
 - Datengrundlage: lokal verfügbare Daten, ggf. Ergänzung durch Kennwerte
 - Zeitraum: 2012-2018
-
- **Fortschreibung der Bilanz** des vorherigen Klimaschutzkonzepts (1990 – 2011)
 - **Anpassung auf BSKO-Standard** (Bilanzierungssystematik Kommunal)
 - **Überprüfung** der eigenen Ziele
 - Orientierung für **weitere Ausgestaltung** der Klimaschutzaktivitäten

Endenergieverbrauch 2018



➤ Der **Gesamtenergieverbrauch** der Stadt Hanau betrug im Jahr 2018 rund 2.760 GWh

➤ **Anteil der Energieerzeugung durch erneuerbare Energien (EE):** rund 5% (Photovoltaik-Anlagen, Wind- und Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasseanlagen und Solarthermie)

Energie- und Treibhausgas-Bilanz: Strom

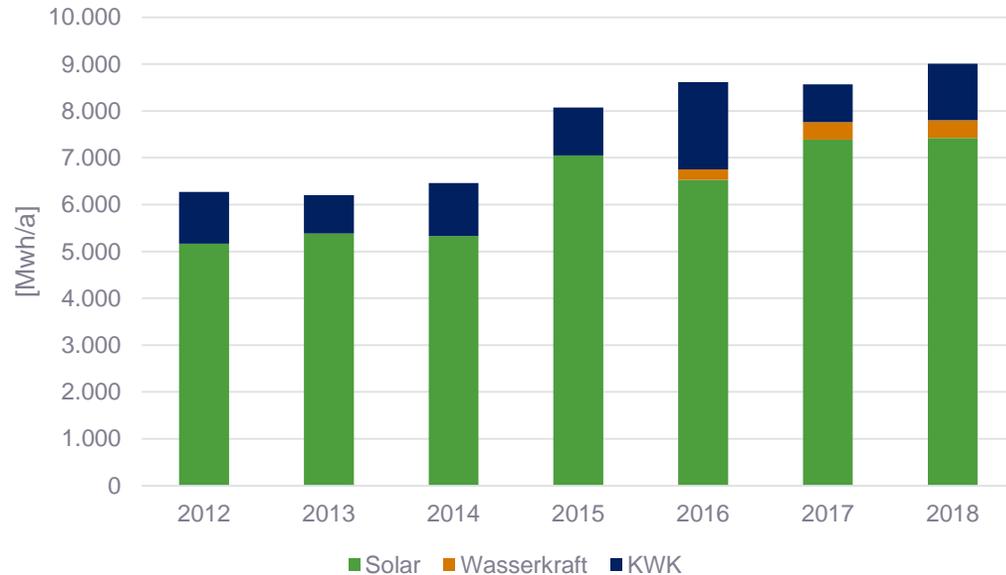


Abb.: Stromerzeugung aus regenerativen Quellen

Ein Einspeisemenge aus erneuerbaren Energien und KWK (Kraft-Wärmekopplung) stieg in den letzten Jahren kontinuierlich an. In 2018 deckt sie rund 5% des Strombedarfs in Hanau.

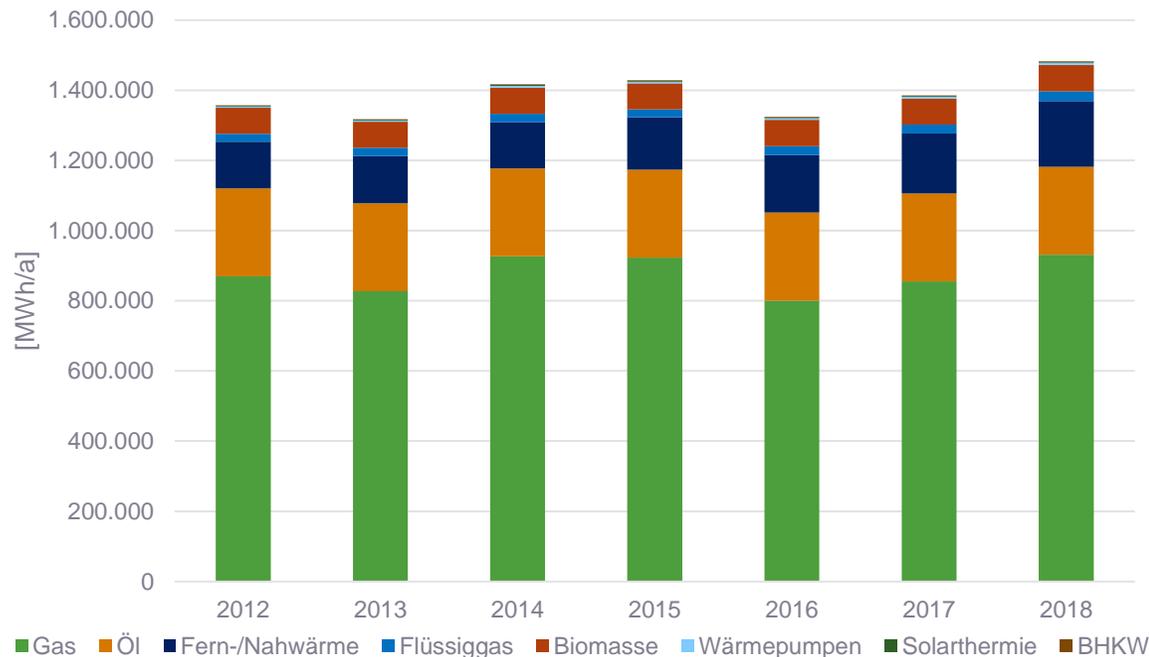


Abb.: Witterungsbereinigte Wärmebereitstellung nach Energieträgern

- Der witterungsbereinigte **Wärmeverbrauch** zeigt einen **leichten Anstieg** über die vergangenen Jahre (8,5%).
- Nachhaltige Heiztechnologien:
 - **Wärmepumpen:** Wachstum von rund 50% auf 5.400 MWh in 2018
 - **Solarthermie:** Wachstum um 10% auf rund 2.700 MWh
 - **Biomasseanlagen:** recht konstant bei rund 65.000 MWh
 - **Fernwärme:** Wachstum um 24%

Energie- und Treibhausgas-Bilanz: Verkehr

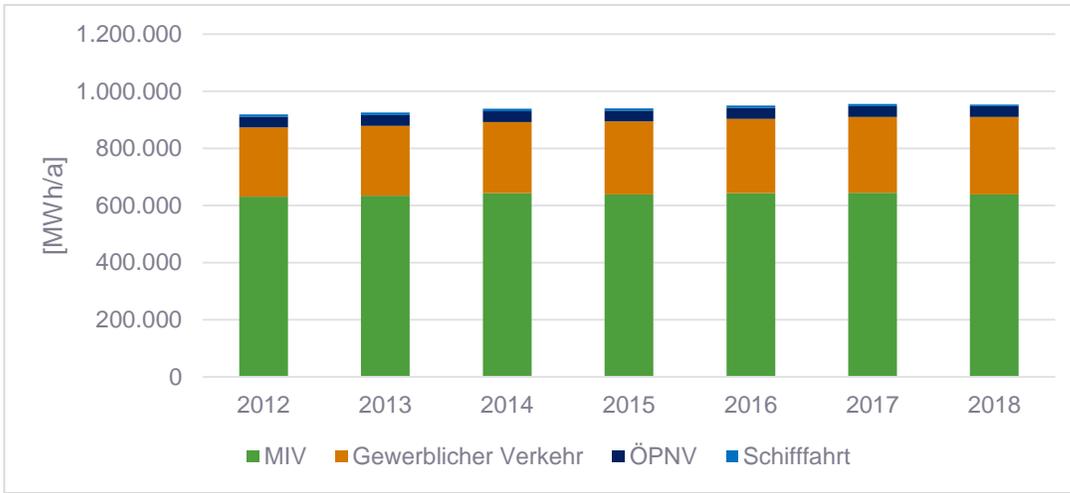


Abb.: Energieverbrauch Verkehr nach Fahrzeugtyp

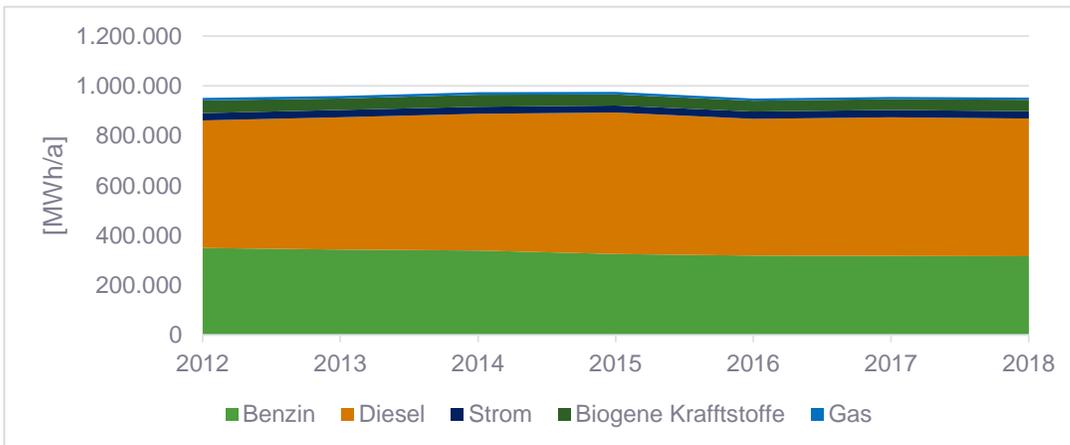


Abb.: Energieverbrauch nach Energieträger

➤ Der Energieverbrauch im Sektor Verkehr blieb überwiegend konstant. Der MIV macht mit 67 % den größten Anteil aus.

➤ Bei den Energieträgern überwiegen weiterhin die Benzin (33 %) und Diesel (58% in 2018).

Energie- und Treibhausgas-Bilanz

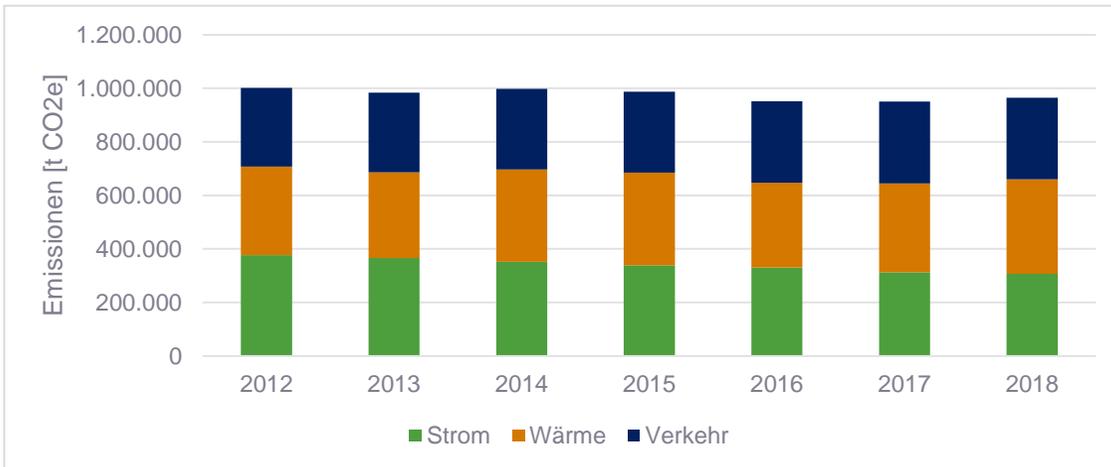


Abb.: Treibhausgas-Emissionen nach Sektor

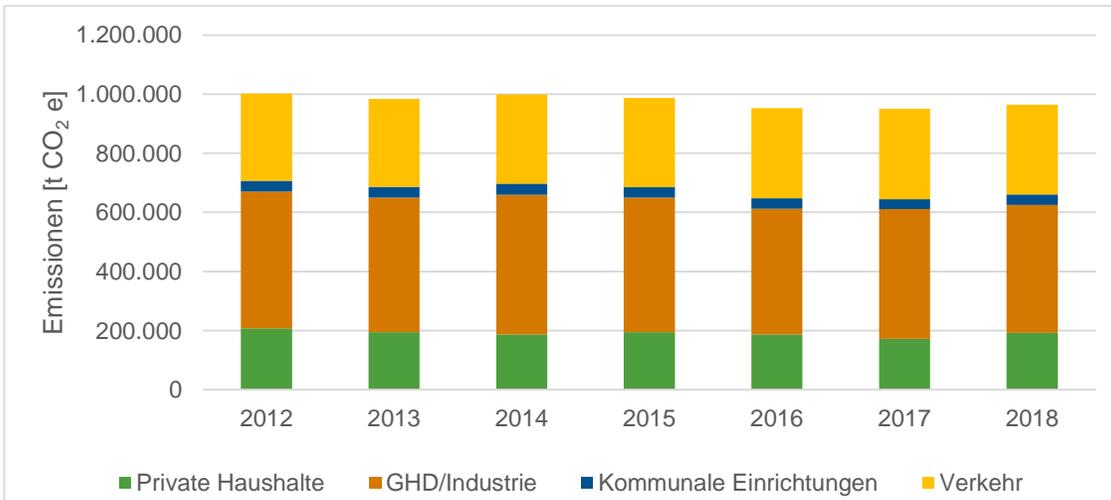


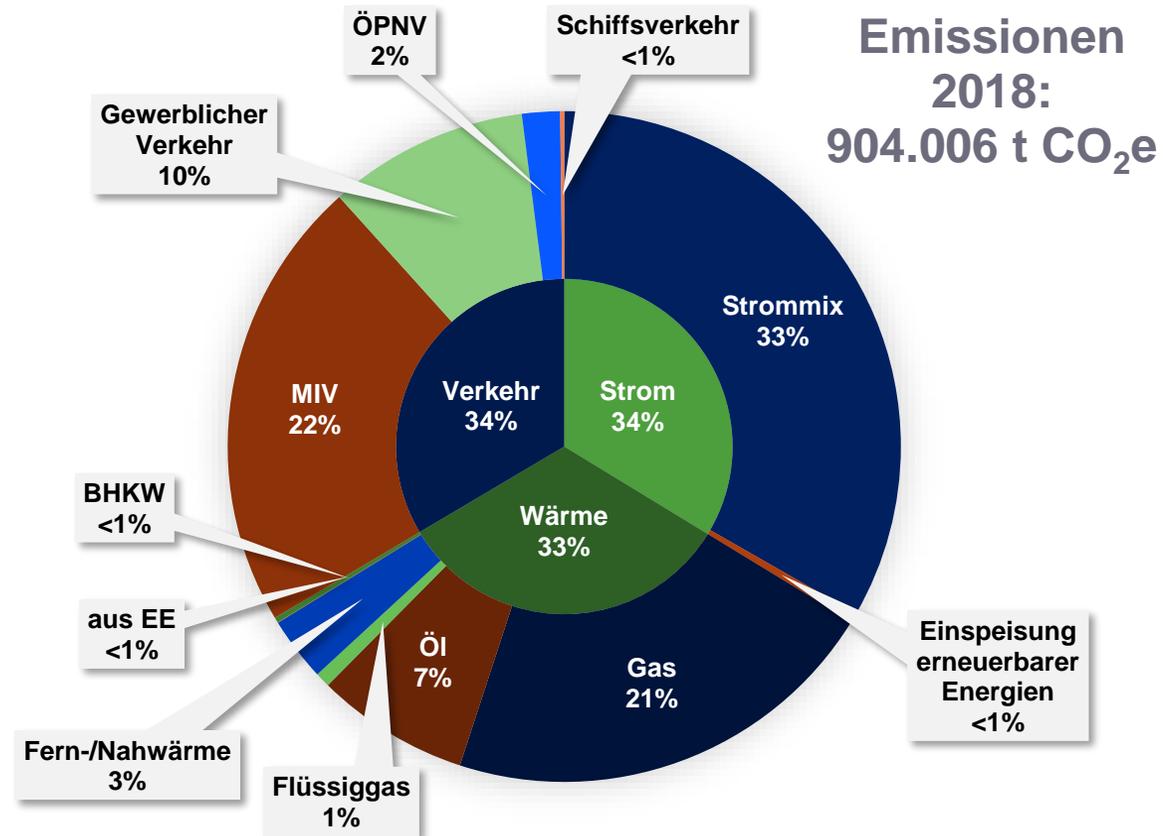
Abb.: Treibhausgas-Emissionen nach Verursacher

➤ Im Jahr 2018 betrug die Emissionen insg. rund **904.000 t CO₂e**.

➤ Bei den Emissionen ist über den Zeitverlauf seit 2012 ein leichter **Rückgang von -8 % (78.500 t CO₂e)** zu verzeichnen.

➤ Insbesondere sanken die Emissionen in den Sektoren Private Haushalte, GHD/Industrie und Kommunale Einrichtungen. Im Verkehrssektor sind die Emissionen leicht gestiegen (3%).

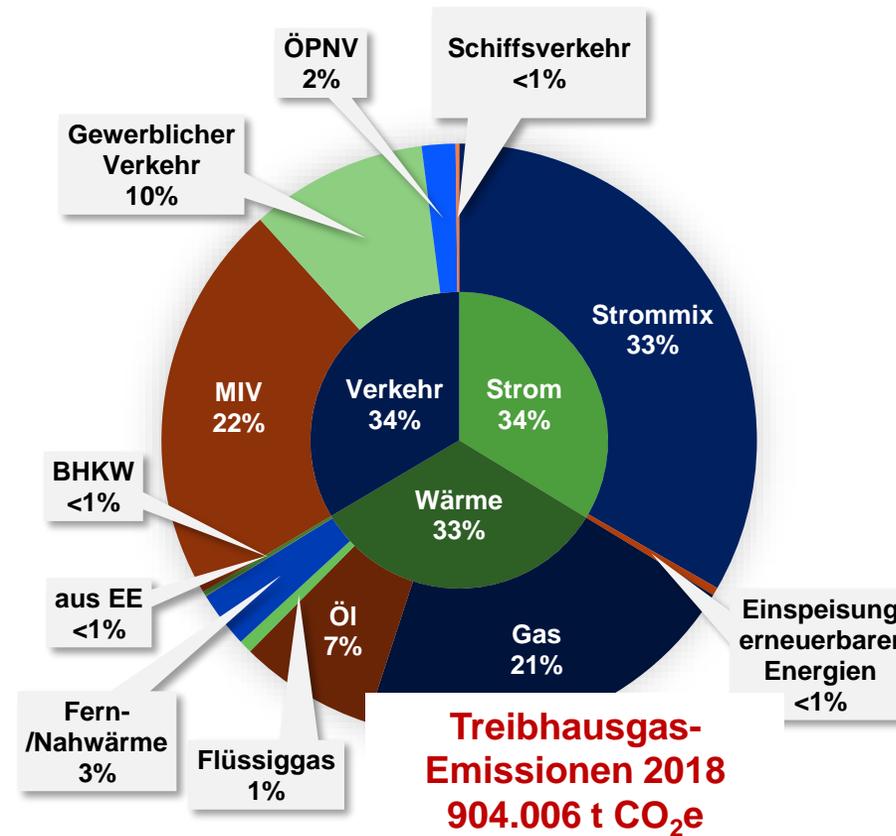
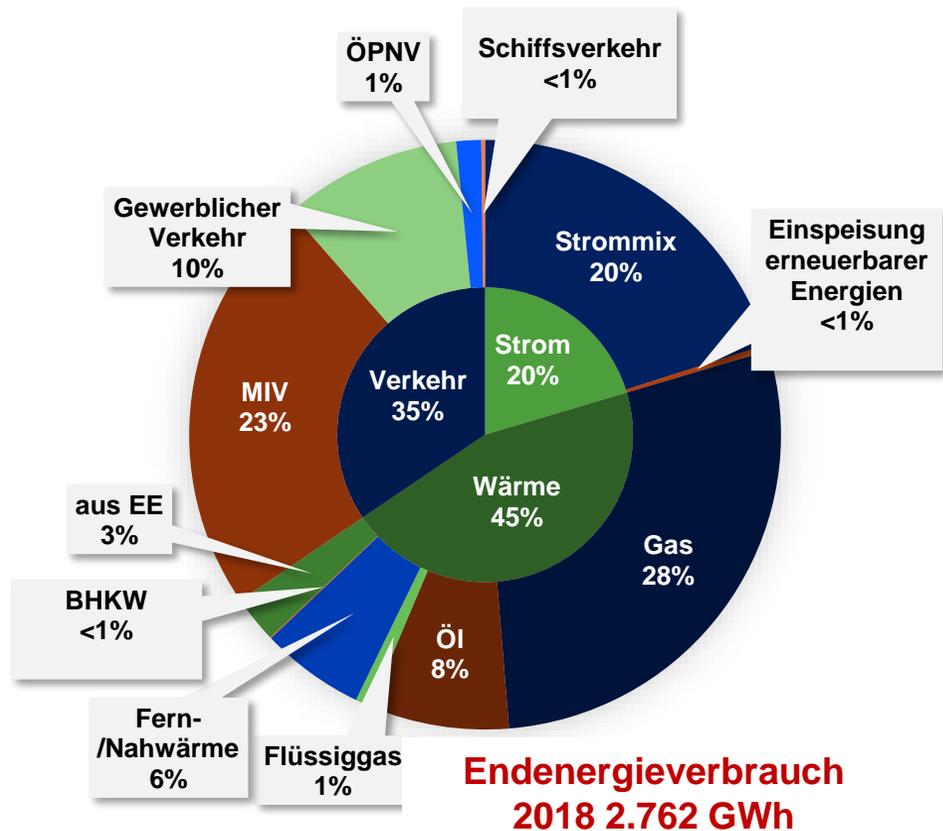
Energie- und Treibhausgas-Bilanz



Treibhausgas-Emissionen 2011 (altes KSK):
558.136 t CO₂e
→ sehr gering, aufgrund von Emissionsfaktor 0 für Strom- und Fernwärme, da Freisetzung außerhalb der Stadt
→ Annahme jedoch nicht BSKO-konform

Treibhausgas-Emissionen 2011 (nach BSKO):
~1,1 Mt CO₂e
→ **Bisherige Einsparung von ca. 200.000 t CO₂e in 2018 gegenüber 2011**

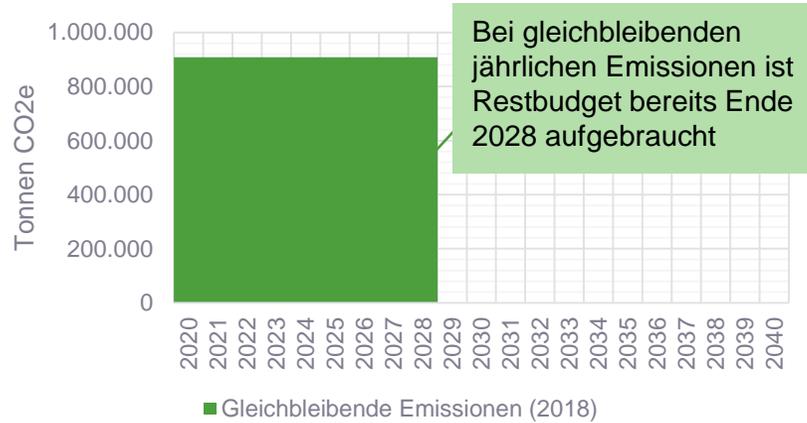
Endenergieverbrauch (links) und Verteilung der Emissionen nach Sektoren (Bilanzjahr 2018)



Anmerkung:
Der Bezug von Ökostrom fördert die Klimafreundlichkeit Hanaus, wird nach BSKO-Standard jedoch nicht in die Bilanz integriert.

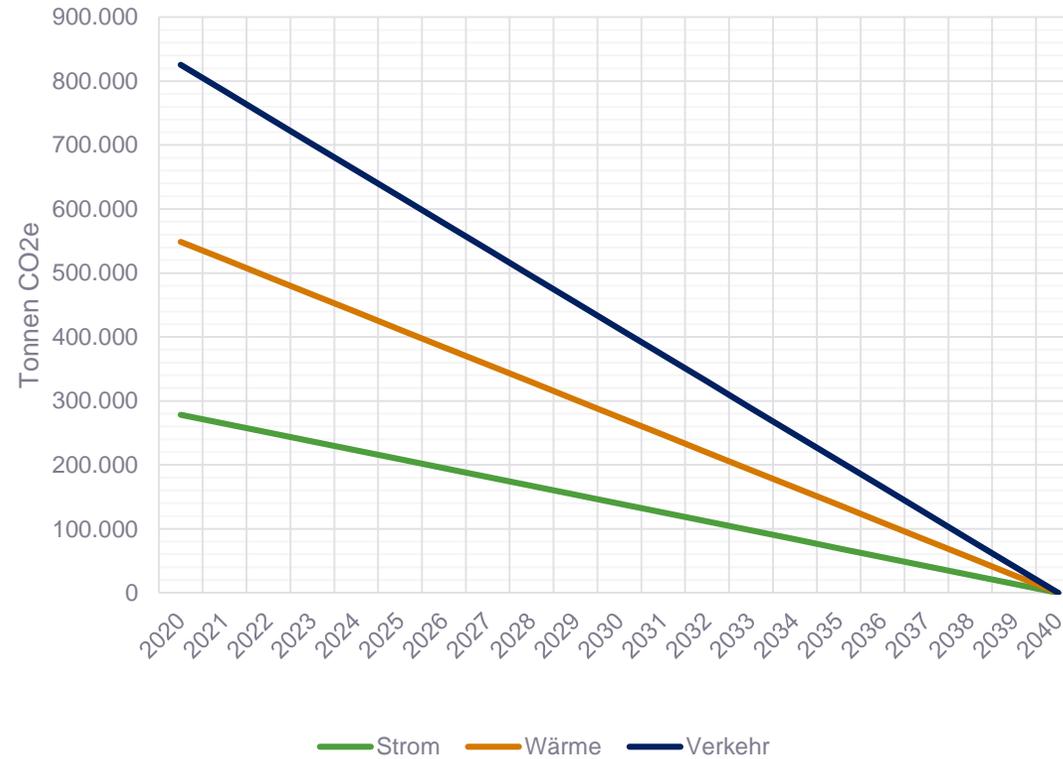
- **Weltweites Restbudget**, welches maximal ausgestoßen werden darf um das 2° Ziel (bzw. 1,75°Ziel) zu erreichen: **800 Mrd. Tonnen CO₂e** (IPCC, Stand 2018).
- Für **Hanau**: Restbudget von rund **7.895.000 Tonnen CO₂e** .
 - Um das Budget nicht zu überschreiten, müssten der jährliche Durchschnittswert in den nächsten 20 Jahren bis zur Klimaneutralität bei rund 394.730 Tonnen liegen
 - Im Vergleich: Emissionen in 2018: rund 904.000 t CO₂e
 - Die folgende Grafik verdeutlicht, dass eine lineare Reduktion der Emissionen das Restbudget leicht überschreitet. Noch ambitioniertere Maßnahmen bzw. Kompensationen sind entsprechend nötig.

Restbudget-Ansatz



Klimaneutralität = kein Ausstoß von CO₂-Emissionen bzw. Kompensation weiterer Emissionen

Reduktionspfad zur Klimaneutralität Hanaus (linear)



Restbudget ab 2021:

- **Strom:** 2.645.672 t CO_{2e}
- **Wärme:** 2.566.529 t CO_{2e}
- **Verkehr:** 2.629.410 t CO_{2e}
- **Gesamt:** 7.841.611 t CO_{2e}

Jährliche Reduzierung:

- **Strom:** 13.925 t CO_{2e}
- **Wärme:** 13.508 t CO_{2e}
- **Verkehr:** 13.839 t CO_{2e}
- **Gesamt (jährlich):** 41.272 t CO_{2e}

→ Noch ambitioniertere Maßnahmen notwendig!

- Erfolgt in den Bereichen:
 - Gebäudesanierung
 - Energieeffizienz /Strom sparen
 - Nutzung erneuerbarer Energie (Solar, Wind, Biomasse)
 - Verkehr & Mobilität
 - Kommunale Liegenschaften

- Analyse verschiedener Szenarien
 - **Trendszenario /Business-as-usual**
 - **Klimaschutzszenario**
 - **Pionierszenario**

- Pionierszenario soll einen Weg für ein klimaneutrales Hanau 2040 aufzeigen!

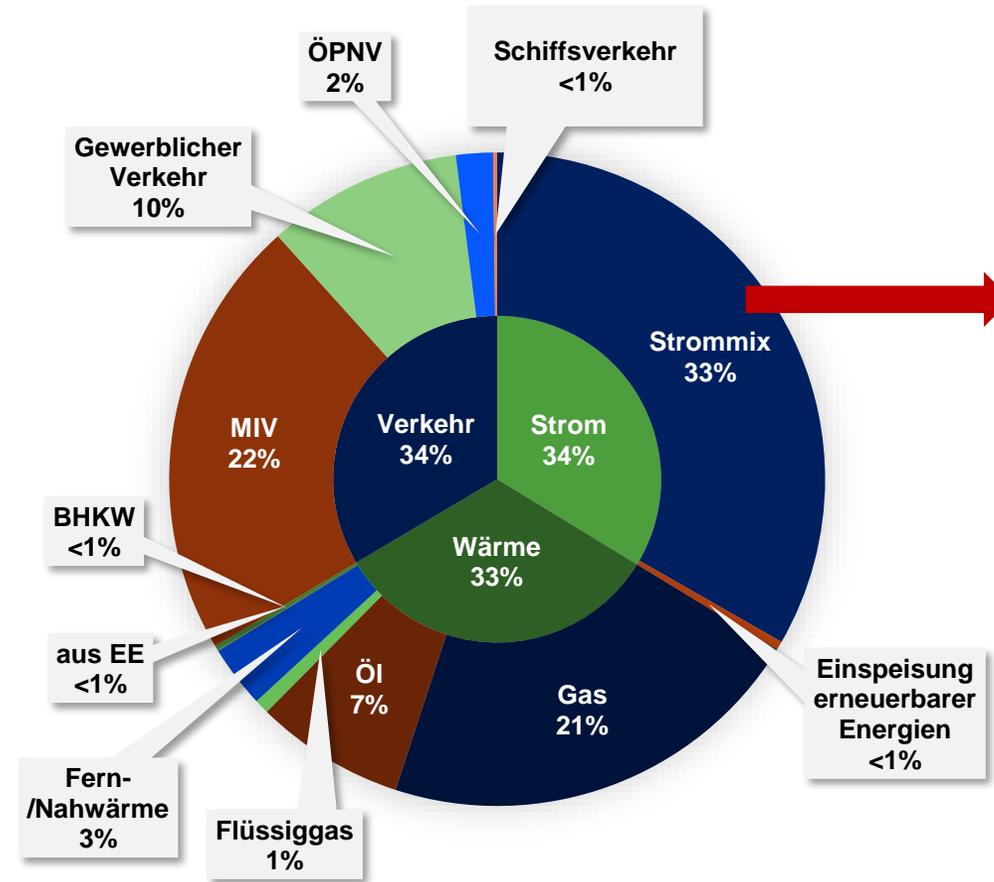
Ziele des Bundes zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2050 als Wegweiser für die Konstruktion von Szenarien für die Stadt Hanau

Reduzierung der Emissionen (bis 2030) in den verschiedenen Sektoren:

- Energiesektor: reduzieren um **62%**
- Verkehr: reduzieren um **40%**
- Industrie: reduzieren um 50%
- Landwirtschaft: reduzieren um 31%
- Gebäude: reduzieren um **67%**
- Abfall und Sonstiges: reduzieren um 87%
- **Gesamt: reduzieren um 54-56%**

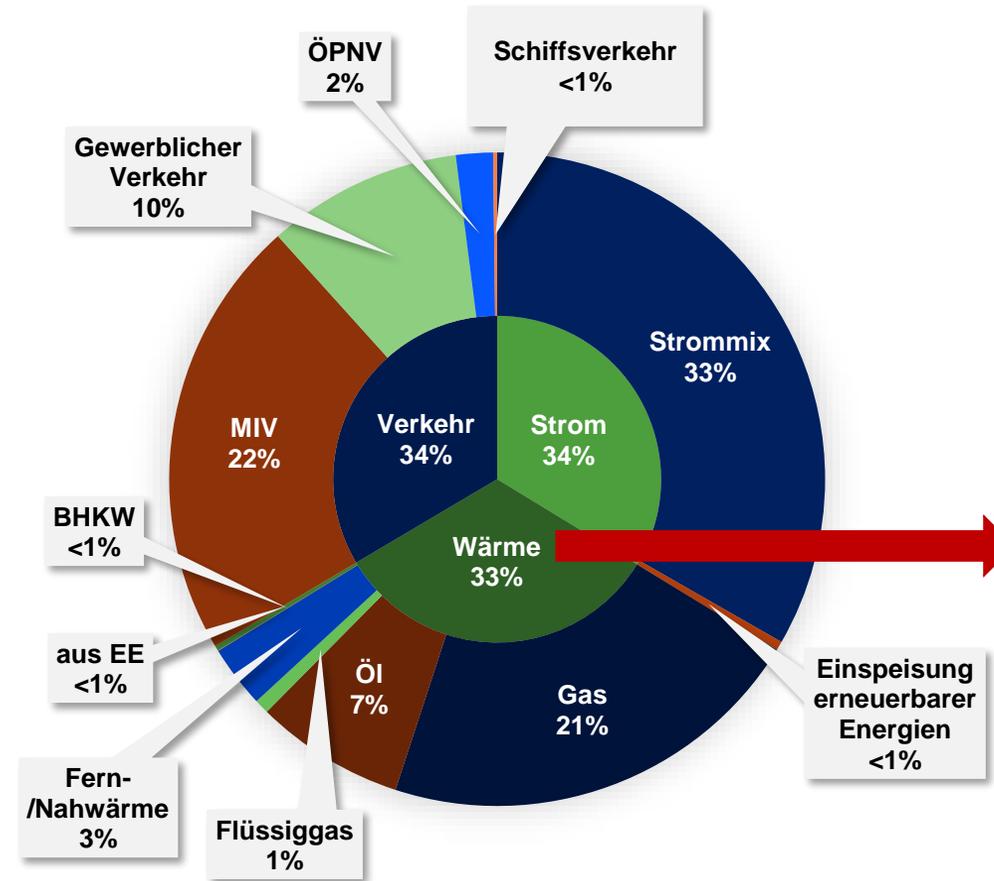
→ Für die Stadt Hanau muss also im Pionierszenario eine noch höhere Reduzierung angenommen werden, da die Klimaneutralität bereits 2040 erreicht werden soll!

Strom



1. **Einsparung!**
2. **Ausbau erneuerbare Stromerzeugung: PV!**
3. **Ökostrom!**
4. Positive Entwicklung: Verbesserung Bundesstrommix bis 2040

Wärme

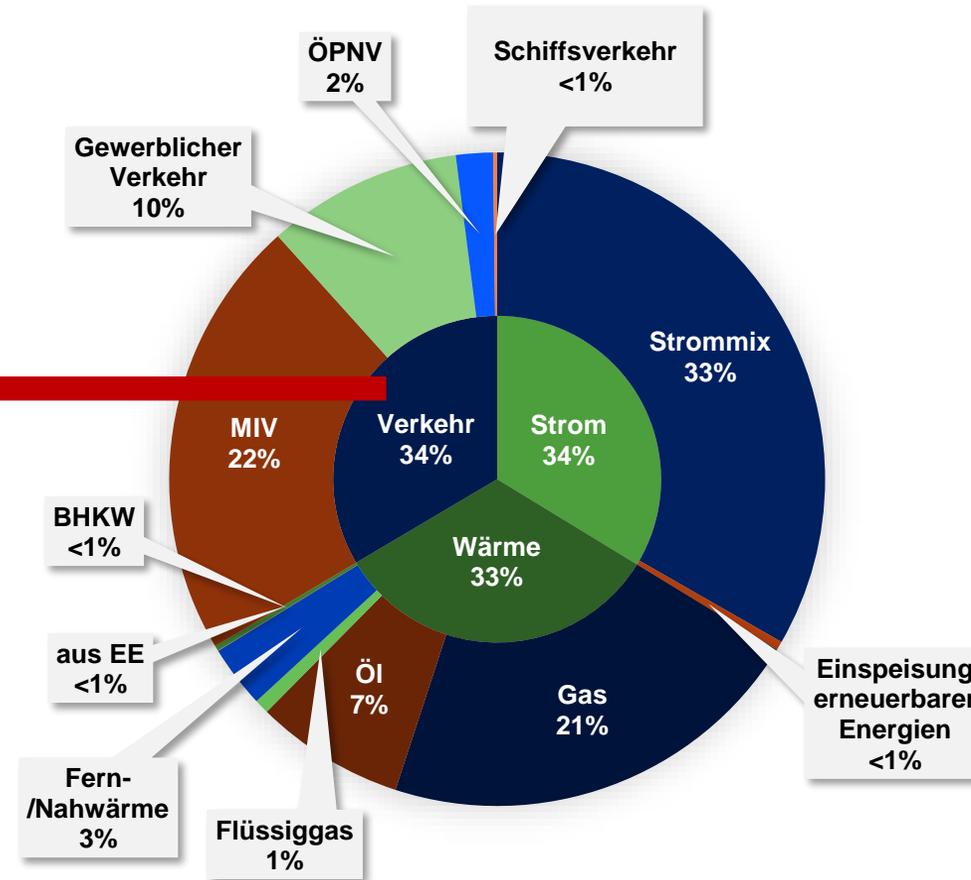


1. Einsparung durch Sanierungsmaßnahmen!
2. Ausbau Nah- und Fernwärme!
3. Ausbau EE: Wärmepumpen, Biomasse!
4. Nutzung Abwärme!

Verkehr

1. Einsparung durch Verlagerung des MIV auf Umweltverbund (ÖPNV, Fahrrad, Fußverkehr), umsetzen durch Infrastruktur- und Verhaltensänderungen

1. Umrüstung auf Elektro und Wasserstoff!



STROM

1. Strom sparen

In den letzten fünf Jahren: 3% Einsparung bei steigender Bevölkerung

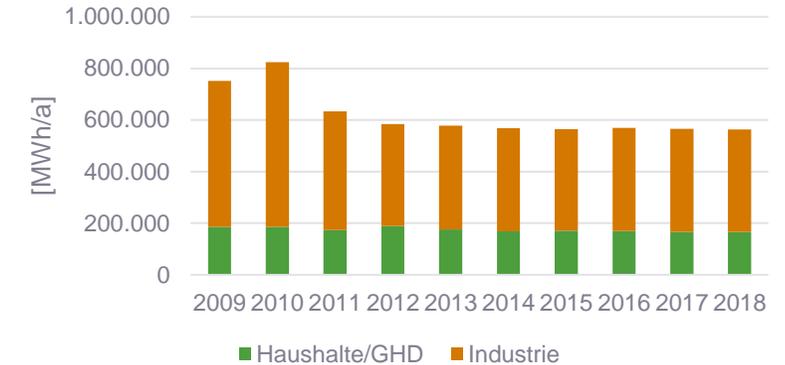
Szenarien:

Trendszenario: 15% Einsparung bis 2040

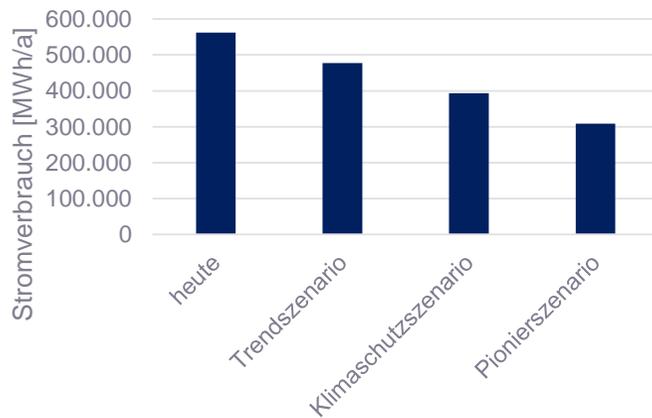
Klimaschutzszenario: 30% Einsparung bis 2040

Pionierszenario: 45% Einsparung bis 2040

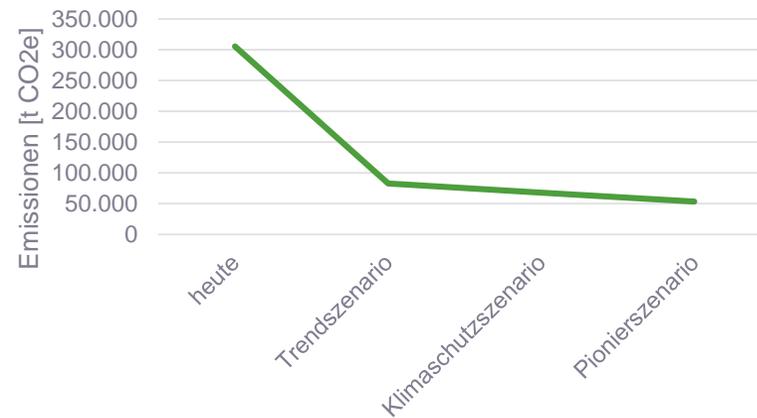
Bisheriger Verbrauch (2012-2018)



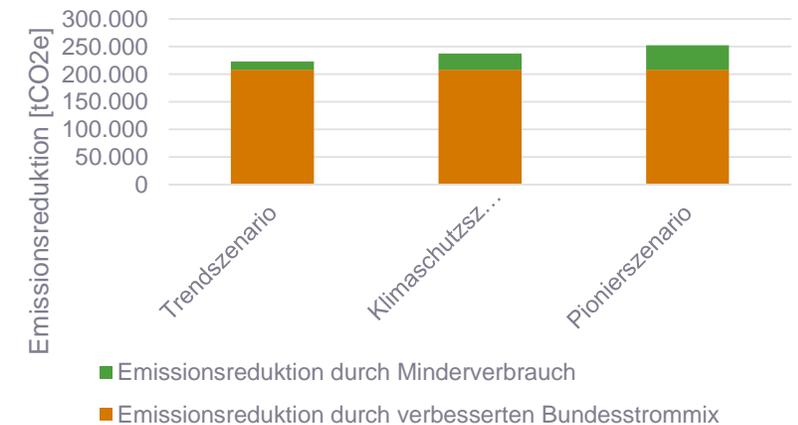
Verbrauch



Emissionen



Einsparung von Emissionen



1. Strom sparen

In den letzten fünf Jahren: 3% Einsparung bei steigender Bevölkerung

Szenarien:

Trendszenario: 15% Einsparung

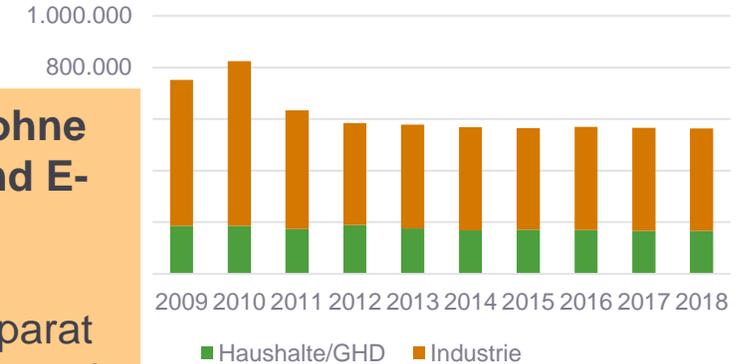
Klimaschutzszenario: 30% Einsparung

Pionierszenario: 45% Einsparung

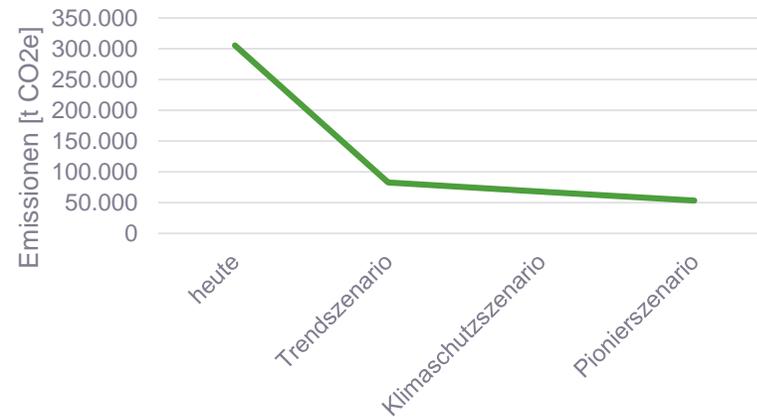
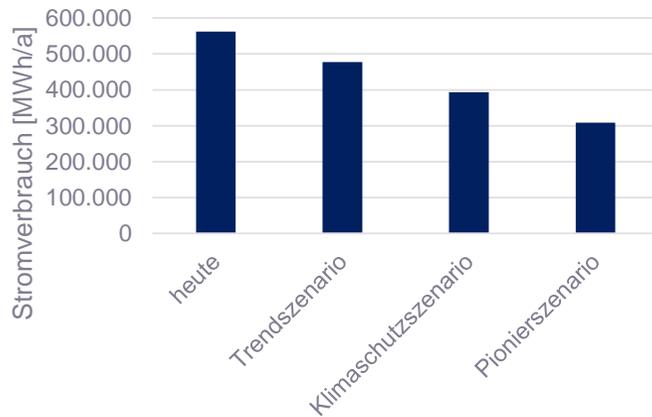
! Diese Analyse bezieht sich auf den Strombedarf ohne den Bedarf für Wärmepumpen (Wärmesektor) und E-Mobilität (Verkehrssektor).

Dieser Bedarf wird unter den jeweiligen Sektoren separat analysiert. Eine Übersicht über den Gesamtstromverbrauch aus allen Sektoren folgt auf Folie 22.

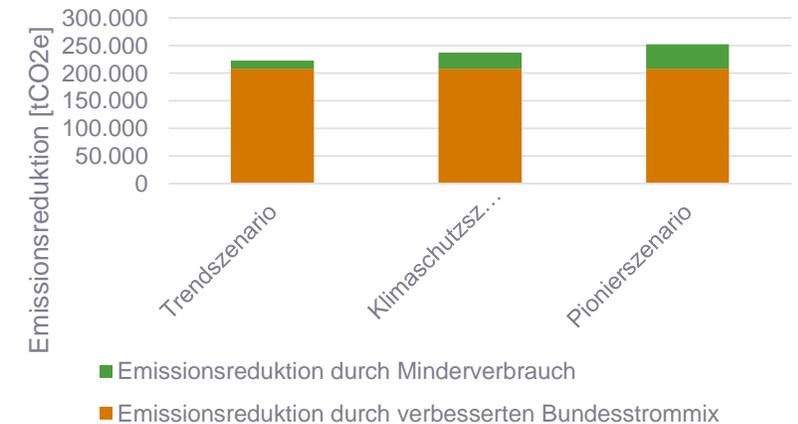
Bisheriger Verbrauch (2012-2018)



Verbrauch



Einsparung von Emissionen

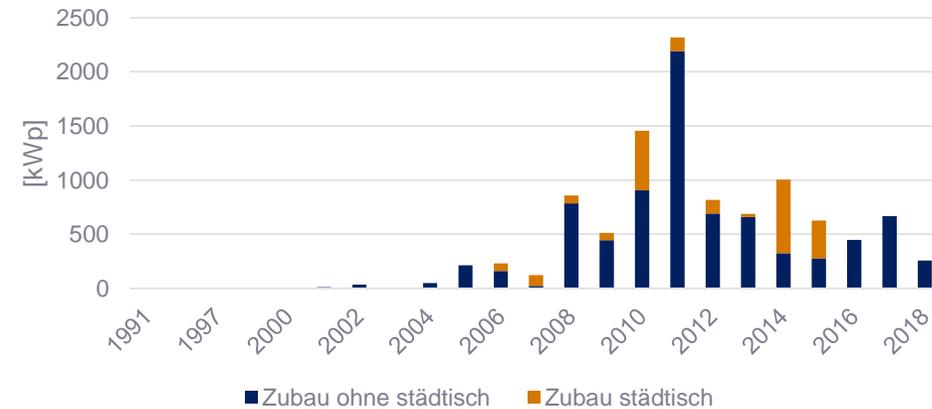
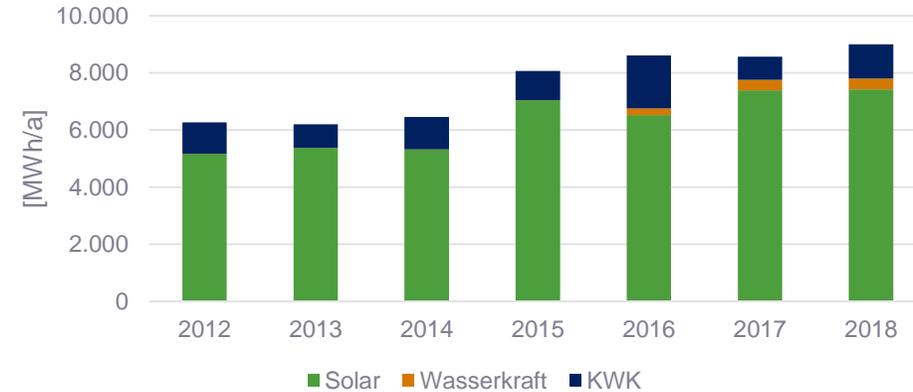


2. Ausbau EE

Derzeitiger Stand der Stromeinspeisung durch EE:
9.005 MWh (2018), das entspricht
1,5% des Stromverbrauchs in Hanau

...insb. Photovoltaik

Bisheriger Ausbau: 10,4 MWp (2018) mit einer
Einspeisung von 7.426 MWh Strom. Das entspricht
einer CO₂-Einsparung von rund 4.400 t CO₂e.



Zubau PV-Leistung in Hanau in kWp.

Potenzialanalyse: Photovoltaik

Trendszenario

- Trend der Ausbaurrate wird fortgesetzt: jährlicher Zubau von 600 kWp Leistung (=Trend 2014-2018)
- Es ergibt sich für 2040 eine Einspeisung von ca. 21.240 MWh/a. Dies entspricht einer Einsparung von rund 10.131 t CO₂/a.

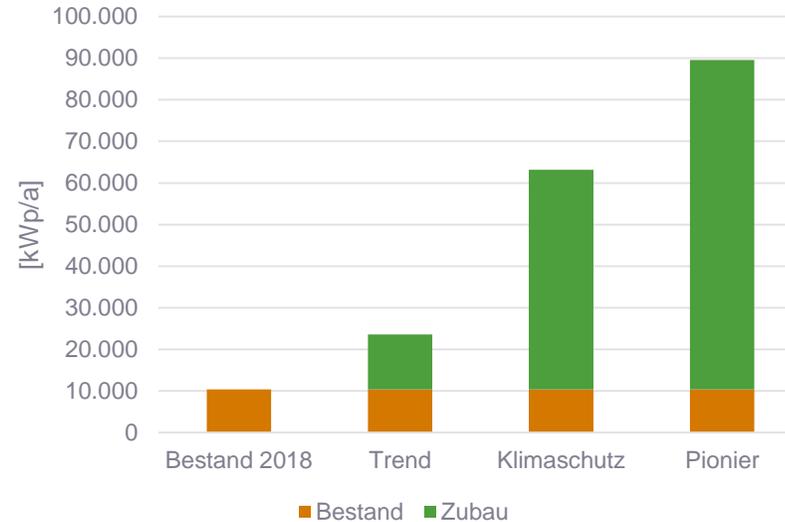
Klimaschutzszenario

- ambitionierte Ausbaurrate: doppelte Zubaurate der Boomjahre (2010-2014) von rund 2400 kWp pro Jahr
- Einspeisung 2040: ca. 56.800 MWh/a. Dies entspricht einer Einsparung von rund 27.112 t CO₂/a.

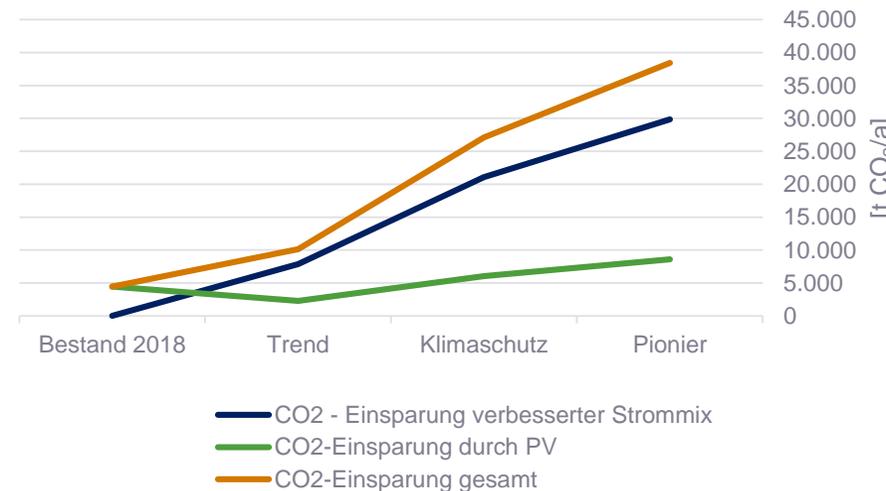
Pionierszenario

- sehr ambitionierte Ausbaurrate: dreifache Zubaurate der Boomjahre (2010-2014) von rund 3600 kWp* pro Jahr
- Einspeisung 2040: ca. 80.600 MWh/a. Einsparung von 38.450 t CO₂/a.

* Zur Einordnung: die typische Leistung einer PV-Anlage eines Einfamilienhauses liegt bei 8-16 kWp

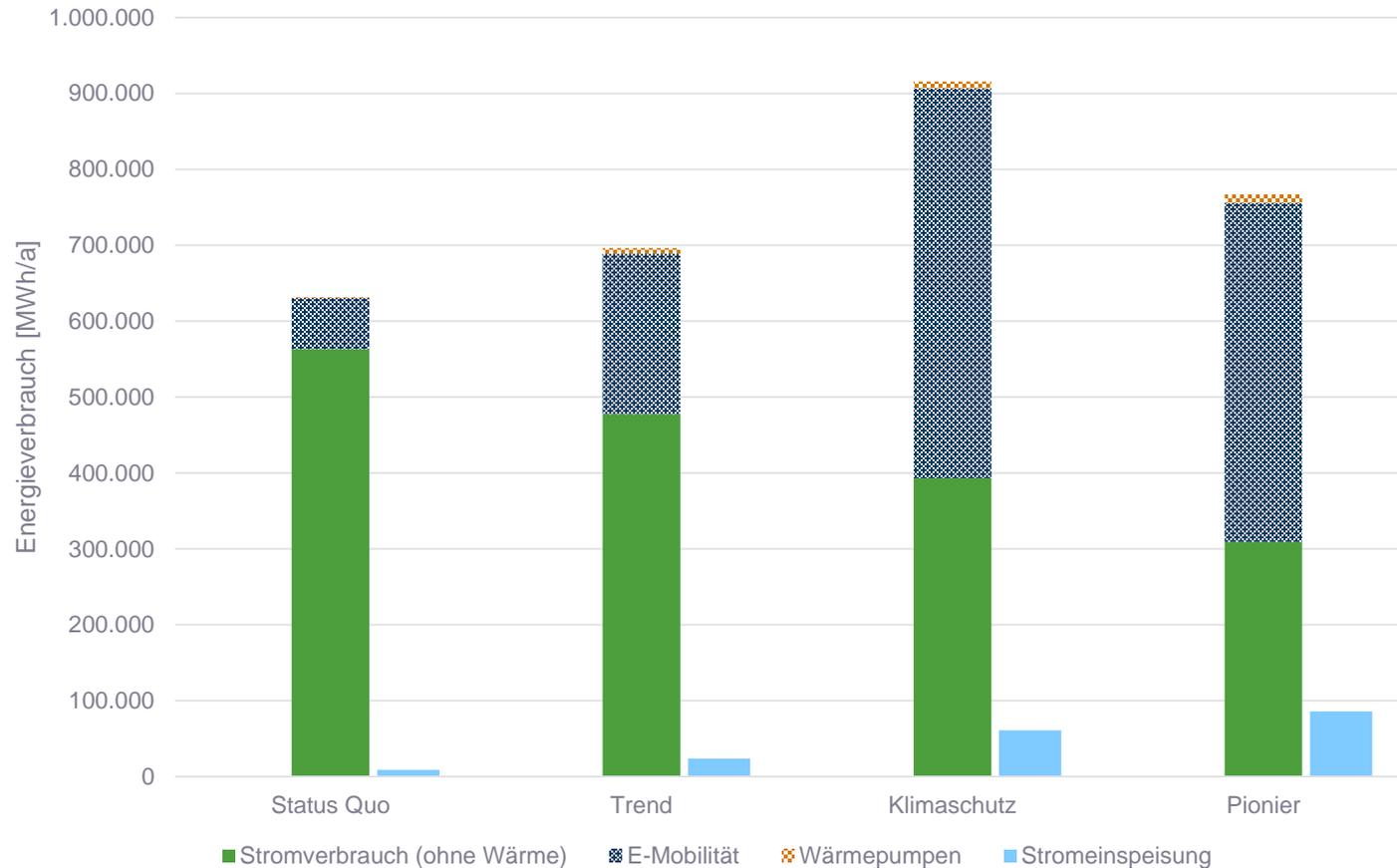


Installierter Leistung an Photovoltaik-Anlagen nach Szenarien in 2040



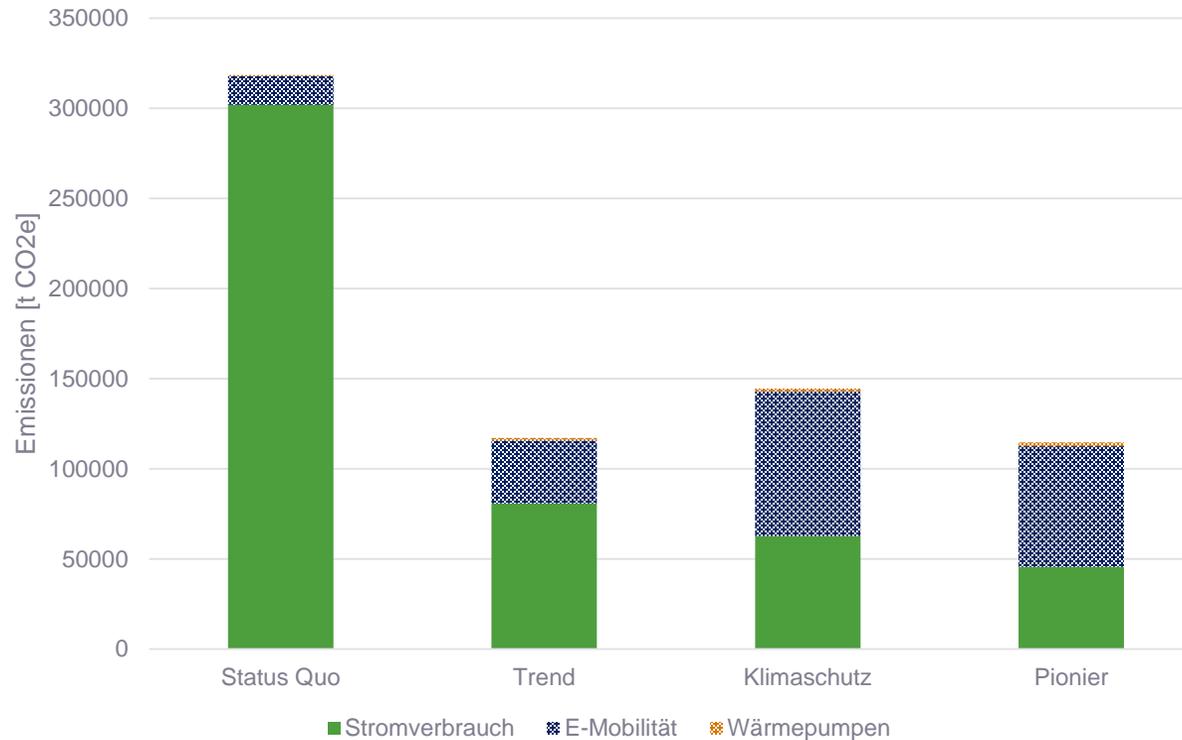
CO2-Einsparung aus Photovoltaik nach Szenarien in 2040

Anmerkung: Geringerer Anstieg der Einsparungen im Verhältnis zum Leistungsausbau ist auf Annahmen zum verbesserten Bundesstrommix zurückzuführen



- Die Potenzialanalyse im Sektor Strom zeigt **deutliche Energie-Einparmsmöglichkeiten** durch Effizienzmaßnahmen und die Umstellung auf EE.
- Insgesamt wird der Strombedarf jedoch durch **erhöhten Bedarf in den Sektoren Wärme (Wärmepumpen) und Verkehr (E-Fahrzeuge)** steigen.

Abb.: Energieverbrauch und Einspeisung im Stromsektor
(zusätzlich dargestellt: Strombedarf für Wärmepumpen und E-Mobilität als schraffierte Flächen)



- Emissions-Einsparungen im Stromsektor (ohne Wärmepumpen und E-Mobilität):
Trend: 73%
Klimaschutz: 79%
Pionier: 85% (=256.000 t CO₂e)
- Einen Großteil dieses Effekts wird durch den verbesserten Strommix erzielt

Abb.: Emissionen im Stromsektor (zusätzlich dargestellt: Emissionen durch Wärmepumpen und E-Mobilität)

WÄRME

1. Wärmeeinsparung

1.1 Privatgebäude: In den letzten Jahren: Sanierungsquote von 0,83% im Bereich der Privatgebäude

Szenarien:

Trendszenario: Sanierungsquote von 0,83 %

Klimaschutzszenario: Sanierungsquote von 2,0 %

Pionierszenario: Sanierungsquote von 3,0 %

1.2 Industrie und Gewerbe: Energieeffizienz soll weiter ausgebaut werden

Szenarien:

Trendszenario: Energieeinsparung von 0 %

Klimaschutzszenario: Energieeinsparung von 5 %

Pionierszenario: Energieeinsparung von 10 %

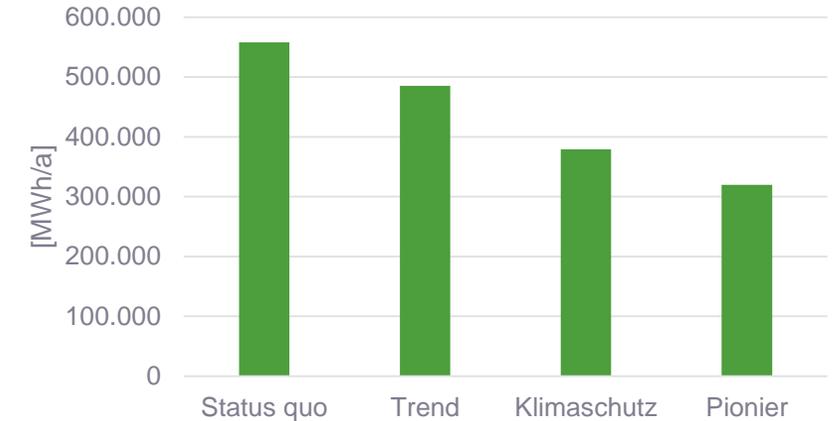


Abb.: Energieverbrauch privater Haushalte nach Szenarien

2. Umstellung auf nachhaltige Technologien

2.1 Biomasse: Bundesweiter Trend der Steigerung des Zubaus von Pelletheizungen: 6%

Szenarien:

Trendszenario: Steigerung des Zubaus um 6 %

Klimaschutzszenario: Steigerung des Zubaus um 12 %

Pionierszenario: Steigerung des Zubaus um 20 %

2.2 Wärmepumpe: Wärmepumpen kommt bei der Wärmewende eine sehr wichtige Rolle zu

Szenarien:

Trendszenario: für jede zweite neue PV-Anlage wird eine neue Wärmepumpe installiert (rund 15 WP/a)

Klimaschutzszenario: Zubau von 30 WP/a

Pionierszenario: Zubau von 60 WP/a

2.3 Solarthermie: In Hanau wurde in den letzten Jahren jährlich rund 40,5 m² Fläche zugebaut, was einer Wärmeproduktion von rund 40,5 MWh/a entspricht.

Szenarien:

Trendszenario: jährliche Zubau-Quote wird beibehalten

Klimaschutzszenario: jährliche Zubau-Quote wird verdoppelt

Pionierszenario: jährliche Zubau-Quote wird verdreifacht

2.4 Fern-/Nahwärme:

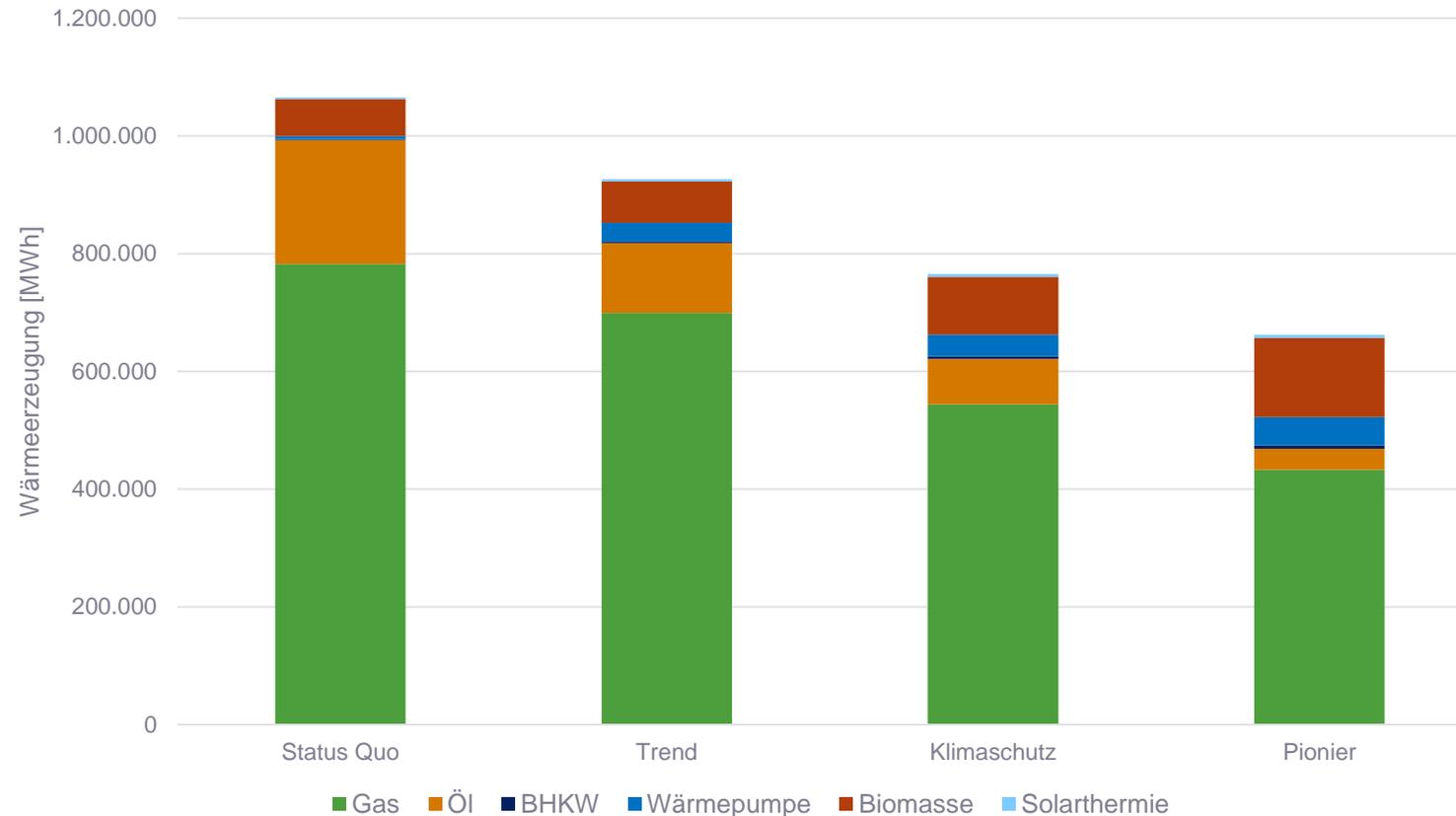
Szenarien:

Trendszenario: Steigerung der Fern-/Nahwärmemenge um 0%

Klimaschutzszenario: Steigerung um 10%

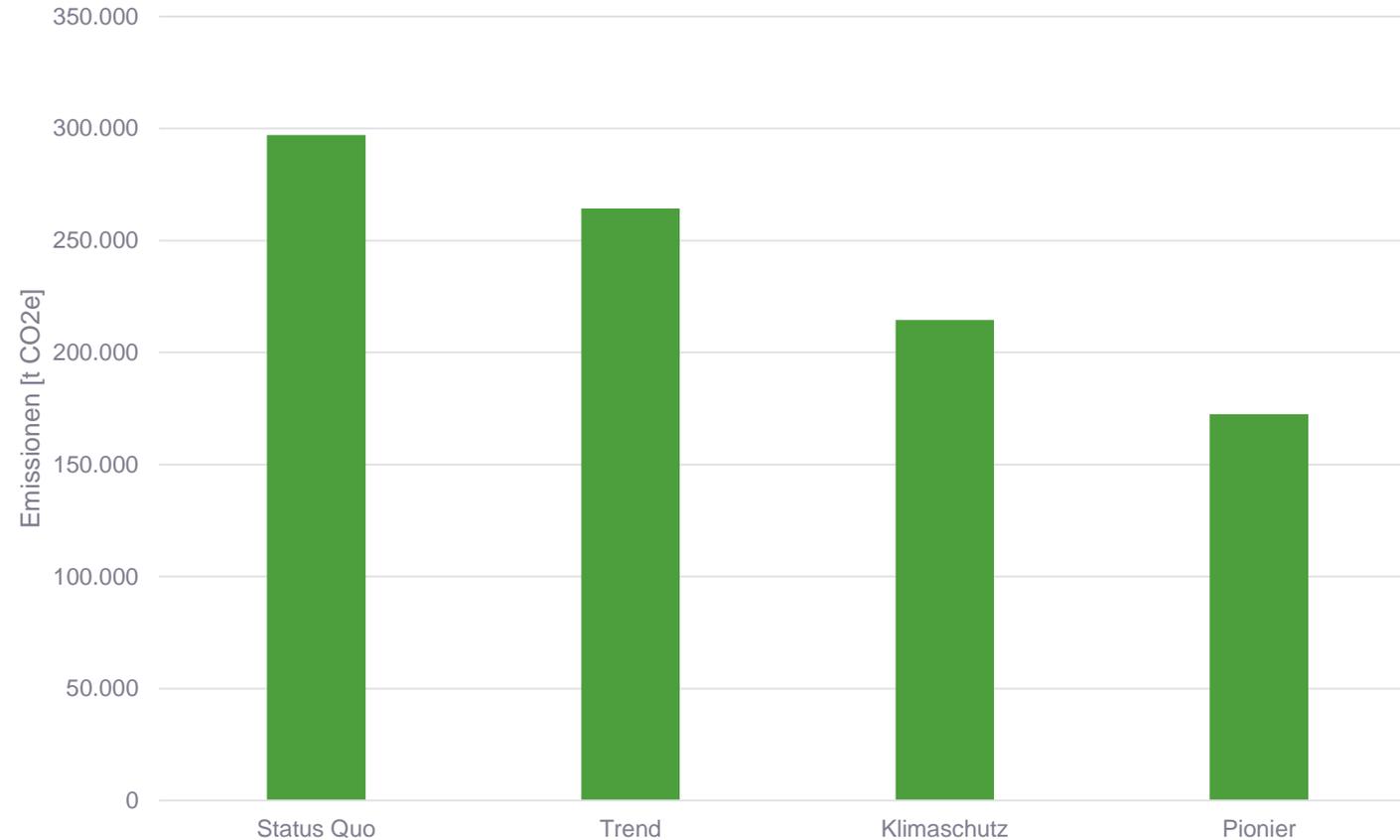
Pionierszenario: Steigerung um 20%

Wärme: FAZIT



- Im Pionierszenario sinkt der Wärmeverbrauch um 27%
- Insbesondere Öl wird durch nachhaltige Technologien (Biomasse, Wärmepumpe, Blockheizkraftwerk) verdrängt. Ihr Anteil steigt von unter 6% auf 24%

Abb.: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern und Szenarien



- Emissionseinsparungen im Wärmesektor durch Effizienzmaßnahmen und Energieträgerwechsel
 - Trend: 11%**
 - Klimaschutz: 28%**
 - Pionier: 42% (=124.500 t CO2e)**

Abb.: Emissionen im Wärmesektor nach Szenarien

VERKEHR

1. Verkehrsreduktion

Annahmen auf Basis der Studie Renewbility III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors

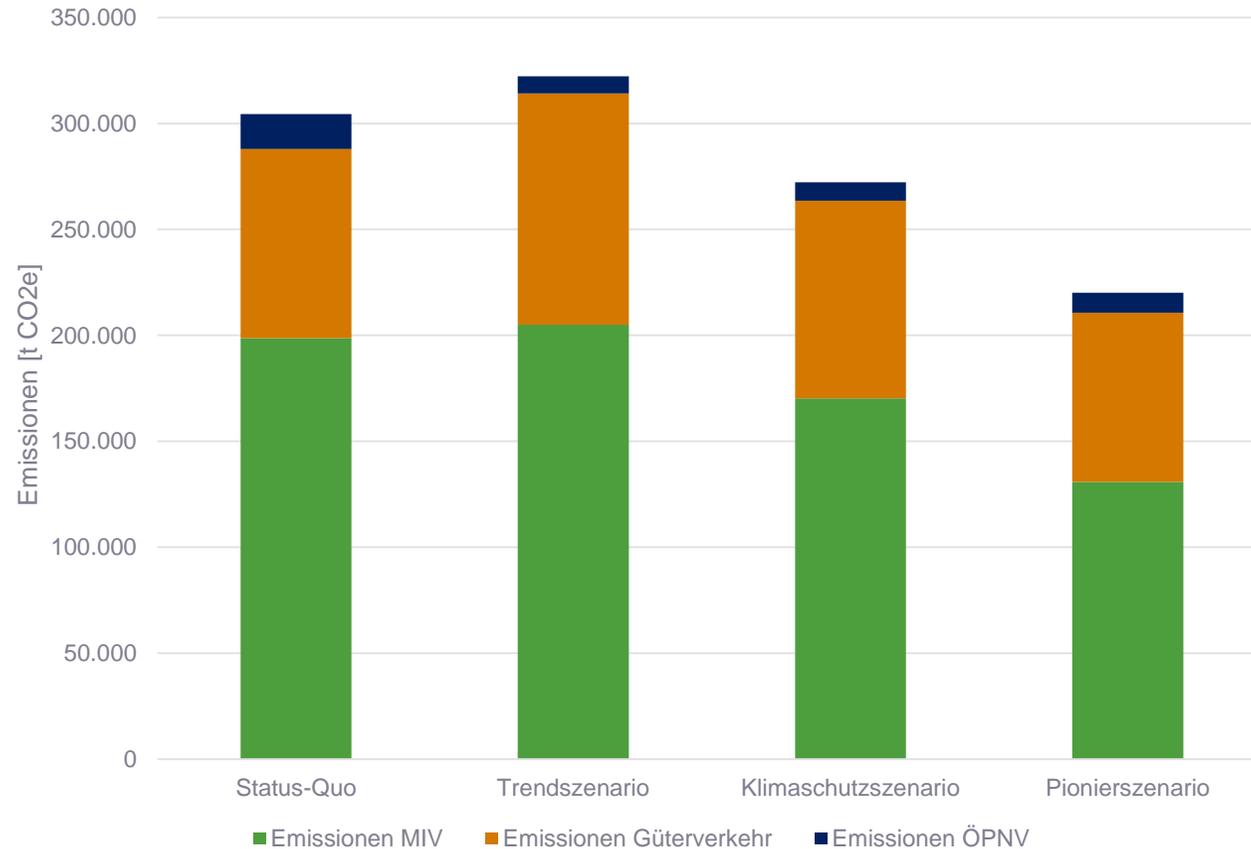
	Trendszenario	Klimaschutz-szenario	Pionierszenario
MIV: Änderung der Fahrleistung	7,36 %	1,10 %	- 22,40 %*
ÖPNV: Änderung der Fahrleistung	0 %	8,15 %	21,28 %
LKW: Änderung der Fahrleistung	32,81 %	28,86 %	16,26 %*

* Annahmen der Studie um weitere 10% erhöht

2. Wechsel der Energieträger

PKW	Status quo	Trendszenario	Klimaschutz-szenario	Pionier-szenario
Benzin	50,16 %	+ 35,49 %	23,74 %	23,91 %
Diesel	48,45 %	+ 46,48 %	25,66 %	25,14 %
LPG + CNG + Brennstoffzelle	1,29 %	1,29 %	1,29 %	1,29 %
Plugin + Batterie	0,10 %	19,04 %	50,39 %	50,63 %

LKW/LNF	Status quo	Trendszenario	Klimaschutzszenario	Pionierszenario
Benzin	0,95 %	0,95 %	0,95 %	0,95 %
Diesel	98,87 %	94,08 %	77,38 %	70,41 %
LPG + CNG + Brennstoffzelle	0,12 %	0,12 %	0,12 %	0,12 %
Plugin + Batterie	0,05 %	4,85 %	21,74 %	28,78 %



- Emissionen im Verkehrssektor:
Trend: + 6%
Klimaschutz: -11%
Pionier: -28 % (=84.300 t CO2e)

Abb.: Emissionen im Verkehrssektor nach Verkehrskategorien und Szenarien

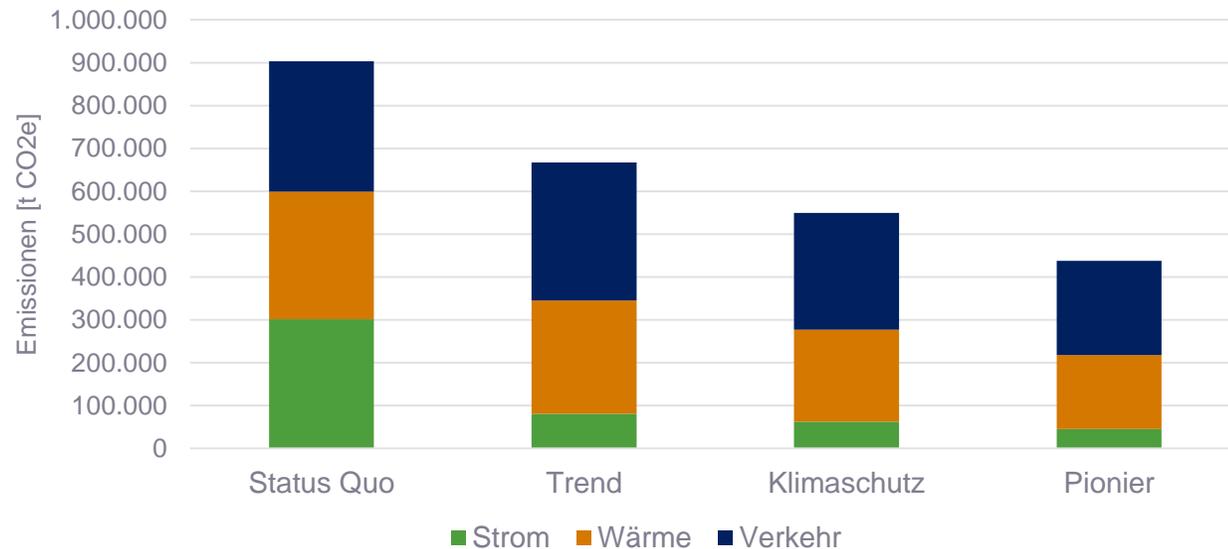
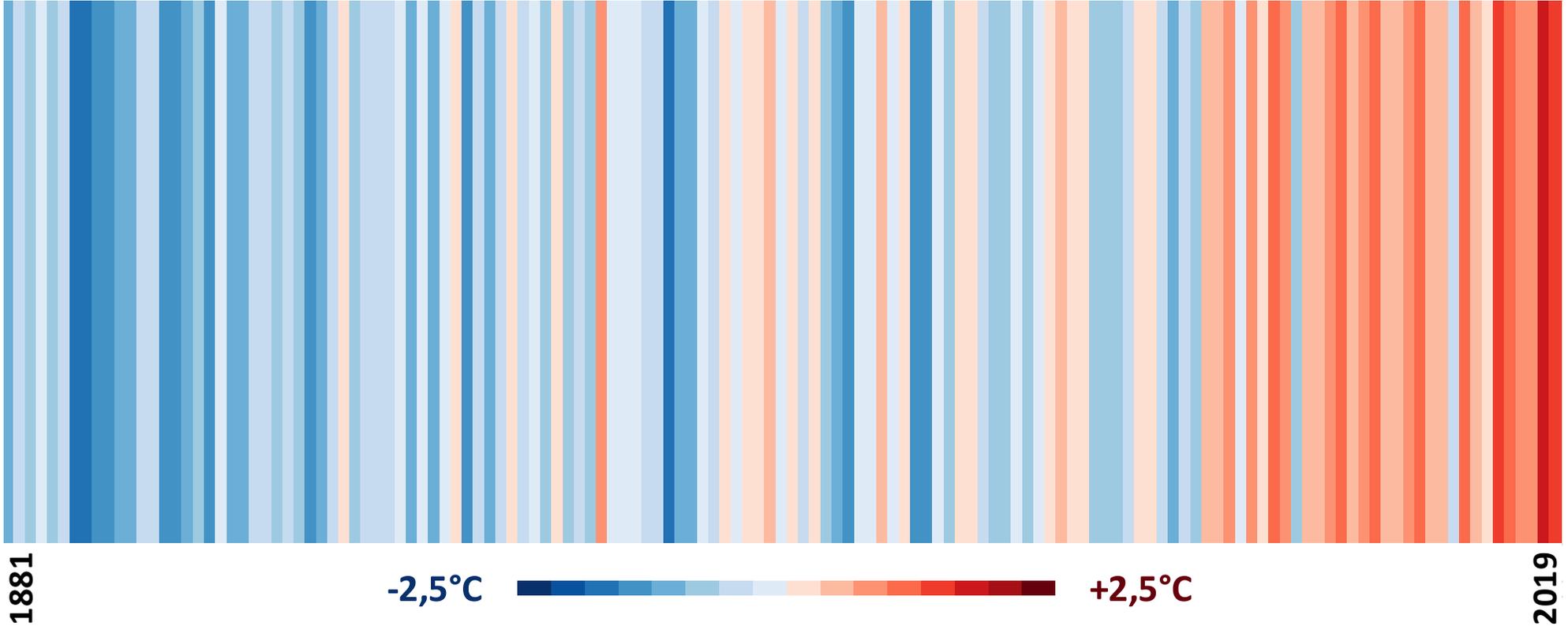


Abb.: Gesamtemissionen der drei Sektoren nach Szenarien

- **Rückgang der Emissionen:**
Trend: 26%
Klimaschutz: 39%
Pionier: 52% (=465.300 t CO2e)
- Insbesondere im Stromsektor können die Emissionen stark reduziert werden
- ➔ Weitere Maßnahmen, insb. die Kompensation noch vorhandener Emissionen notwendig! (z.B. Aufforstung und Renaturierung, Ausgleichszertifikate etc.)
- ➔ Aufgrund des BSKO-Standards ist derzeit ein Erreichen der Klimaneutralität auf kommunaler Ebene nicht möglich

Temperaturentwicklung in Hanau von 1881 bis 2019

Das kälteste Jahr in Hanau war **1940** mit durchschnittlich **7,9 °C**. Das wärmste war **2018** mit **12,1 °C**.



(dargestellt ist die Abweichung der jeweiligen Jahresdurchschnittstemperatur von der Referenzperiode 1961-1990)

Quelle: DWD, Darstellung in Anlehnung an Ed Hawkins

Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in Hanau

„nahe Zukunft“

+ 0,9 °C

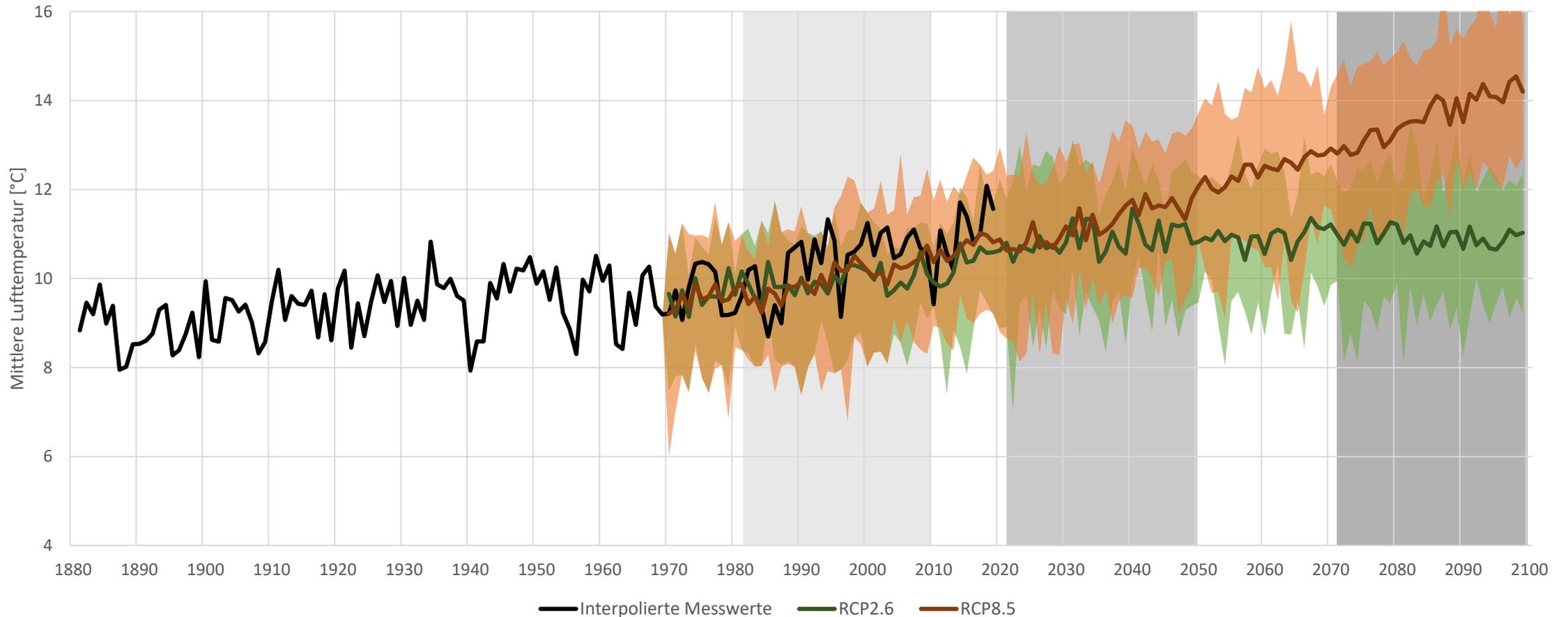
+ 1,3 °C

„ferne Zukunft“

+ 1,0 °C

+ 3,7 °C

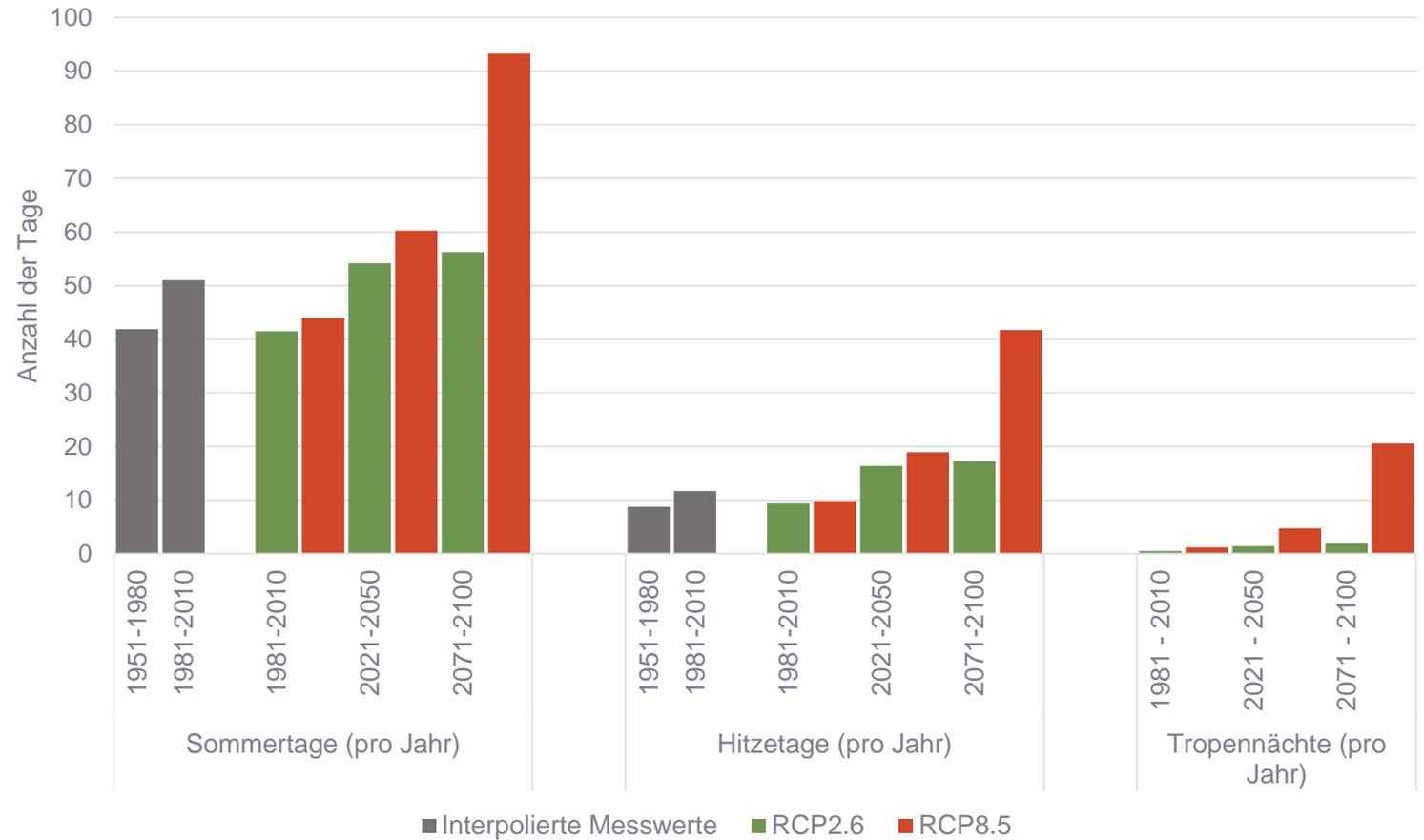
„Gegenwart“



Quelle: DWD, 18 Klimamodelle

Temperaturbedingte Kenntage in Hanau im 30-jährigen Mittel

- **Sommertage**
(Tage mit max. Temp. ≥ 25 °C)
- **Hitzetage**
(Tage mit max. Temp. ≥ 30 °C)
- **Tropennächte**
(Nächte mit min. Temp. ≥ 20 °C)



Quelle: DWD, 18 Klimamodelle

Maßnahmenkatalog - Vorschläge



Themenfeld: Bewusstsein- und Imagebildung

Neues Leitbild: Klimaneutrale Stadt 2040 und Nutzung des „Restbudget-Ansatzes“ für die Öffentlichkeitsarbeit

Klimaneutraler Einkaufsführer

Gründung eines Klimaschutzbeirats

Themenfeld: Wirtschaft

Betriebliches Mobilitätsmanagement

Potenzialstudie „Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe“

Themenfeld: Konsum

Regionale Produkte im Einzelhandel

Bonusprogramm Klimaschutz

Zero-Waste-Kampagne

Themenfeld: Gebäude

Sanierungsoffensive „Energierstadt Hanau“

Förderprogramm für energetische Altbausanierung

Maßnahmenkatalog - Vorschläge



Themenfeld: Erneuerbare Energien

PV-Offensive Hanau

Verstärkte energetische Nutzung von Biomasse

Ausbau der Fernwärmeversorgung

Themenfeld: Mobilität

Mobilitätsleitbild/Verkehrsentwicklungsplan Hanau

Optimierung der Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur

Themenfeld: Kommunalbetrieb

Sanierungsoffensive öffentlicher Liegenschaften

Politische Beschlussvorlagen auf ihre Klimawirkung untersuchen

Themenfeld: Klimaanpassung

Hitzeaktionsplan Hanau

Verschattungsmaßnahmen für sensible Bereiche

Beispiel: Maßnahme G-3: Klimaneutraler Einkaufsführer

Empfehlung:

- Klimaneutraler Einkaufsführer online und Printversion, welcher eine Stadtkarte mit Markierung der **lokalen Einkaufsmöglichkeiten, Initiativen und Reparaturstätten, welche im Sinne der Nachhaltigkeit agieren**, beinhaltet (inkl. Fairtrade)
- **Bis zu 80%ige Förderung**
- Verhaltensänderung als Grundlage einer klimafreundlichen Zukunft

Beispiel: Maßnahme Ko-1: Nachhaltiges Beschaffungswesen

Empfehlung:

- Nachhaltige Beschaffungskriterien für alle betroffenen Themenfelder (Verbrauchsgegenstände, techn. Geräte etc.) erarbeiten und umsetzen.
- Vorbildfunktion der Stadt

Beispiel: Maßnahme G-3: Energiestadt Hanau

Empfehlung:

- **Erstellung von mindestens fünf Quartierskonzepten.** Dies bietet die Möglichkeit den aktuellen energetischen Stand eines Teilgebiets der Stadt Hanau im Detail zu untersuchen. Dabei wird analysiert, welche Kombination von Sanierungsmaßnahmen, regenerativen Energien, Kraft-Wärme-Kopplung und Nahwärmenetzen jeweils unter Kosten- und Klimaschutzgesichtspunkten sinnvoll ist.
- **85%ige Förderung (65% vom Bund, 20% vom Land Hessen)**
- **Hohes Energieeinspar- und Emissionsreduktionspotenzial (siehe Potenzialanalyse Wärme/Privatgebäude)**

Beispiel: Maßnahme W-8: Potenzialstudie Abwärme in der Industrie

Empfehlung:

- **Abwärme in energieintensiven Industrien stellt ungenutzte Energie dar.** Das bisherige Abfallprodukt gilt es mit neuen Technologien zu nutzen, sofern die Möglichkeit besteht.
- **60%ige Förderung (Bund)**
- Vergleichsweise geringer Aufwand zum möglichen Nutzen

Beispiel: Maßnahme A-7: Hitzeaktionsplan Hanau

Empfehlung:

- Im Rahmen des Pilotprojektes „Anpassung an den Klimawandel in Großauheim – Fokus Gesundheit“ hat sich gezeigt, dass die organisatorischen Voraussetzungen zum Umgang mit Hitzewellen wie 2018 und 2019 verbesserungswürdig sind. In einzelnen Bereichen wie Kliniken und Altenpflegeheimen sind Richtlinien vorhanden. Ein abgestimmter Hitzeaktionsplan zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung - wie er auch von der WHO gefordert wird – ist daher sinnvoll.
- **Klimaanpassung als Herausforderung der Zukunft**

Weitere Vorschläge für Maßnahmen mit dem Ziel der Klimaneutralität 2040 erwünscht!

Bewusstseins- und Imagebildung

Kommunalbetrieb

Gebäude

Mobilität

Wirtschaft

Erneuerbare Energien

Konsum

Klimaanpassung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

