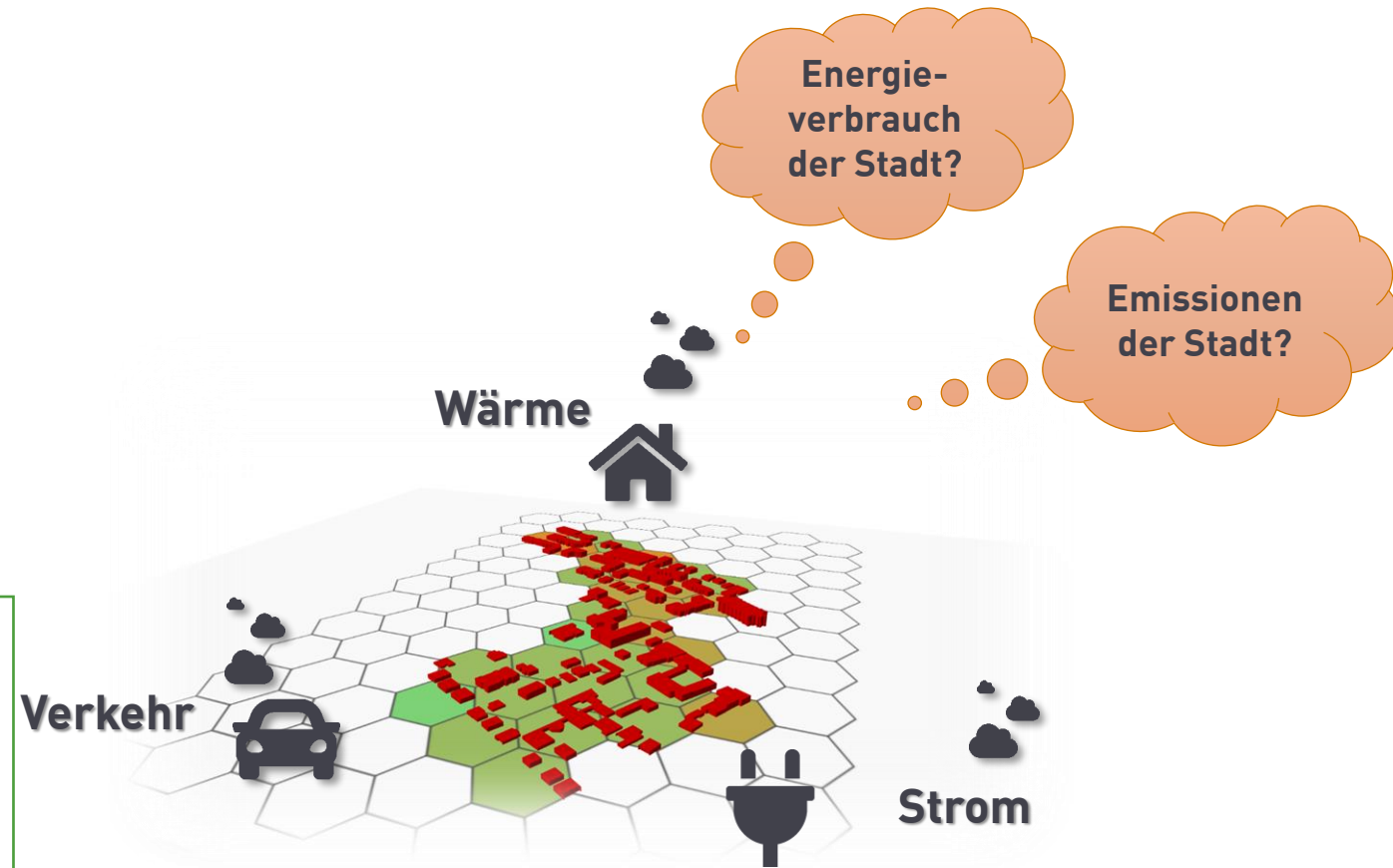


## THG-Bilanz

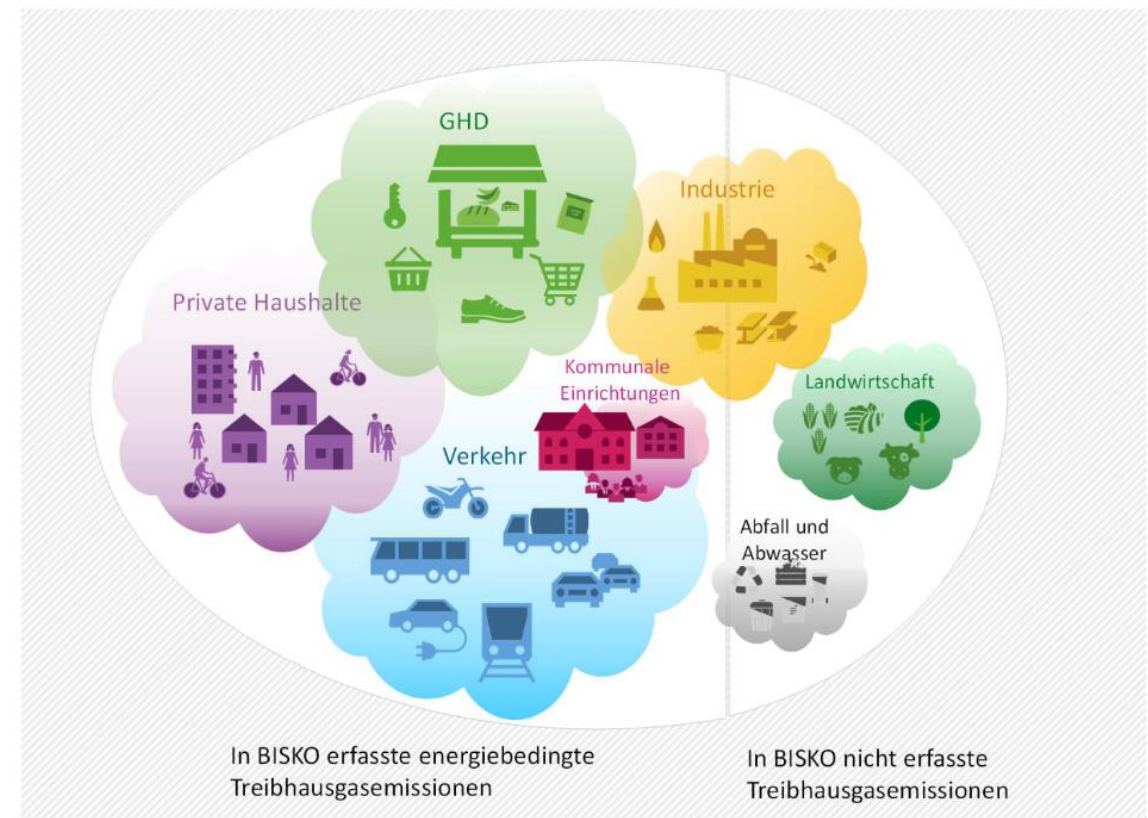
- **Bilanzjahre:** 2013-2020
- **Datengrundlage:** lokal verfügbare Daten und bundes- bzw. landesdurchschnittliche Kennwerte
- Ermittlung nach den drei **Sektoren:** Strom, Wärme, Verkehr
- Aufteilung nach den **Verbrauchergruppen:** Haushalte, GHD, Industrie, kommunale Verbräuche, Mobilität

- ✓ wichtige **Informationen für Ansatzpunkte** hinsichtlich eines effektiven Klimaschutzes!
- ✓ wichtiges **Monitoring-Instrument** zur Erreichung der Klimaschutzziele!



- Bilanzierung nach BSKO (=Bilanzierungssystematik **K**ommunal) - Standard
  - ✓ **Endenergiebasierte Bilanz:**  
d.h. Begrenzung auf energetische Emissionen, optional können z.B. die Emissionen der Landwirtschaft ergänzt werden

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Treibhausgase bei der kommunalen Bilanzierung (Fläche und Farbintensität der Wolken stehen überschlägig für die Treibhausgasemissionsmengen)



Quelle: UBA-Factsheet Treibhausgasneutralität in Kommunen

- Bilanzierung nach BISKO  
(=Bilanzierungssystematik **K**ommunal) - Standard

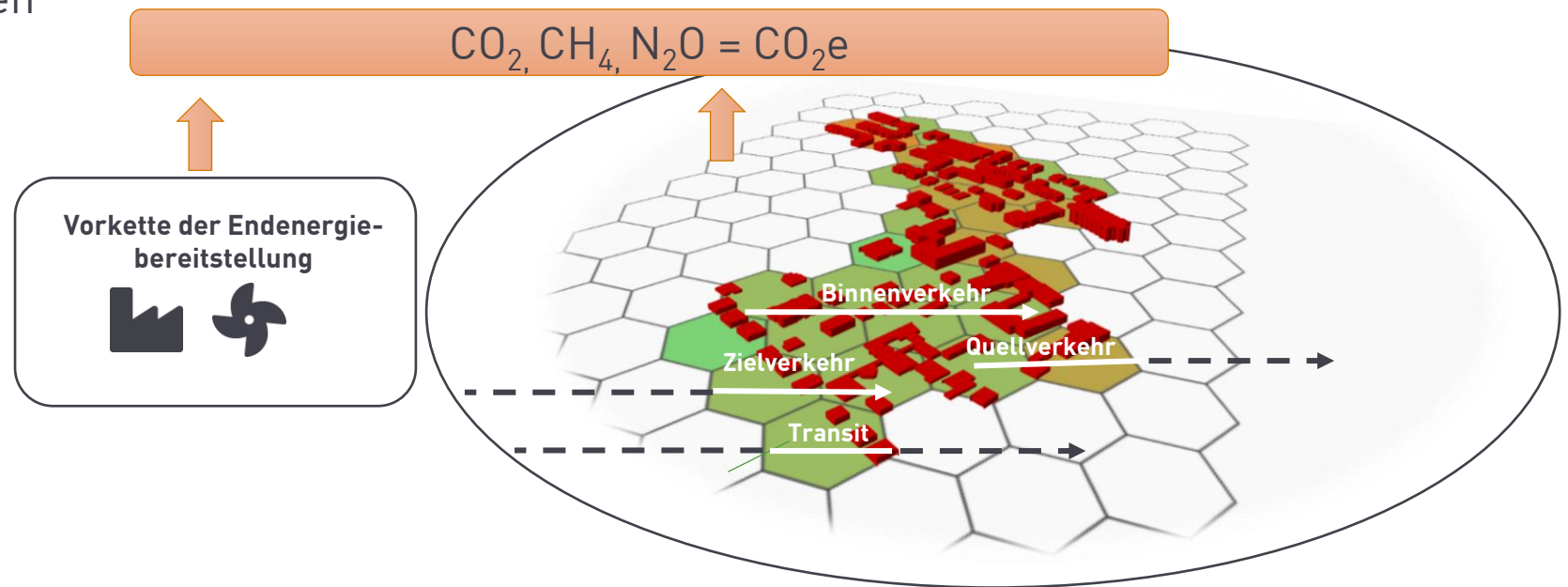
- ✓ **Endenergiebasierte Bilanz:**

d.h. Begrenzung auf energetische Emissionen,  
optional können z.B. die Emissionen der  
Landwirtschaft ergänzt werden

- ✓ **Territorialprinzip**

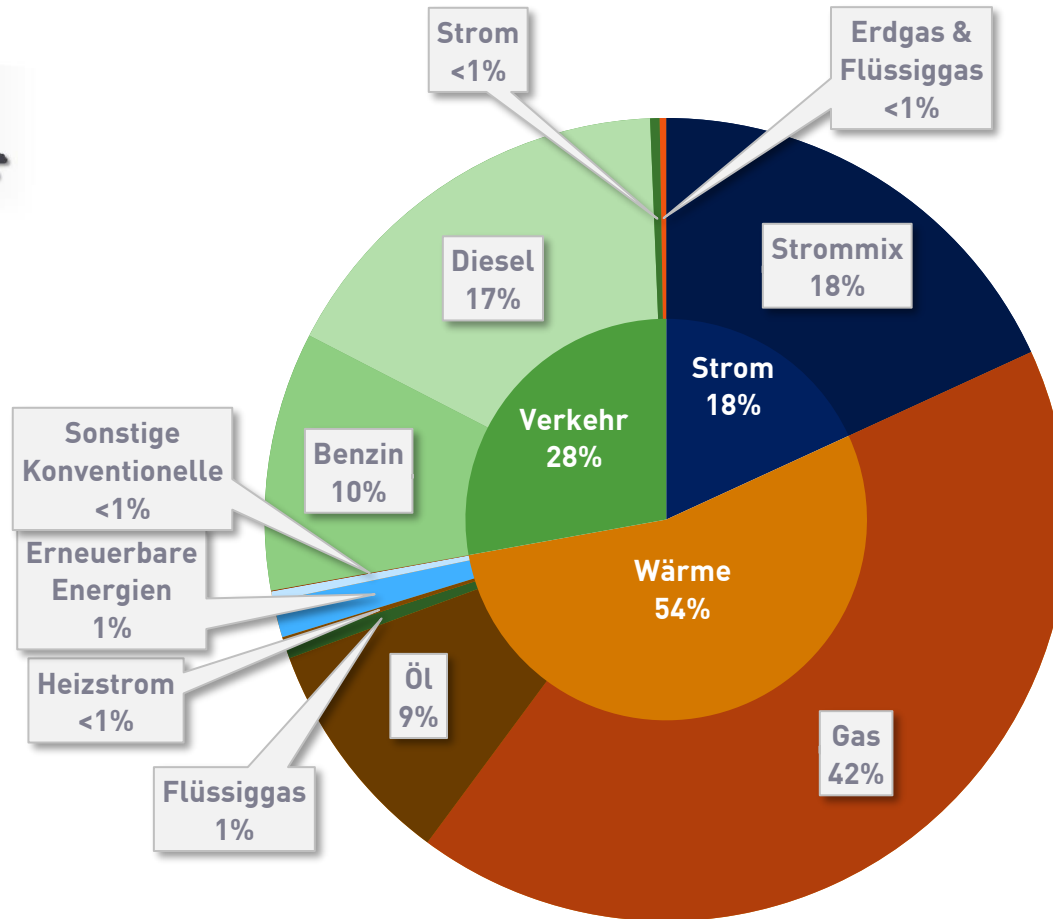
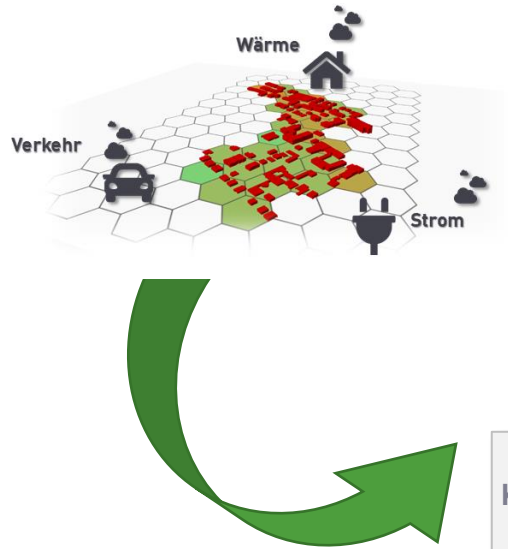
- ✓ **Emissionen der Vorkette**

(z.B. Produktion, Transport  
etc.) **werden angerechnet**



*Territorialprinzip und Bilanzierung der Vorkette nach BISKO am Beispiel des Verkehrssektors*

# Energiebilanz: Endenergieverbrauch



## Endenergieverbrauch:

- rund 954.000 MWh

### Dreieich

### Bundesweit

#### Energieverbrauch pro Kopf

22,7 MWh/EW



30,1 MWh/EW

#### Energieverbrauch der privaten Haushalte pro EW

9,0 MWh/EW



8,8 MWh/EW

#### Energieverbrauch der Wirtschaft pro EW

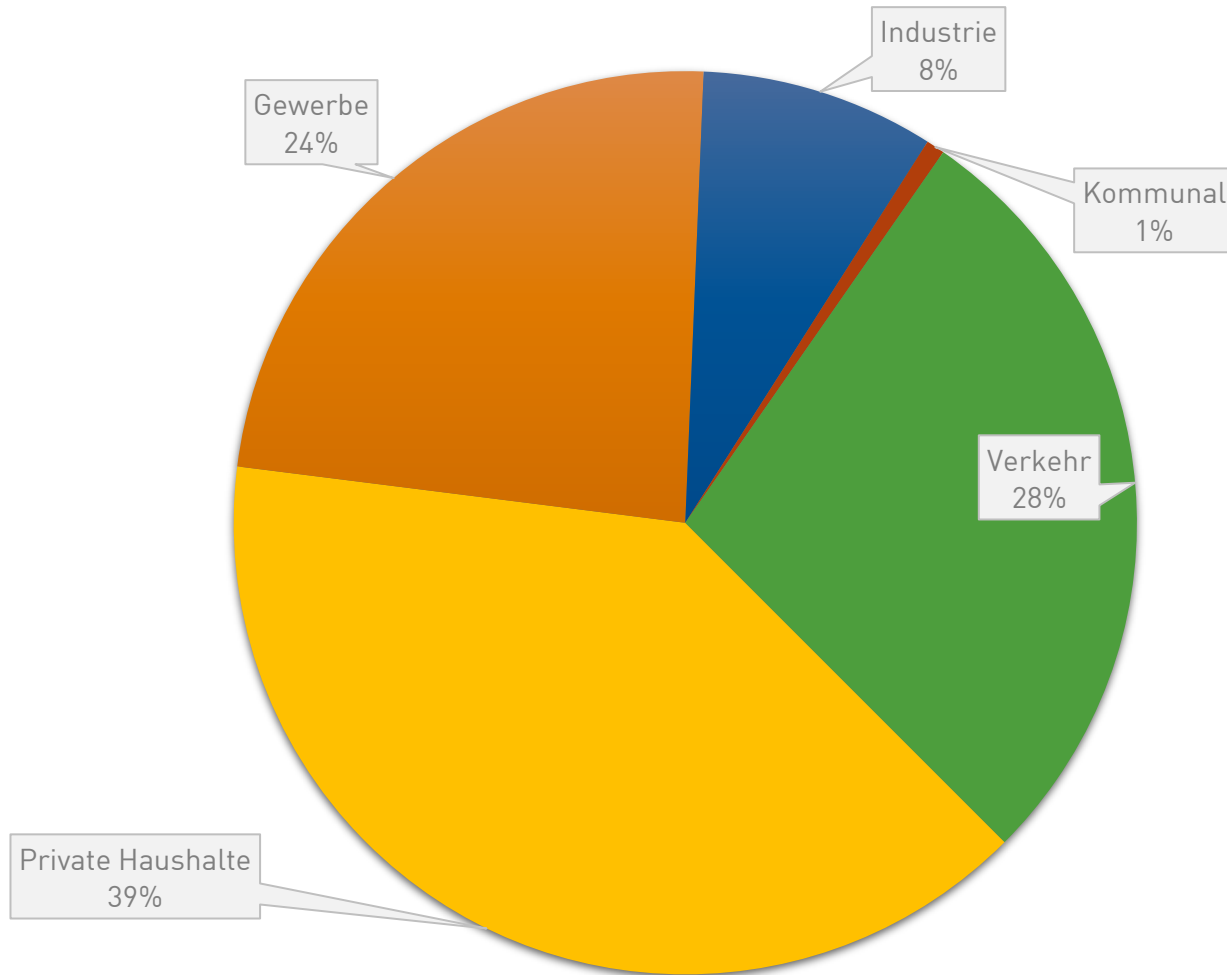
7,4 MWh/EW



13,7 MWh/EW

Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2020)

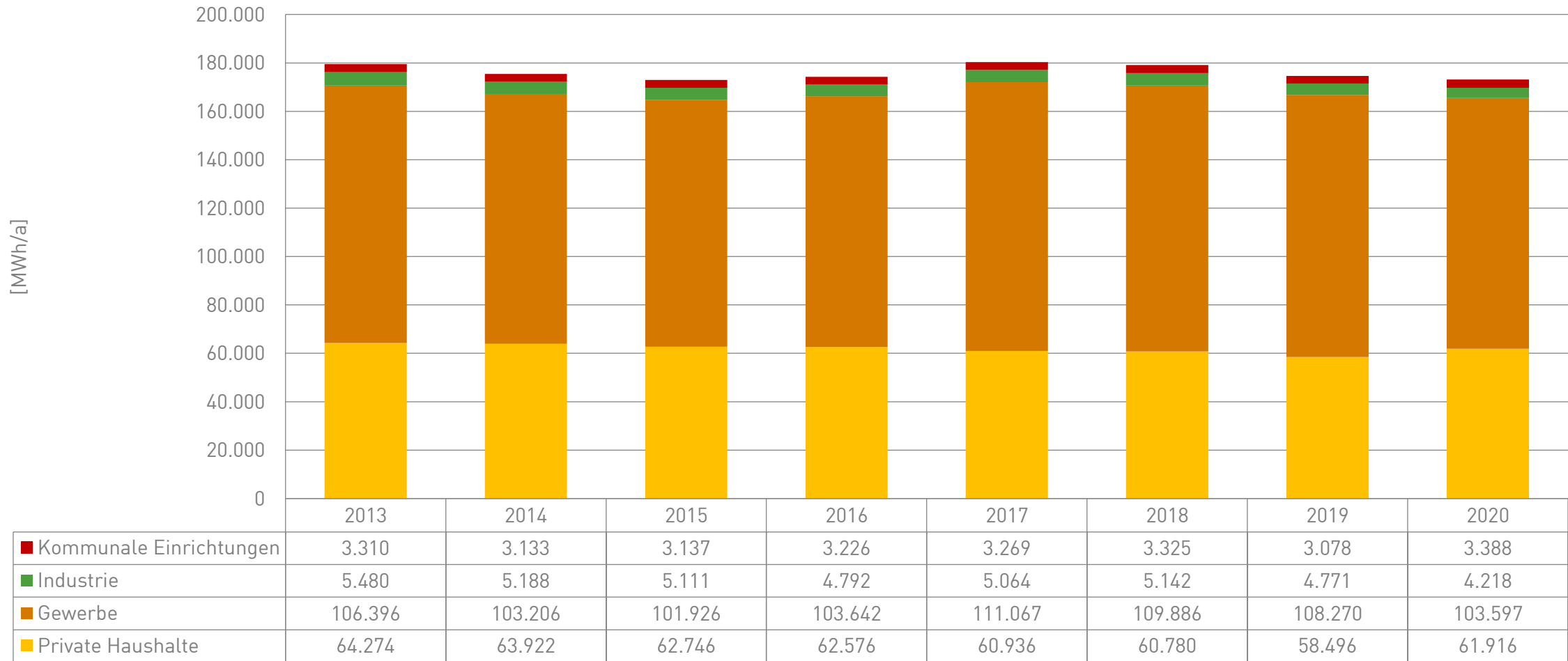
# Energiebilanz: Endenergieverbrauch



Anteil der kommunalen Liegenschaften gering, jedoch aufgrund der Vorbildfunktion dennoch wichtig

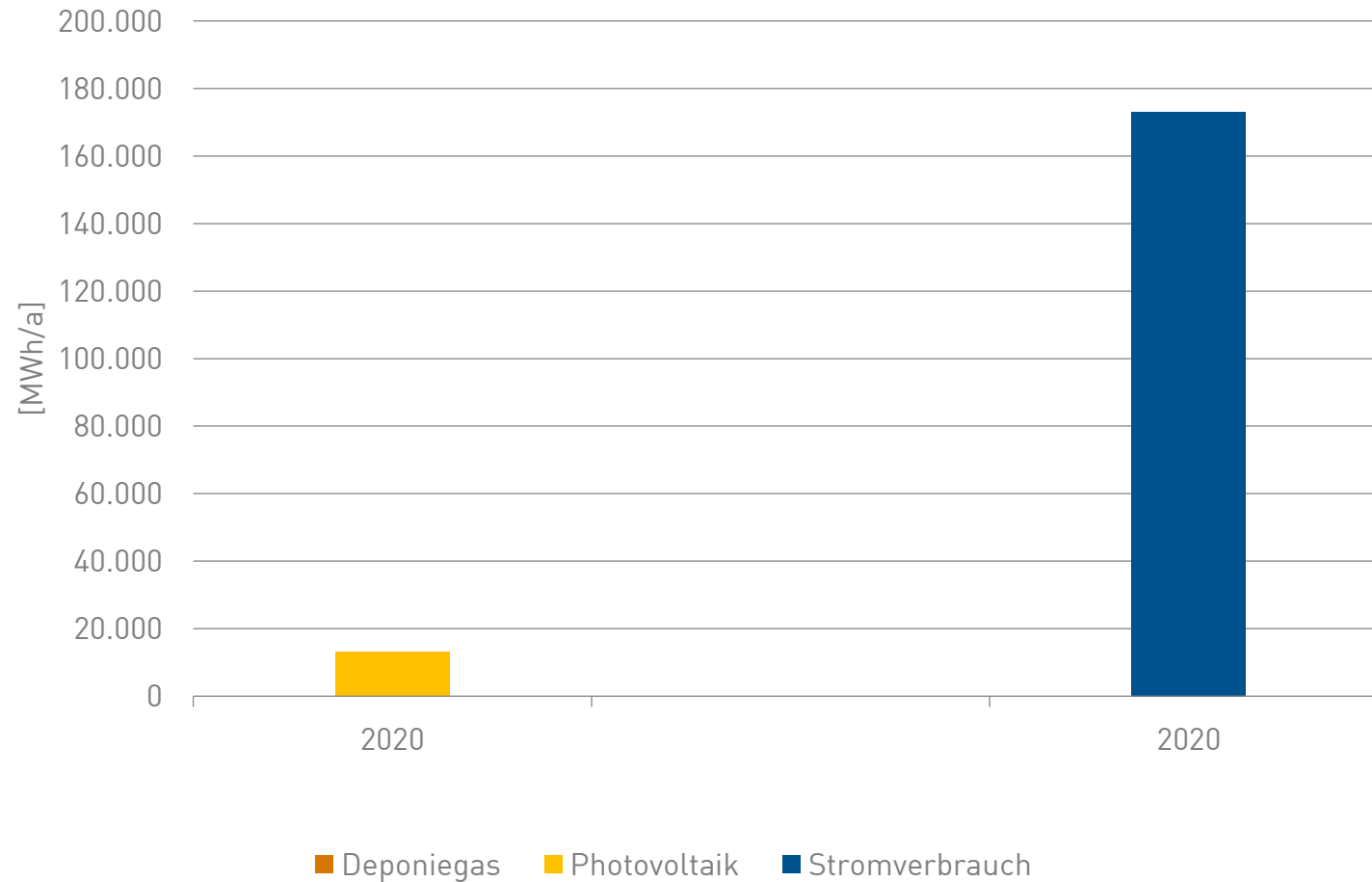
Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2020)

# Energiebilanz: Stromverbrauch



*Stromverbrauch im Zeitverlauf (2013-2020)*

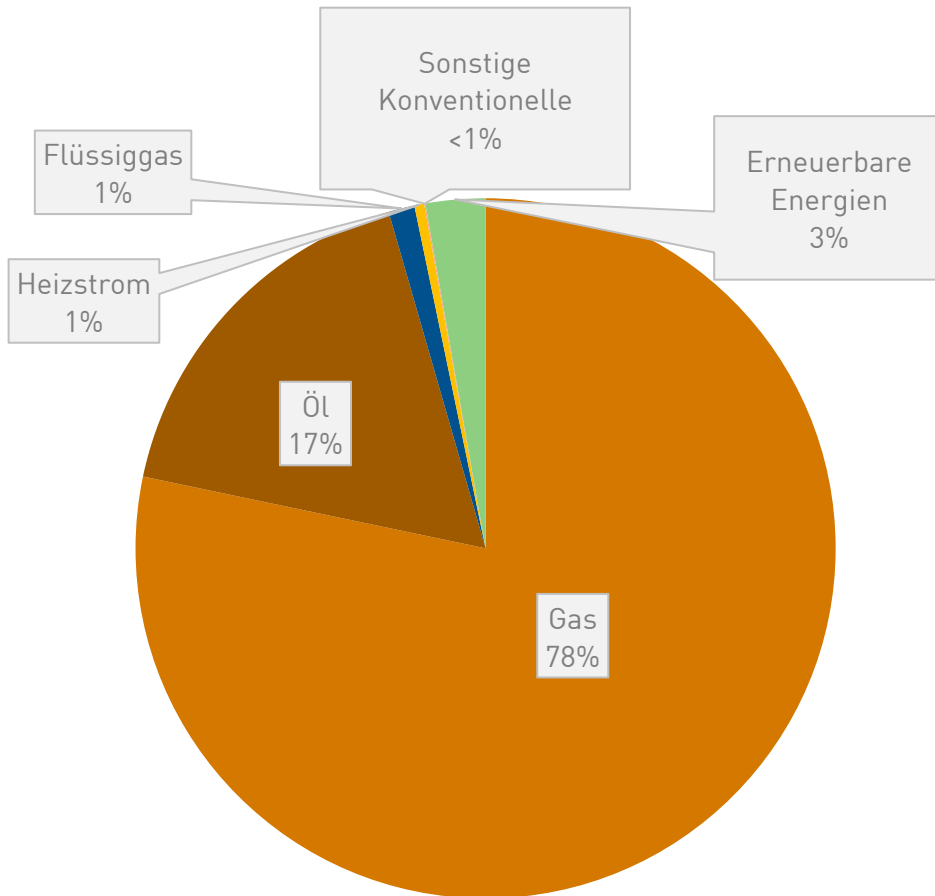
# Energiebilanz: Strom aus EE



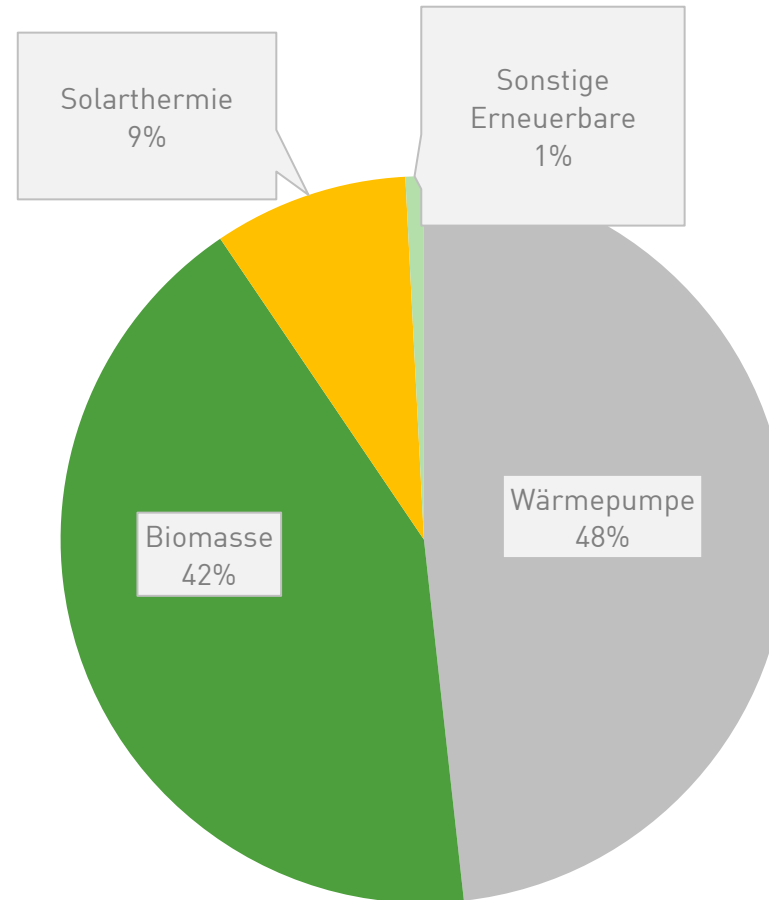
Stromeinspeisung versus -verbrauch (2020)

Anteil des eigenerzeugten Stroms aus erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: **9%**

bundesweiter Durchschnitt 2020: **47%**



Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2020)

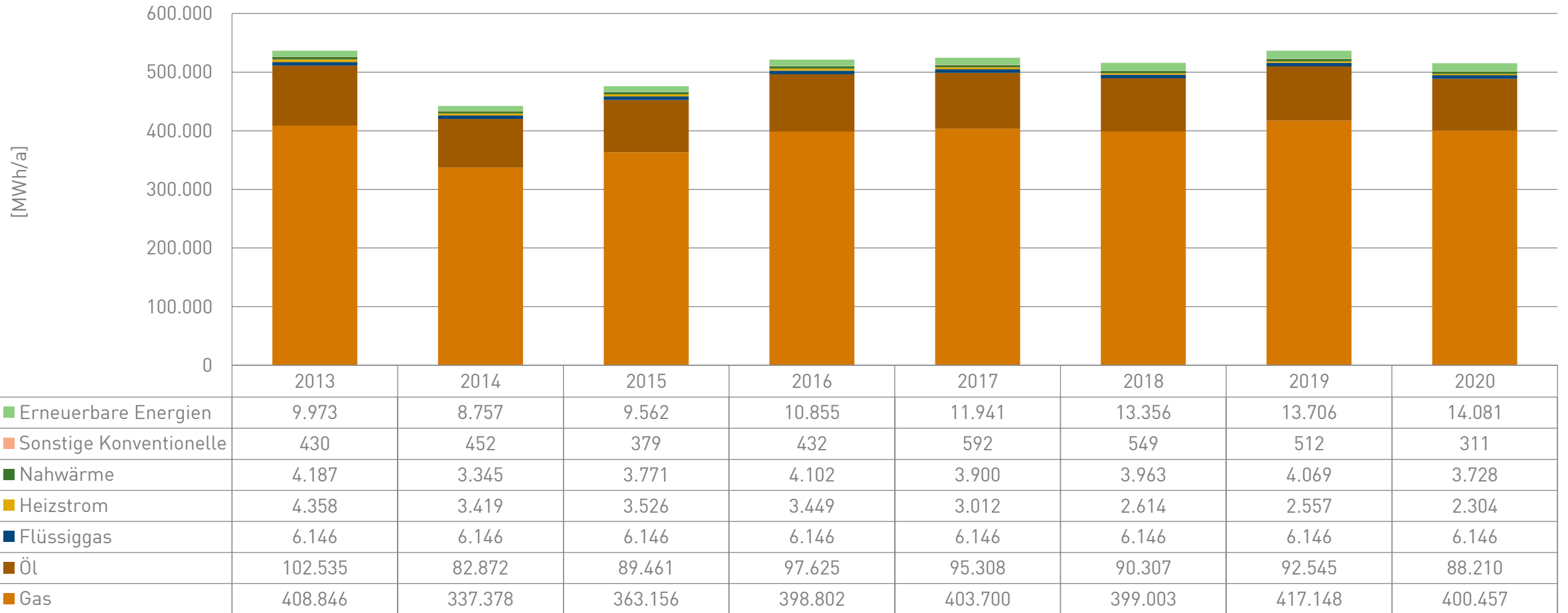


Aufteilung erneuerbarer Energien im Wärmesektor (2020)

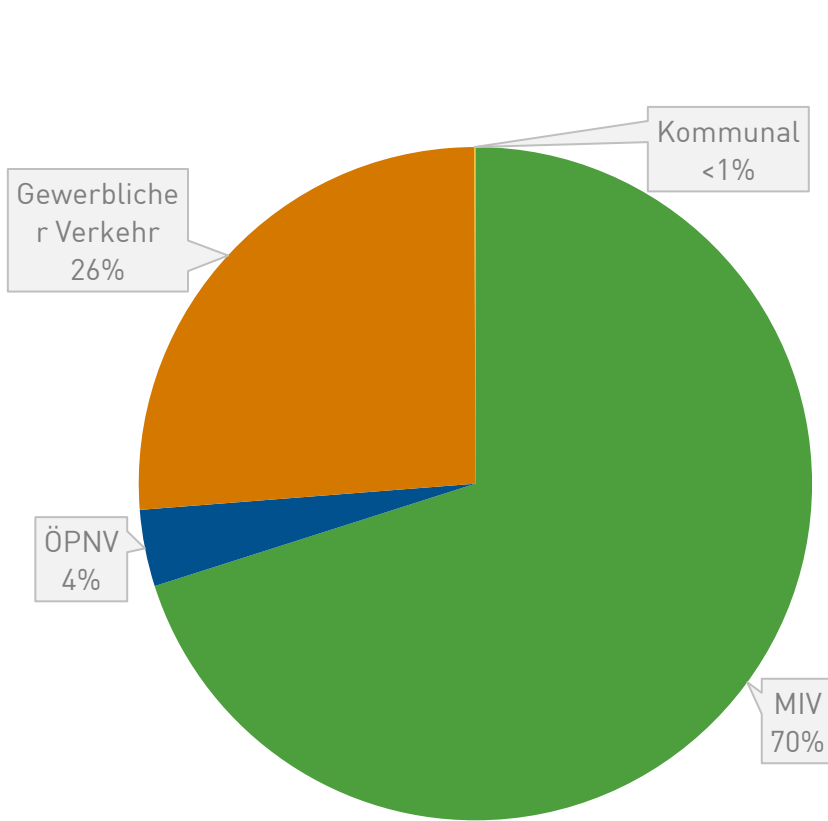
Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch: **3%**  
 bundesweiter Durchschnitt 2020: **15%**



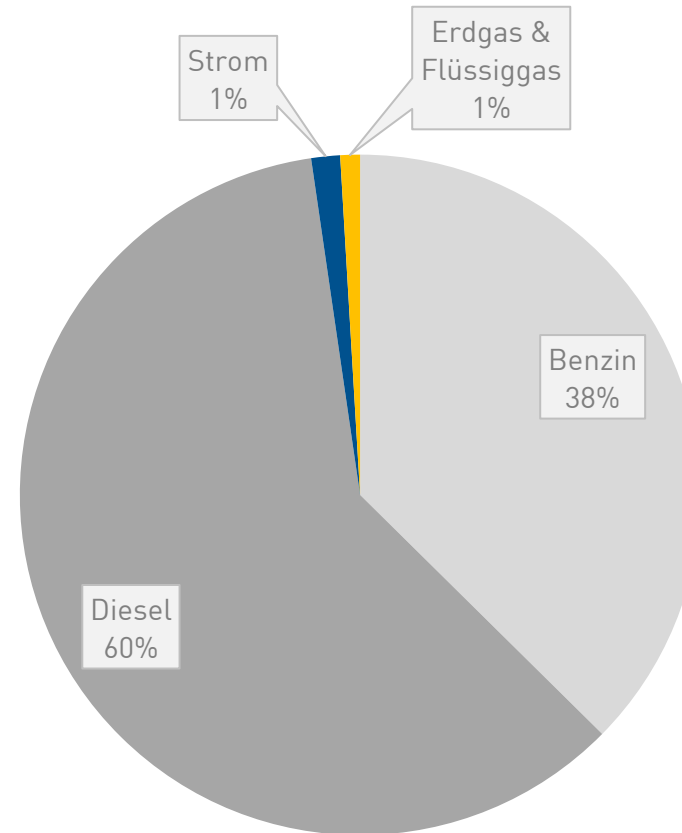
# Energiebilanz: Wärmesektor



Wärmeverbrauch im Zeitverlauf (2013-2020)



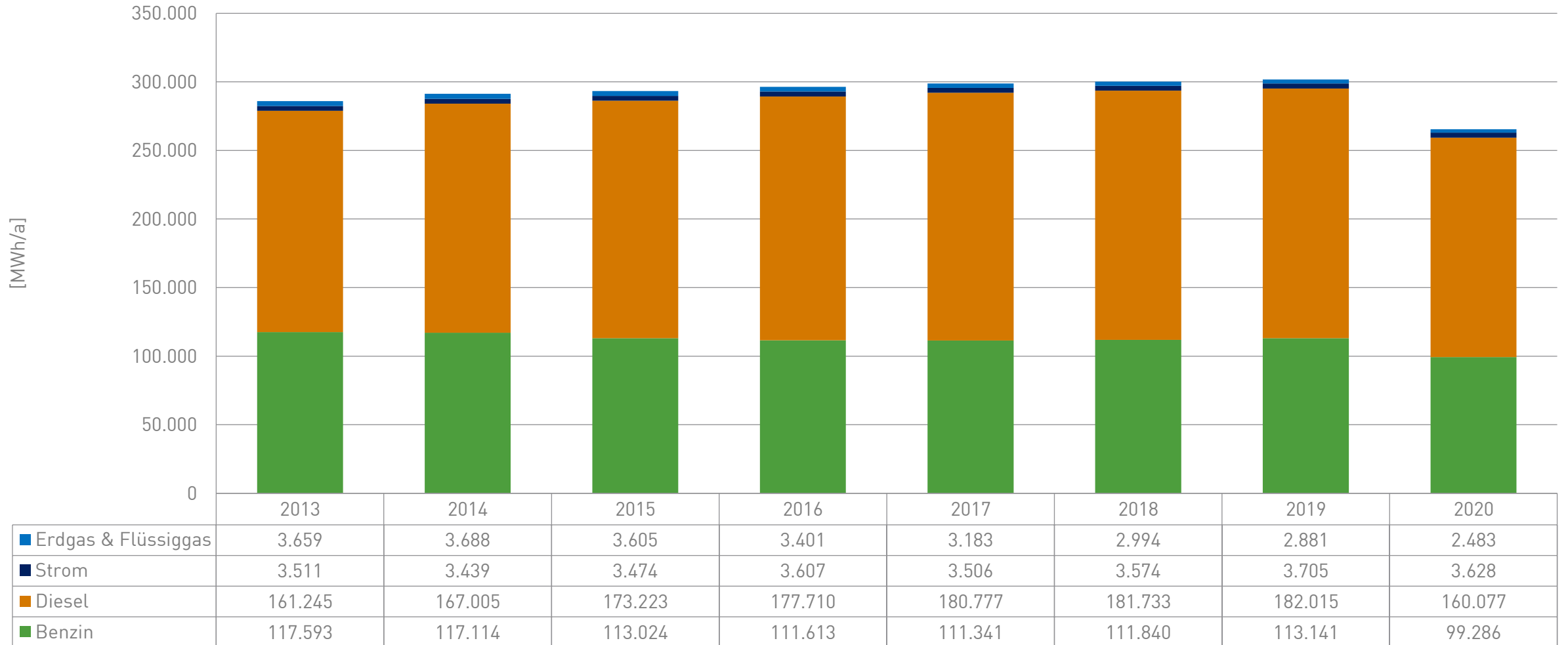
Endenergieverbrauch im Verkehrssektor nach Verbrauchergruppe (2020)



Endenergieverbrauch im Verkehrssektor nach Energieträger (2020)

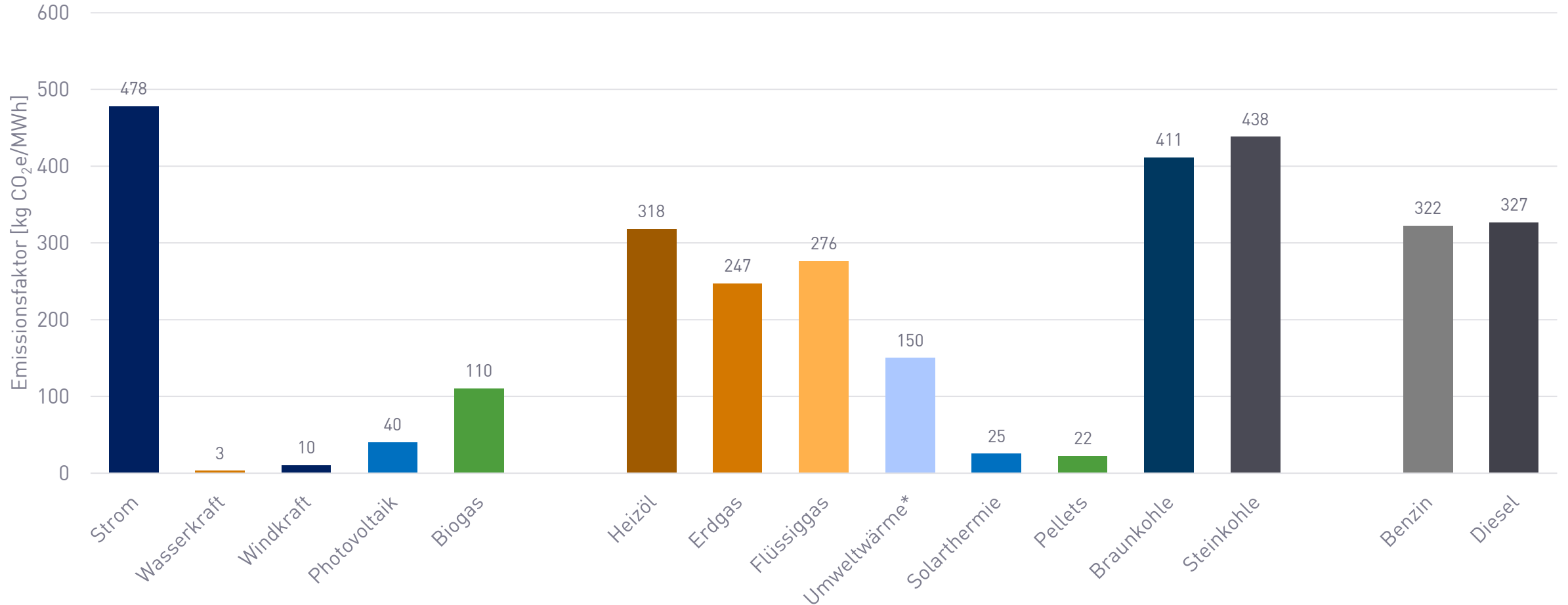
Energiebedarf Verkehr pro Einwohner:  
**6,32 MWh/EW**  
bundesweiter Durchschnitt 2020:  
**7,56 MWh/EW**

# Energiebilanz: Verkehrssektor



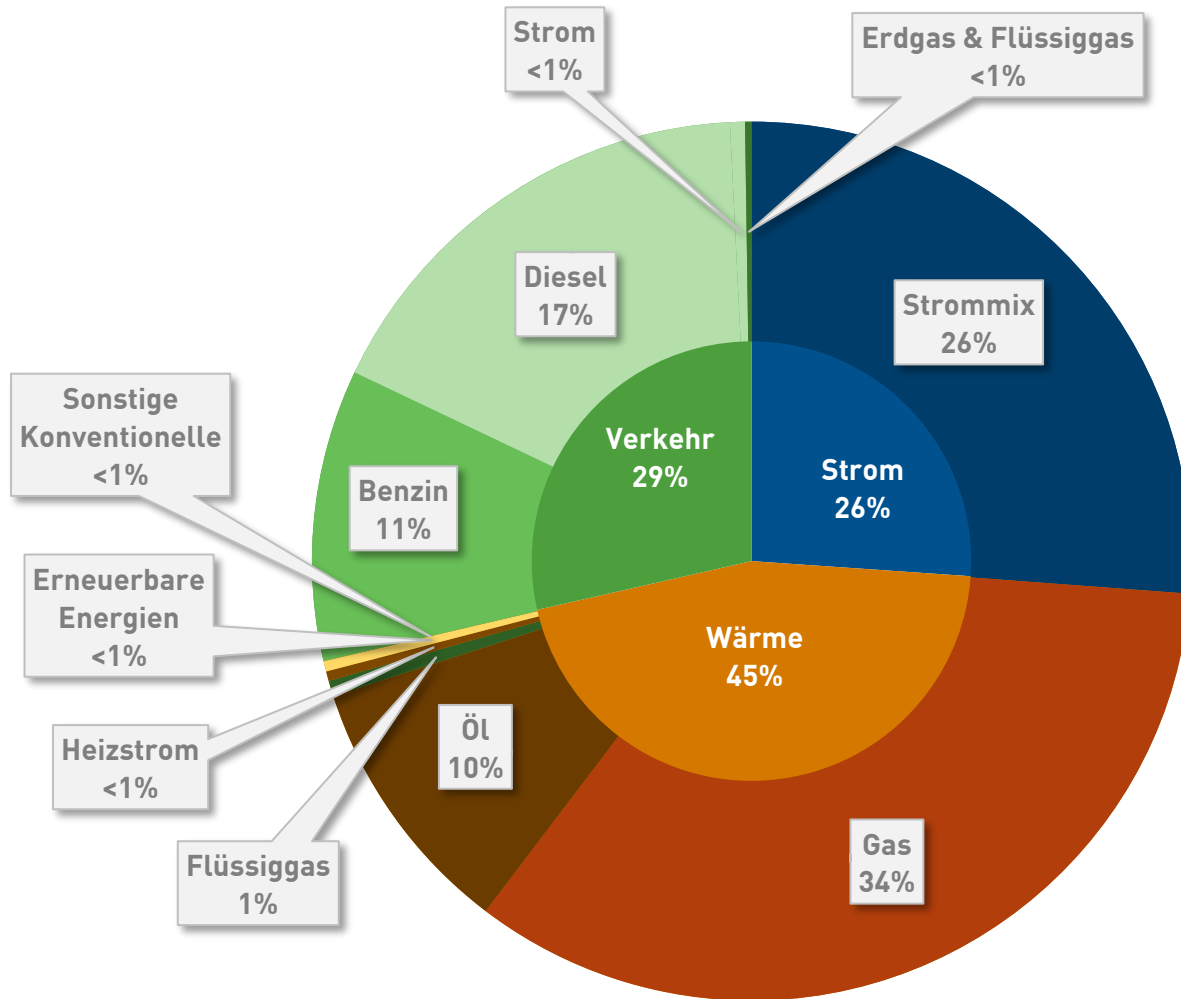
Energieverbrauch des Verkehrssektors im Zeitverlauf (2013-2020)

# Treibhausgasbilanz: Emissionsfaktoren



Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger im Vergleich

\*abhängig vom Stromemissionsfaktor



Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2020)

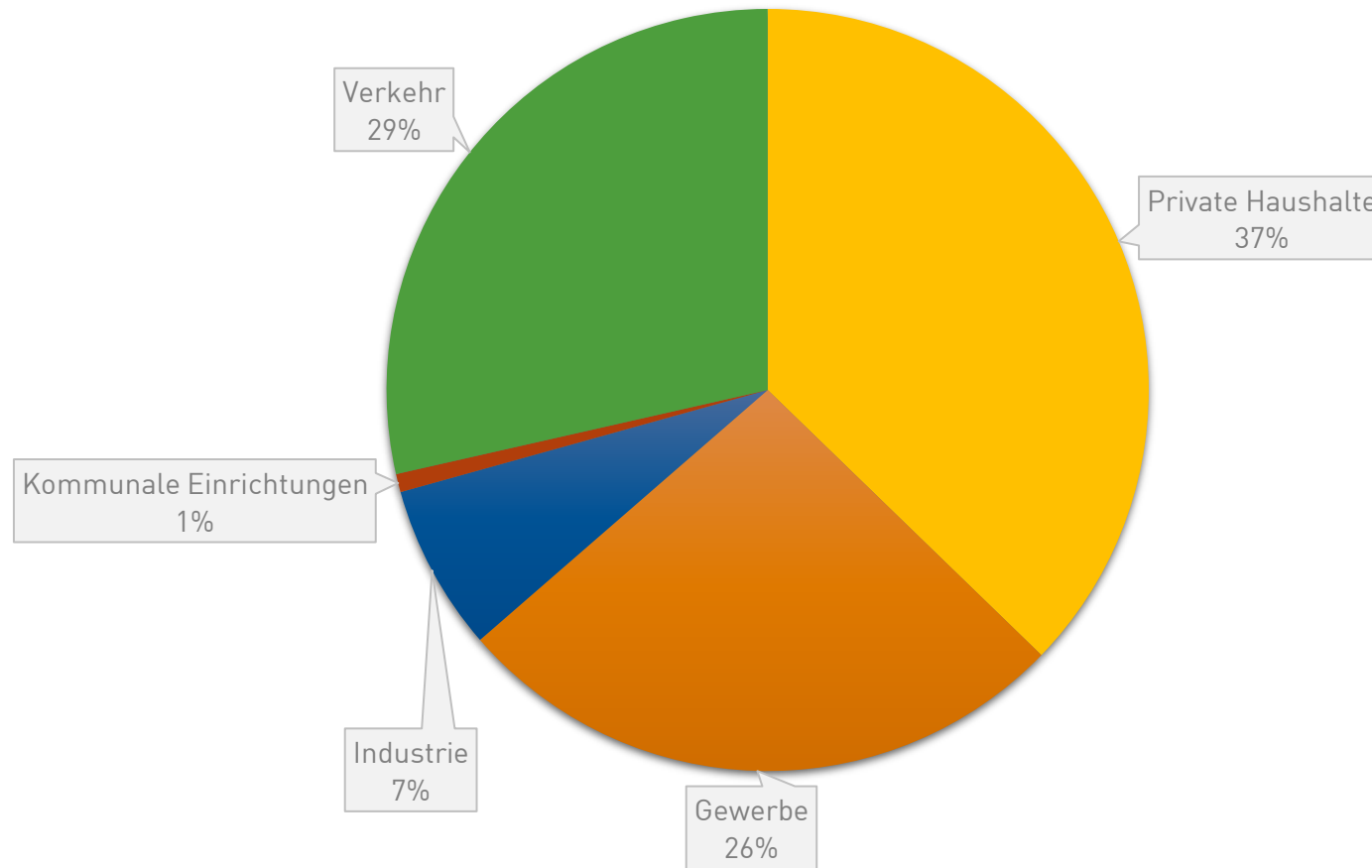
## Gesamtemissionen

- rund **291.000 t CO<sub>2</sub>e** bzw.
- rund **284.400 t CO<sub>2</sub>e** unter Berücksichtigung des lokalen Strommixes  
(= Einsparung von 2% der Emissionen)

## Pro-Kopf-Emissionen

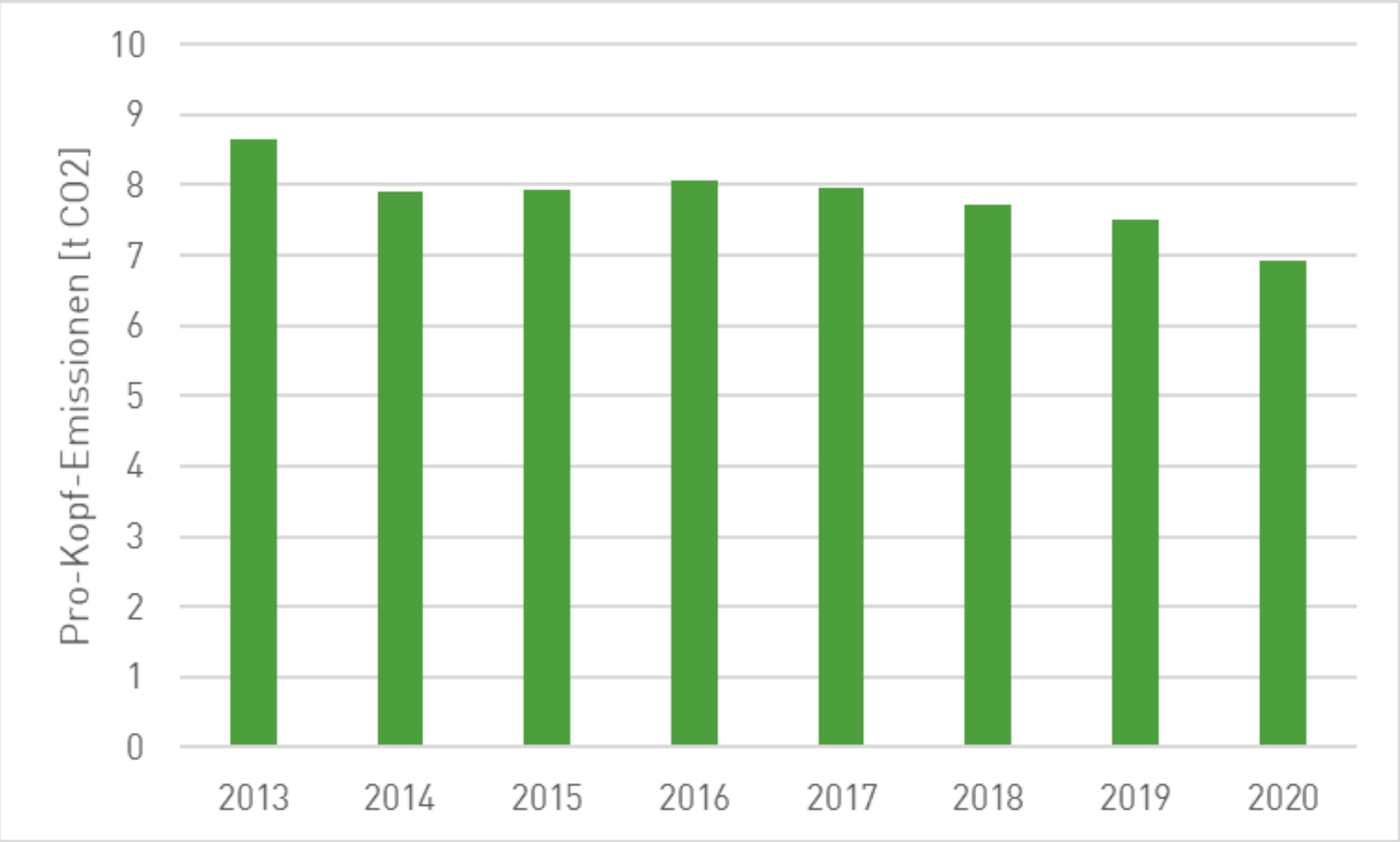
Dreieich **6,92 t CO<sub>2</sub>**  Bundesweit **9,8 t CO<sub>2</sub>**

→ Zur Erreichung des 1,5°-Ziels: **1,5 t CO<sub>2</sub>**



*Treibhausgasemissionen nach Verbrauchergruppen (2020)*

# Entwicklung der Pro-Kopf Emissionen



Entwicklung der Pro-Kopf-Emissionen in Dreieich von 2013-2020.

# Indikatorenübersicht

**Dreieich**

**Bundesweiter Durchschnitt**

**6,9 t/EW**



Jährliche THG pro Kopf



**9,8 t/EW**

**9 %**



Anteil erneuerbarer Energien  
am Stromverbrauch



**47 %**

**3 %**



Anteil erneuerbarer Energien  
am Wärmeverbrauch



**15 %**

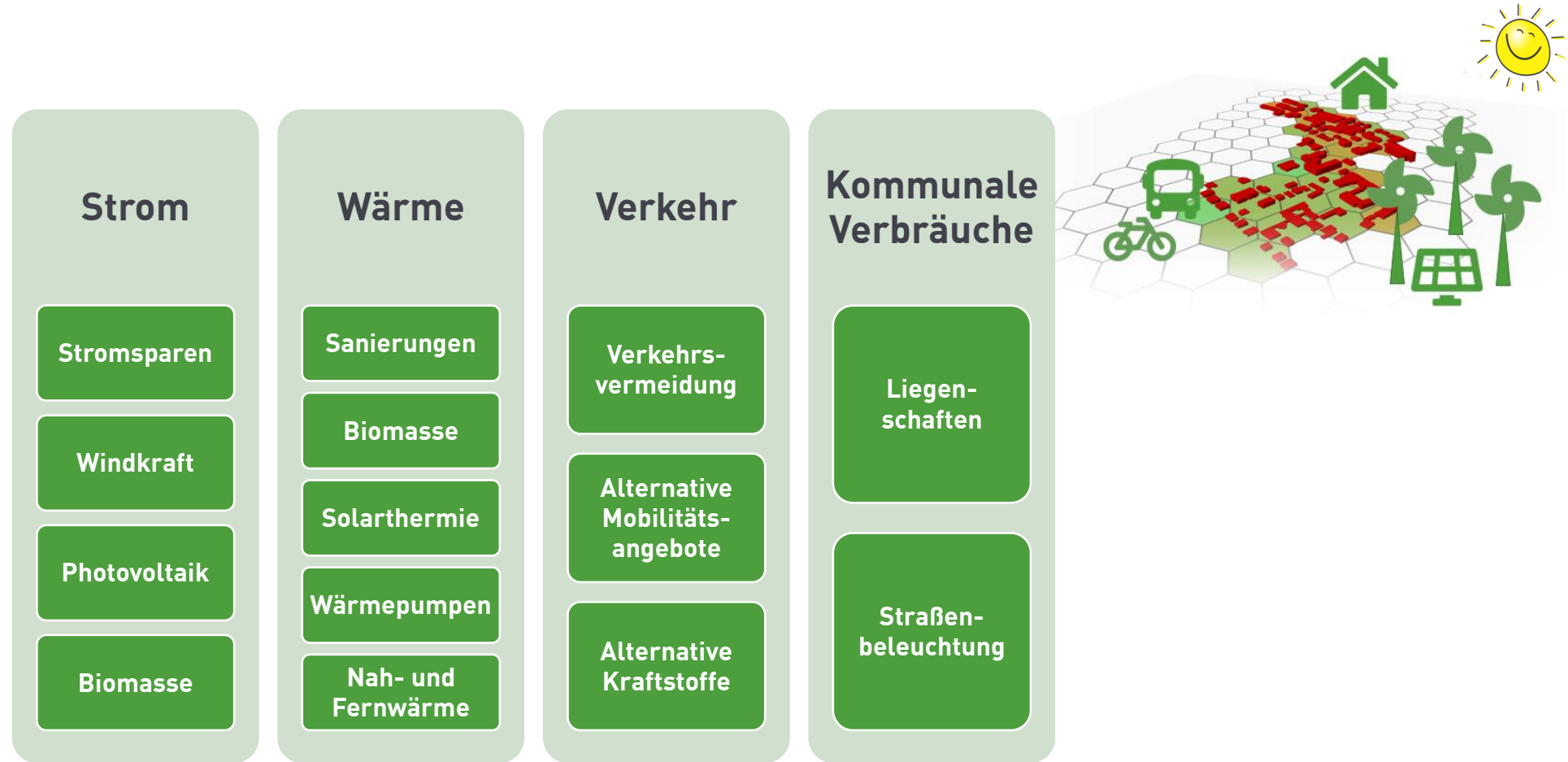


- **Zielhorizont:** 2035 und 2045
- **Berechnungsgrundlage:** bundesweite Studien, lokalspezifische Gegebenheiten, bisherige Trends zum Ausbau erneuerbarer Energien vor Ort
- Ermittlung nach den drei **Sektoren:** Strom, Wärme, Verkehr
- Aufteilung nach den **Verbrauchergruppen**

## Von den fossilen Brennstoffen in eine grünere Zukunft!



- ✓ **Trendszenario:**  
Trendentwicklung ohne weitere Klimaschutzanstrengungen
- ✓ **Klimaschutz45-Szenario:**  
Treibhausgas-Minderung für Klimaneutralität 2045
- ✓ **Klimaschutz35-Szenario:**  
Treibhausgas-Minderung für Klimaneutralität 2035

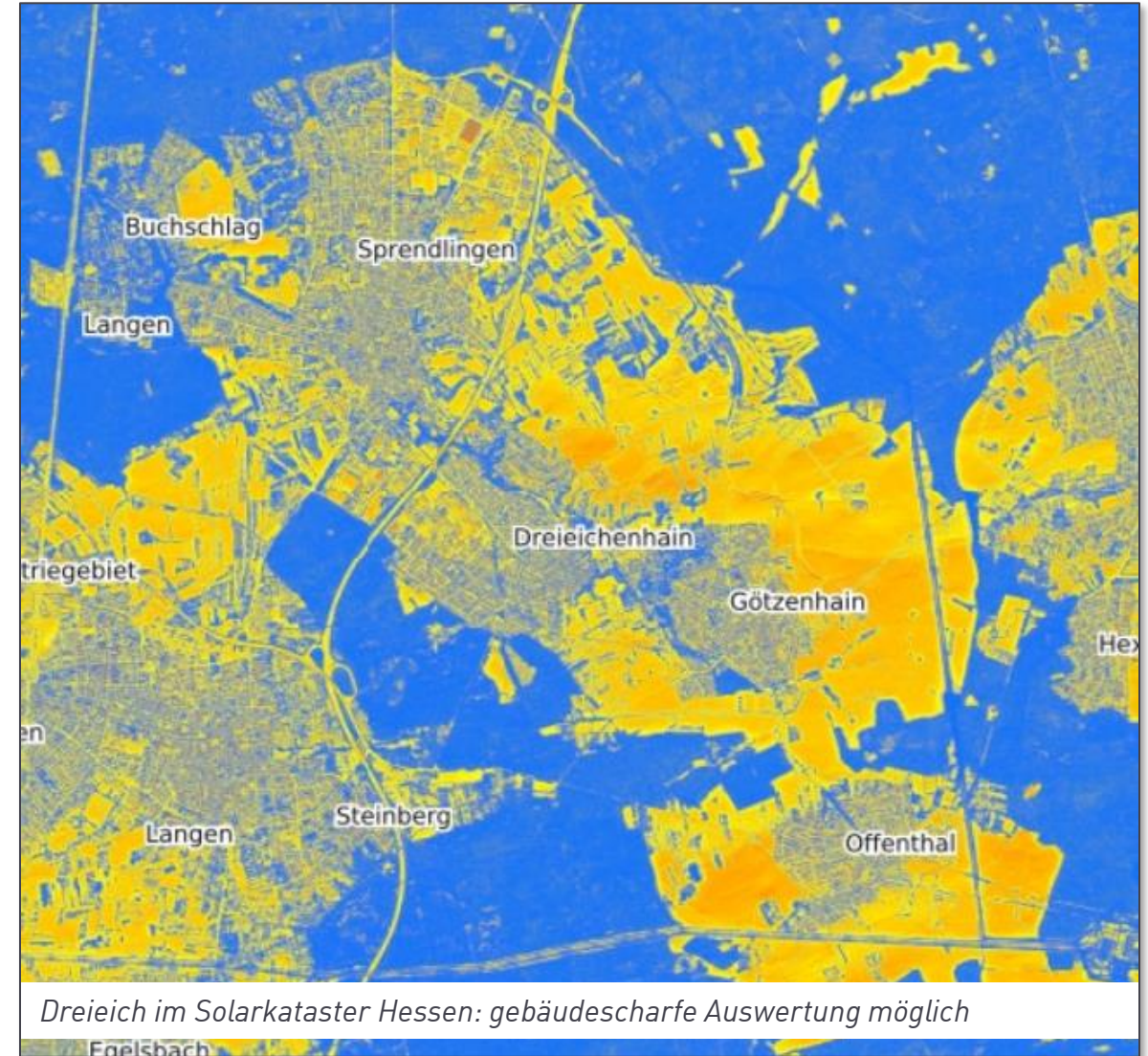


## Status quo

- 572 Dachflächenanlagen und 1x Freiflächenanlage (8.200 kWp)
- rund 6% aller Wohngebäude sind mit PV ausgestattet

## Potenzial auf Dachflächen

- rund 61% des gesamten Strombedarfs abdeckbar bei 100%iger Ausschöpfung des technischen Potenzials
- Bei z.B. 70%iger Ausschöpfung des technischen Potenzials sind rund 43% des gesamten Strombedarfs abdeckbar.



## Potenzial für Freiflächenanlagen:

- nach EEG2023 förderfähig auf
  - a) auf einem 500m breiten Streifen entlang von Schienen und Autobahnen
  - b) auf Konversionsflächen und bereits versiegelten Flächen und
  - c) nach Landesverordnung freigegebenen benachteiligten Grünlandflächen möglich

## Potenzial Agri-PV:

- Doppelnutzung von Flächen für Landwirtschaft und PV als Win-Win-Situation
- V.a. für Obst, Beeren, Fruchtgemüse, die von Verschattung profitieren
- Auch auf Grünlandflächen möglich

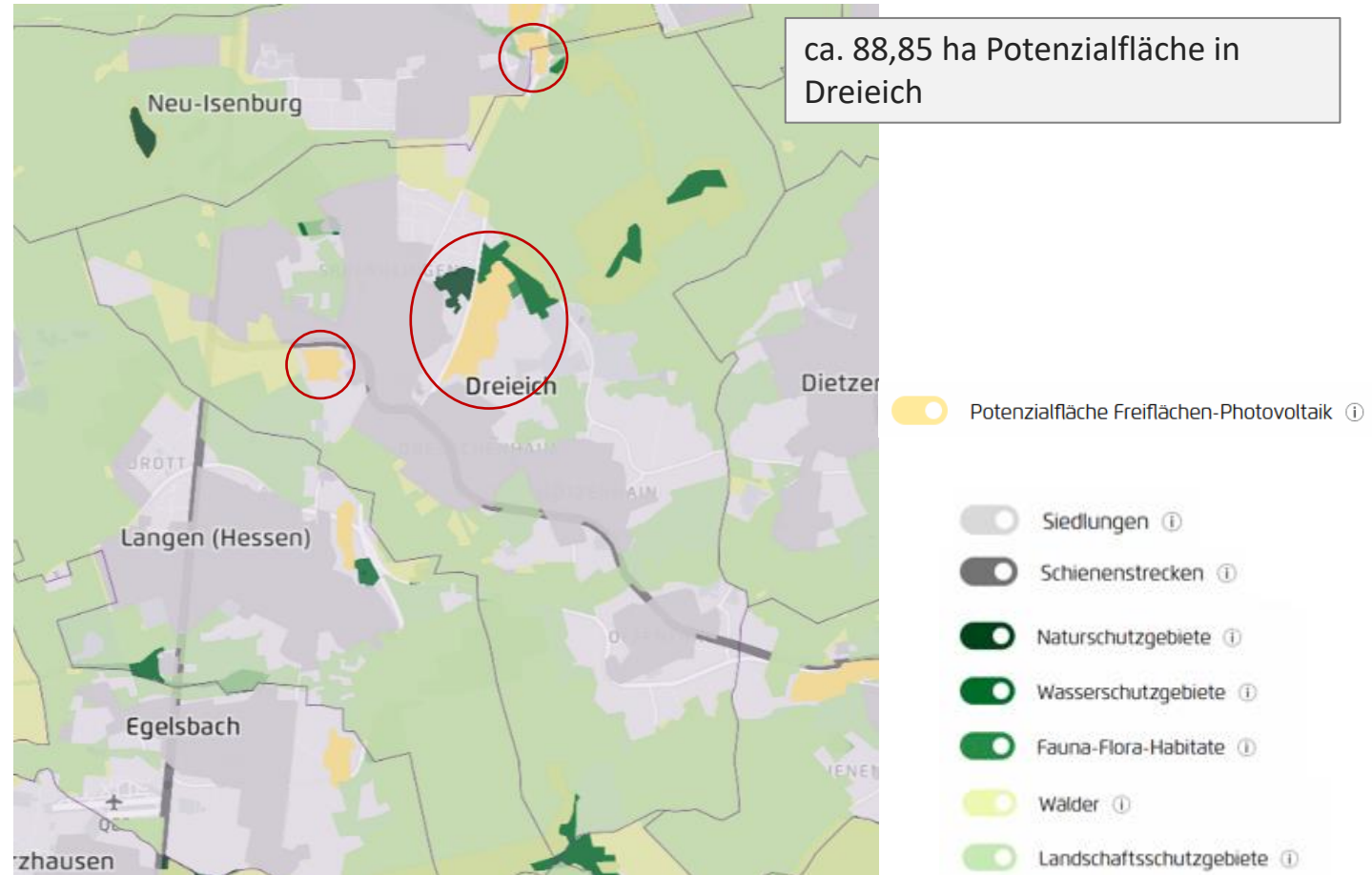


Abb.: Potenzialflächen und Restriktionen in Dreieich für Freiflächen-PV, Quelle: Agora-Energiewende PV- und Windflächenrechner

## Trendszenario:

- Fortschreibung des Trends der letzten 5 Jahre
- Zubau von **37 Anlagen** auf Wohngebäuden / Jahr
- Zubau von **4 gewerblichen** Anlagen / Jahr

## Klimaschutz45-Szenario:

Es muss ein sehr ambitionierter Ausbau erfolgen:

- **85 Anlagen** auf Wohngebäuden / Jahr
- **15 gewerbliche** Anlagen (à 100kWp) / Jahr
- → 50% Potenzialnutzung bis 2045
- Freiflächenanlagen mit **insg. 123 MWp** bis 2045 (entspricht 15x bisherige Anlage)

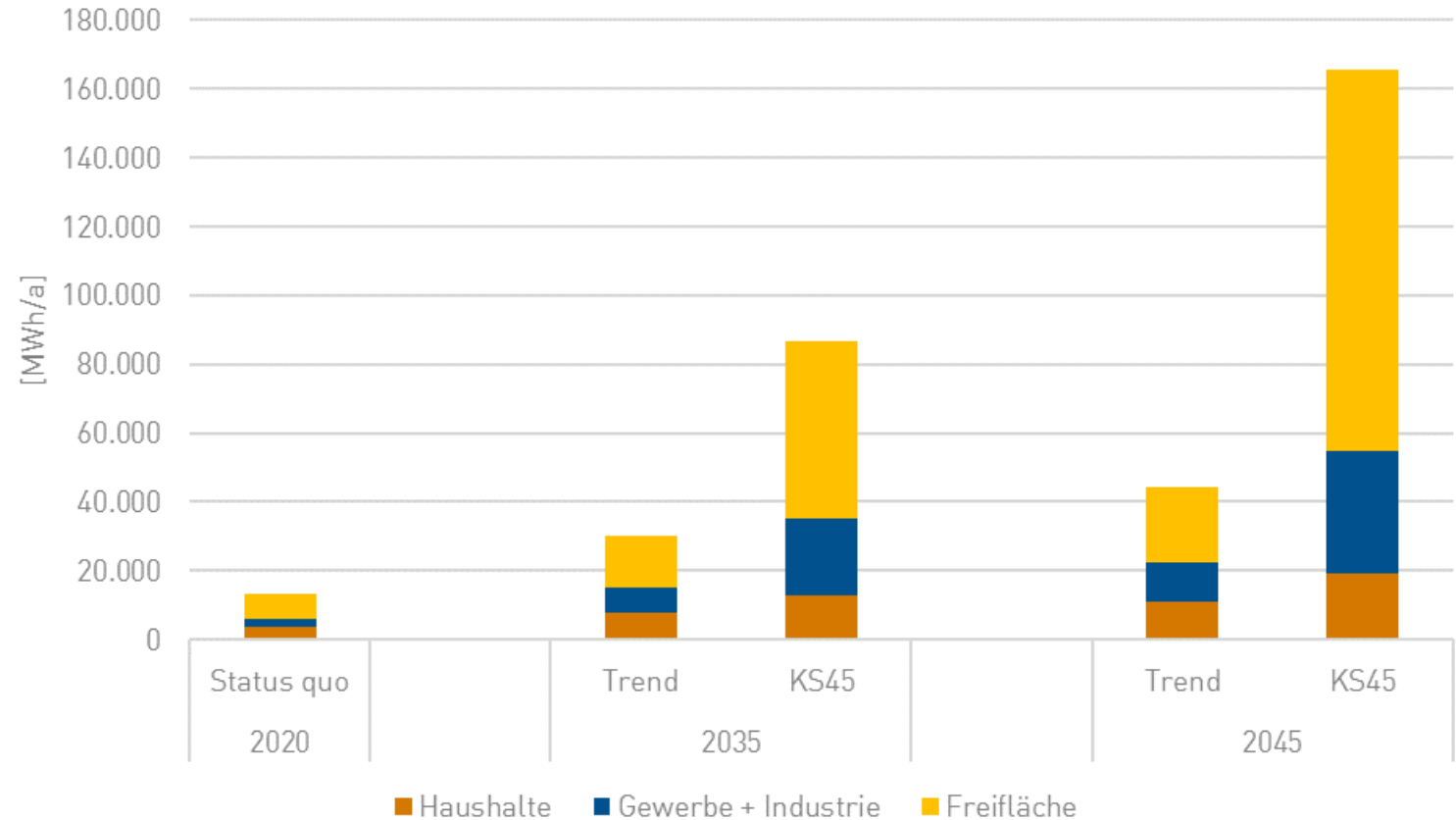


Abb.: Stromerzeugung aus Photovoltaik nach Szenarien

- Keine WKA errichtet
- **keine Vorrangflächen im FNP, daher kein Ausbau von WKA möglich**
- grundsätzliches Windpotenzial v.a. in gelb markierten Gebiet im Westen der Gemarkung

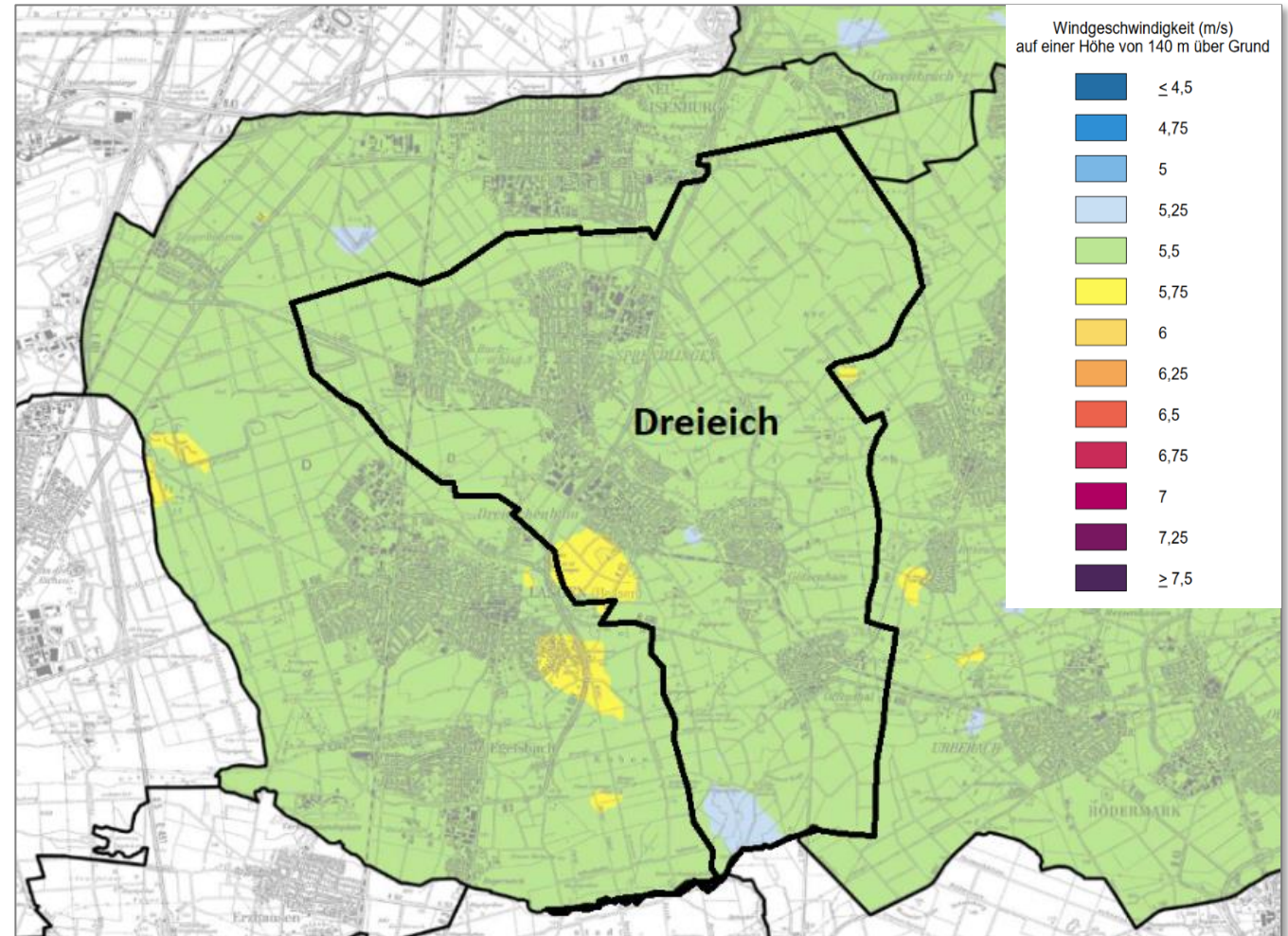


Abb.: Karte der mittleren Windgeschwindigkeiten in Dreieich (Höhe: 140 m). Quelle der Daten: LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH

# Entwicklung des Stromsektors

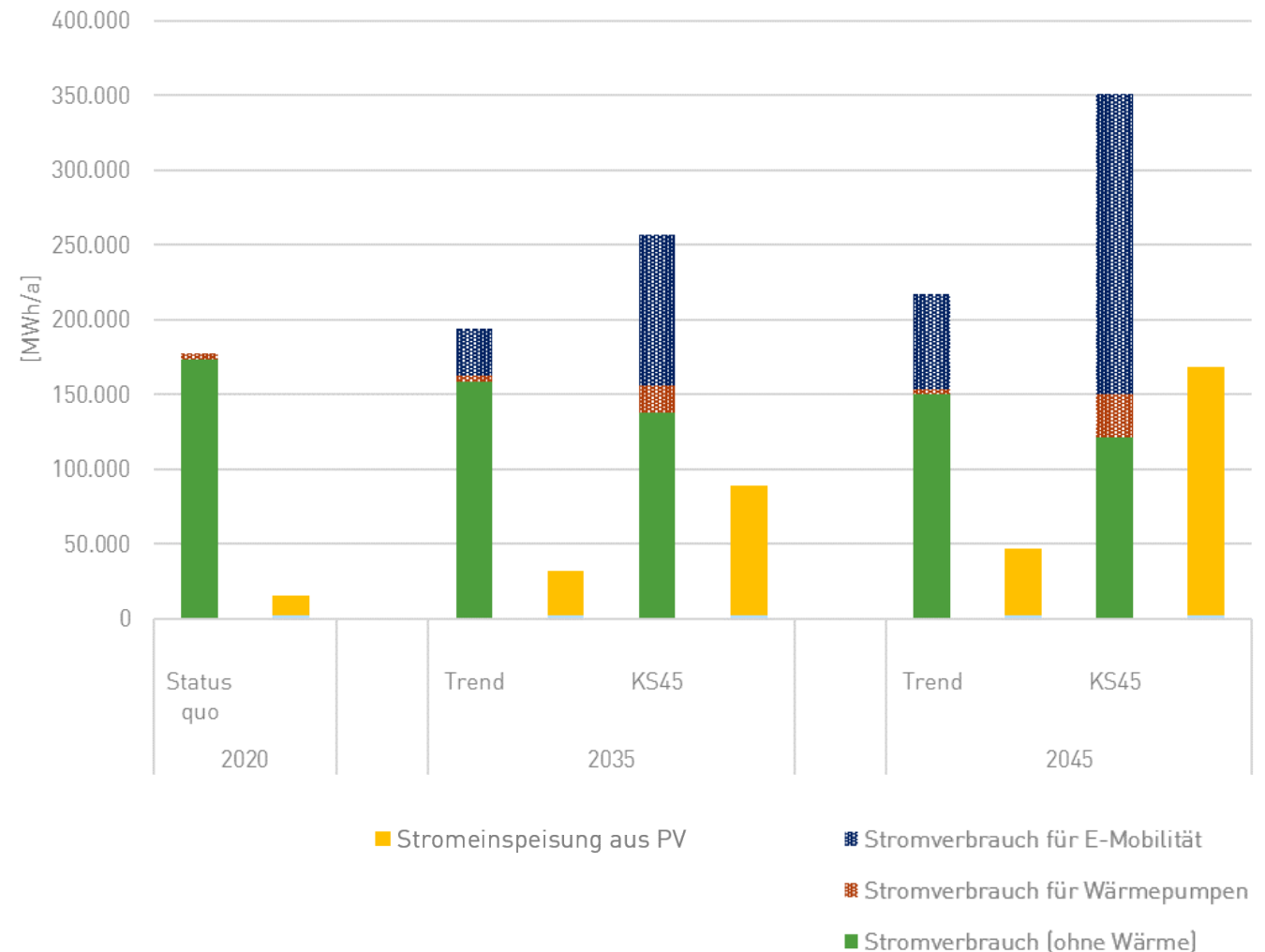
## Trendszenario:

- Trend zum Stromverbrauch der letzten zehn Jahre für Haushalte, GHD und Industrie fortgeschrieben
- Moderate Zunahme des Strombedarfs durch E-Mobilität und Wärmepumpen

## Klimaschutz45-Szenario:

- Ambitionierte **Stromeinsparquoten** (30% bis 2045)
- **PV-Ausbau**
- Berücksichtigung des **zusätzlichen Strombedarfs** aus dem Wärme- und Verkehrssektor (E-Mobilität, Wärmepumpen, etc.)

→ **Anteil Eigenerzeugung am Stromverbrauch: 47% (2045)**



Entwicklung des Stromsektors nach Szenarien und Zieljahren 2035/45

# Wärmeversorgung Wohngebäude

## Trendszenario:

- aktuelle, bundesweite Sanierungsrate von 0,83%
- Energieträgeraufteilung bleibt ähnlich

## Klimaschutz45-Szenario:

- für das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 wird eine **Sanierungsrate von 3%** als notwendig erachtet
- Sehr ambitionierter Ausbau EE um deutliche Emissionsreduktion zu erzielen

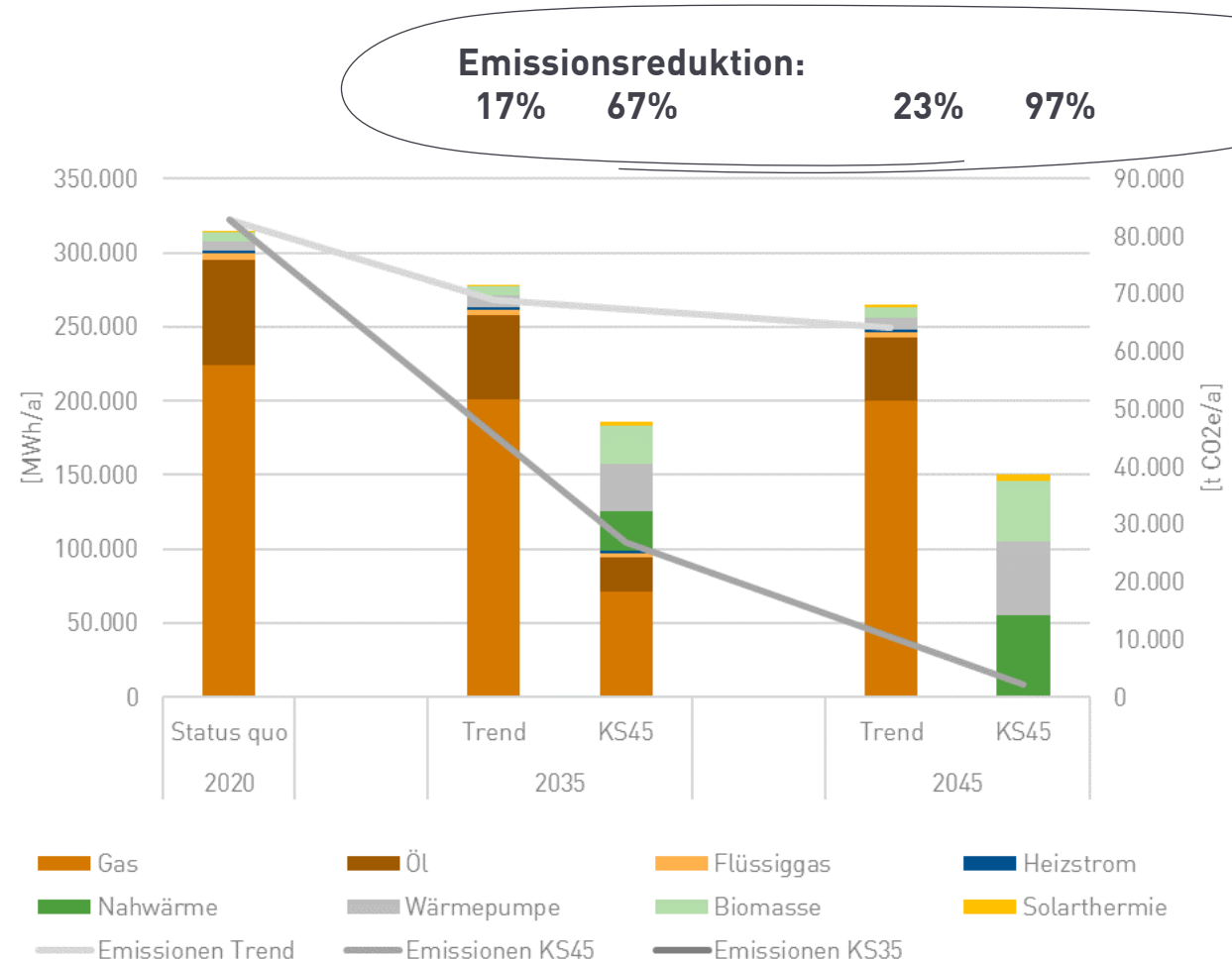


Abb.: Entwicklung der Wärmeverbrauchs der Wohngebäude nach Szenarien bis 2035/2045



# Wärmeversorgung Wohngebäude

## Wärmepumpen

### Trend

3 Anlagen/Jahr



**Klimaschutz45**

85 Anlagen/Jahr

## Biomasse

### Trend

2 Anlagen/Jahr



**Klimaschutz45**

50 Anlagen/Jahr

## Solarthermie

### Trend

5 Anlagen/Jahr



**Klimaschutz45**

30 Anlagen/Jahr

## Nahwärme

### Trend

Beibehaltung des Status quo (keine Nahwärme)



**Klimaschutz45**

40 Nahwärmenetze á 50 Gebäude bis 2045 (basierend auf EE)

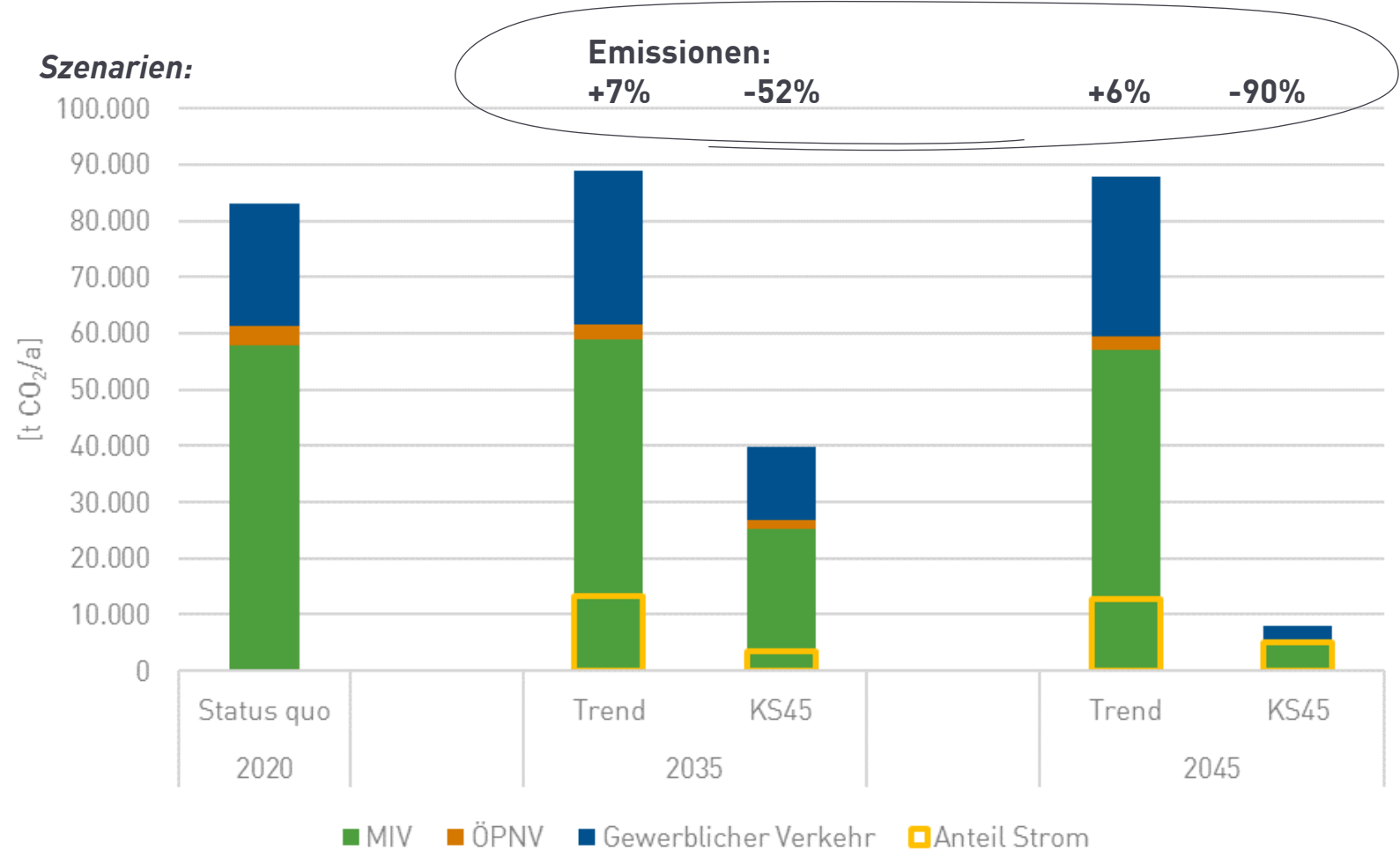


Abb.: Emissionen des Verkehrssektors nach Szenarien bis 2035/2045

# Annahmen für den Verkehrssektor

## MIV

### Trend

Fahrleistung: +8%  
Anteil E-Mobilität: 20%



### Klimaschutz45

Fahrleistung: -30%  
Anteil E-Mobilität: 97%

## Gewerblicher Verkehr

### Trend

Fahrleistung: +47%  
Anteil E-Mobilität (Lkw/LNF): 18%  
Anteil H<sub>2</sub> (Lkw): 6%



### Klimaschutz45

Fahrleistung: +25%  
Anteil E-Mobilität (Lkw): 68%  
Anteil H<sub>2</sub>(Lkw): 30%  
Anteil E-Mobilität (LNF): 86%  
Anteil H<sub>2</sub>(LNF): 9%

## ÖPNV

### Trend

Fahrleistung: -2%  
Anteil E-Mobilität: 18%



### Klimaschutz45

Fahrleistung: +23%  
Anteil E-Mobilität: 84%  
Anteil H<sub>2</sub>: 10%

# Gesamtbild Emissionsentwicklung

**Emissionsreduktion:**  
 27%    72%                      37%    94%

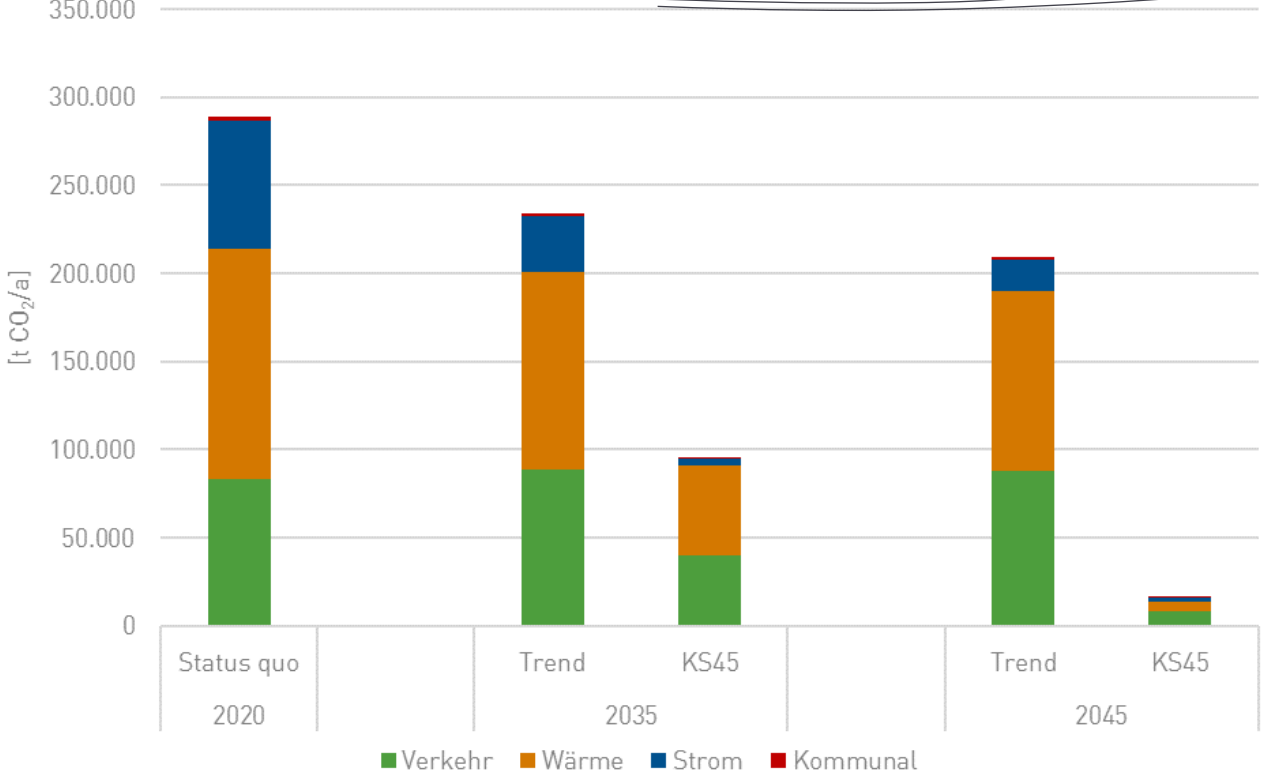


Abb.: Szenarien bis 2035 und 2045 nach Sektoren

- ➔ Mit den getroffenen Annahmen ist eine Emissionsreduktion um **rund 94%** möglich!
- ➔ Klimaneutralität bis 2035 benötigt nochmals deutlich ambitioniertere Maßnahmen als bis 2045! Dies ist im Szenario dargestellt.
- ➔ Das Potenzial für regenerativen Strom liegt in Dreieich vor allem bei Dach- und Freiflächenphotovoltaik.
- ➔ Es wird mit einem deutlichen Anstieg des Stromverbrauchs in allen Szenarien gerechnet insb. aufgrund der E-Mobilität
- ➔ Im Wärmesektor spielen v.a. **Wärmepumpen, Nahwärme und Biomasseanlagen** eine wichtige Rolle zur Emissionsvermeidung. Ergänzt wird dies durch eine Senkung des Energieverbrauchs durch **intensive Sanierungsmaßnahmen**.
- ➔ Im Verkehrssektor kann mit den angenommenen Maßnahmen bis 2045 eine Emissionsreduktion von **rund 90%** erfolgen. Entscheidend hierbei ist die Umrüstung auf E-Mobilität sowie Wasserstoffantrieb für LNF und Lkws.  
Das **Trendszenario** zeigt auf, wie stark die Ziele des Klimaschutzes verfehlt werden, wenn keine Veränderungen stattfinden