



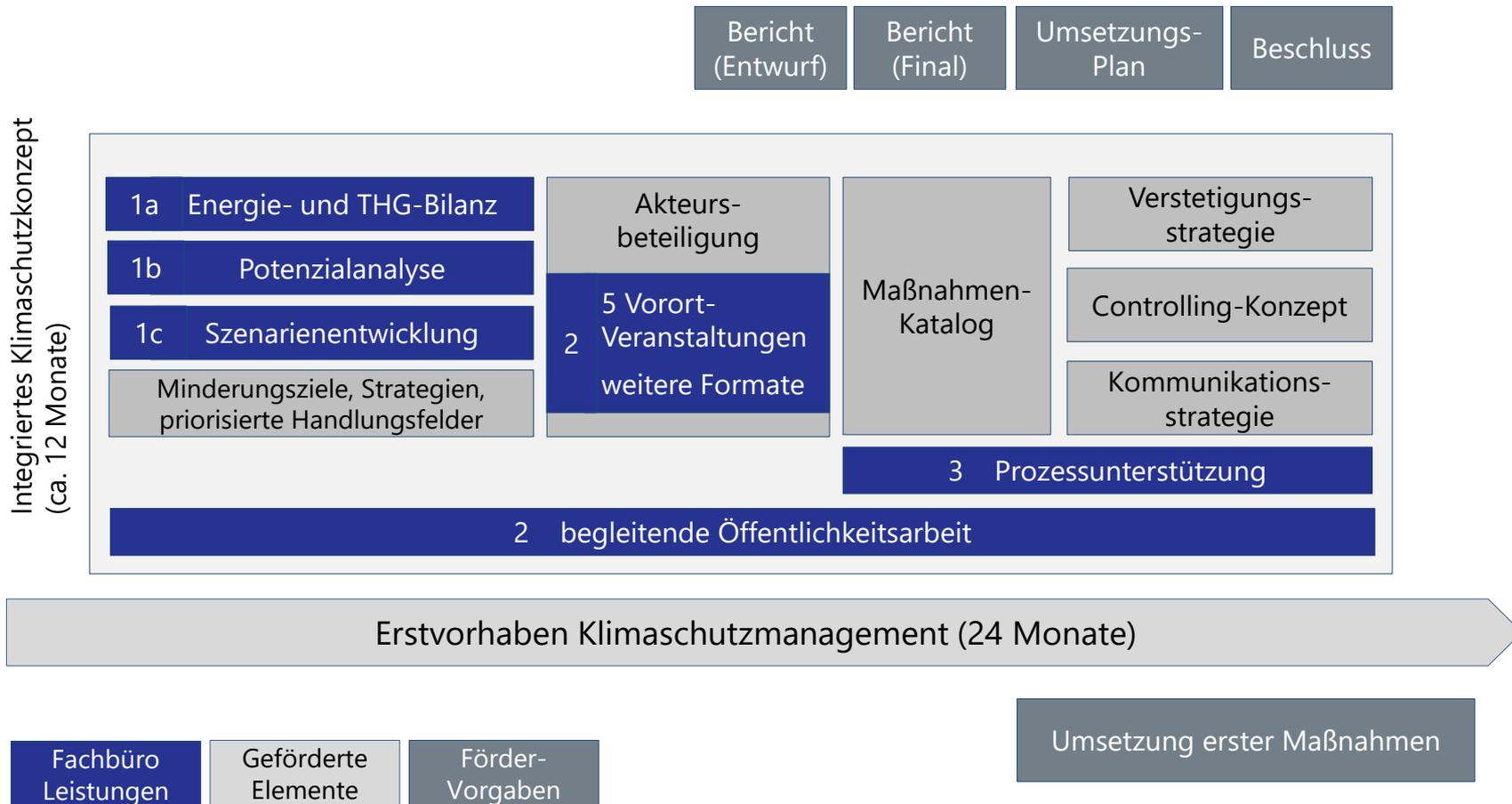
<https://de.wikipedia.org/wiki/Rastede>

Dienstleistungspaket für die Gemeinde Rastede im Rahmen der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts

Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz

2. Mai 2023

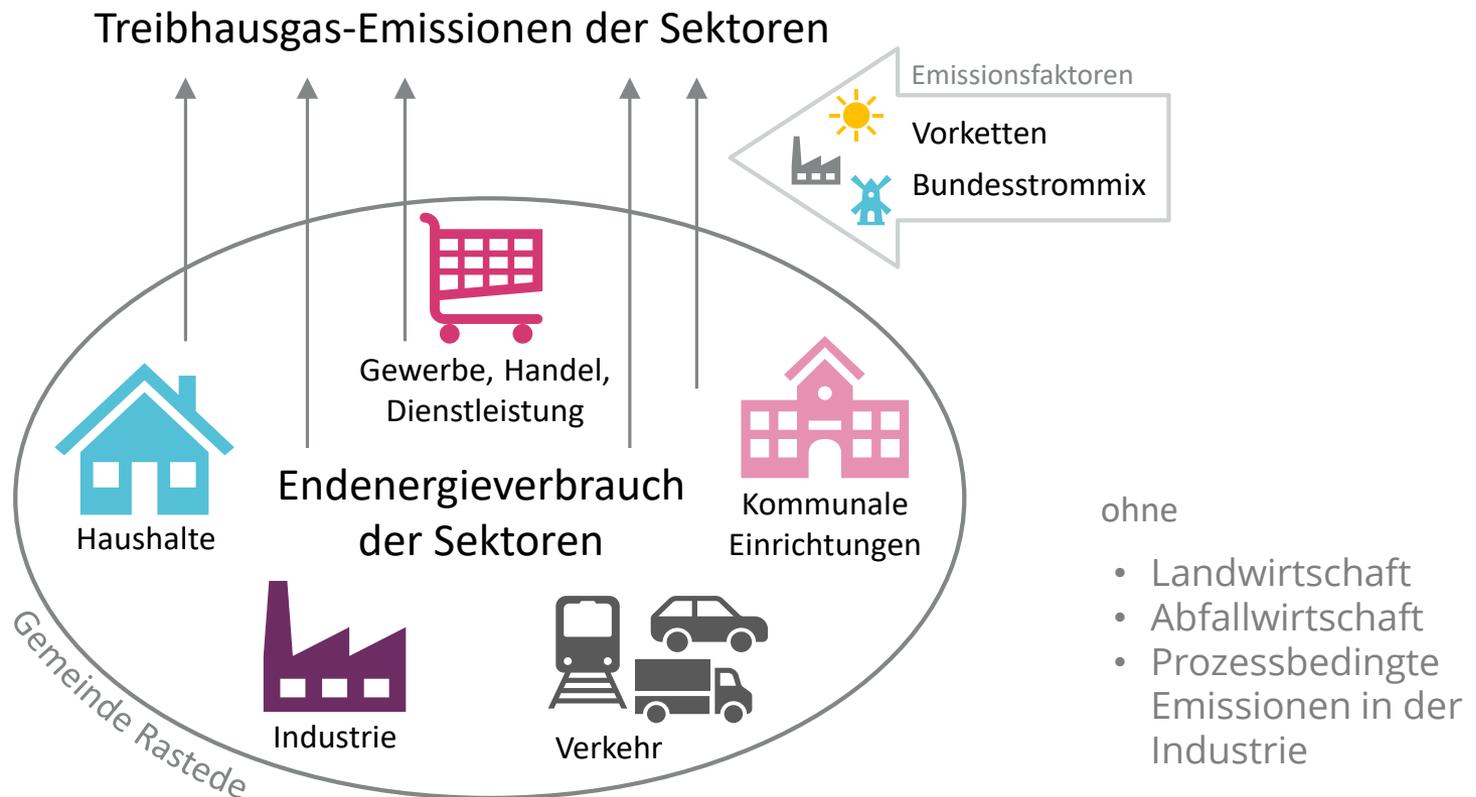
Bausteine und Prozess





Energie- und Treibhausgasbilanz

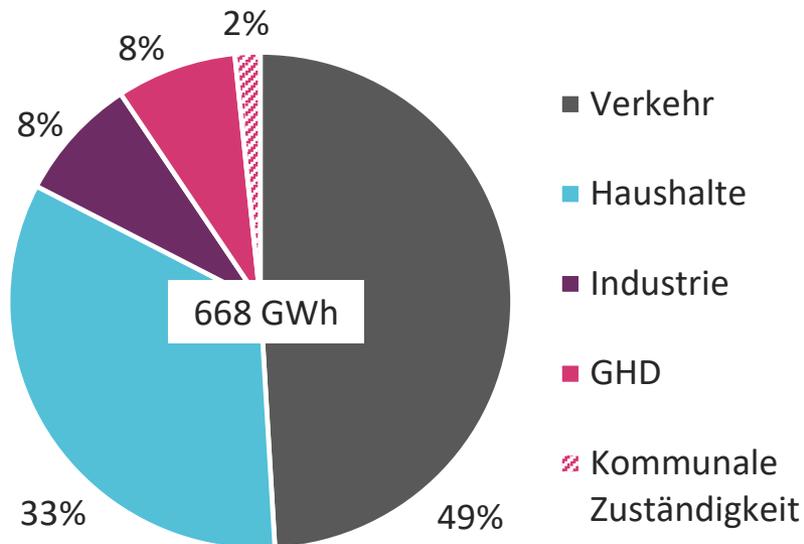
BISKO – Bilanzierungs-Systematik Kommunal



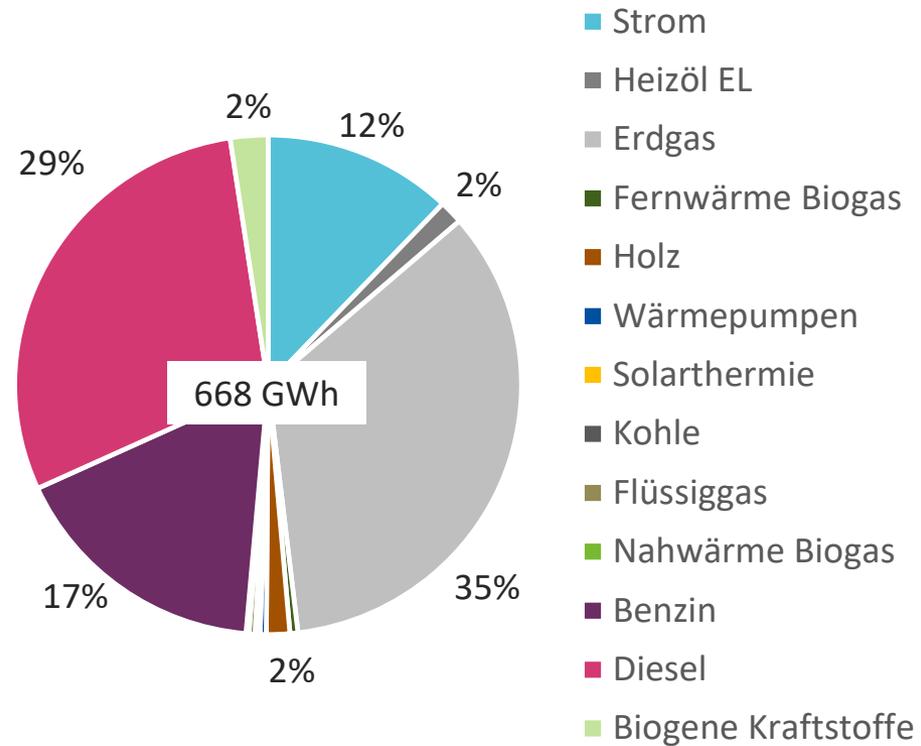
Energie- und Treibhausgasbilanz Energieverbrauch 2019



Sektoren



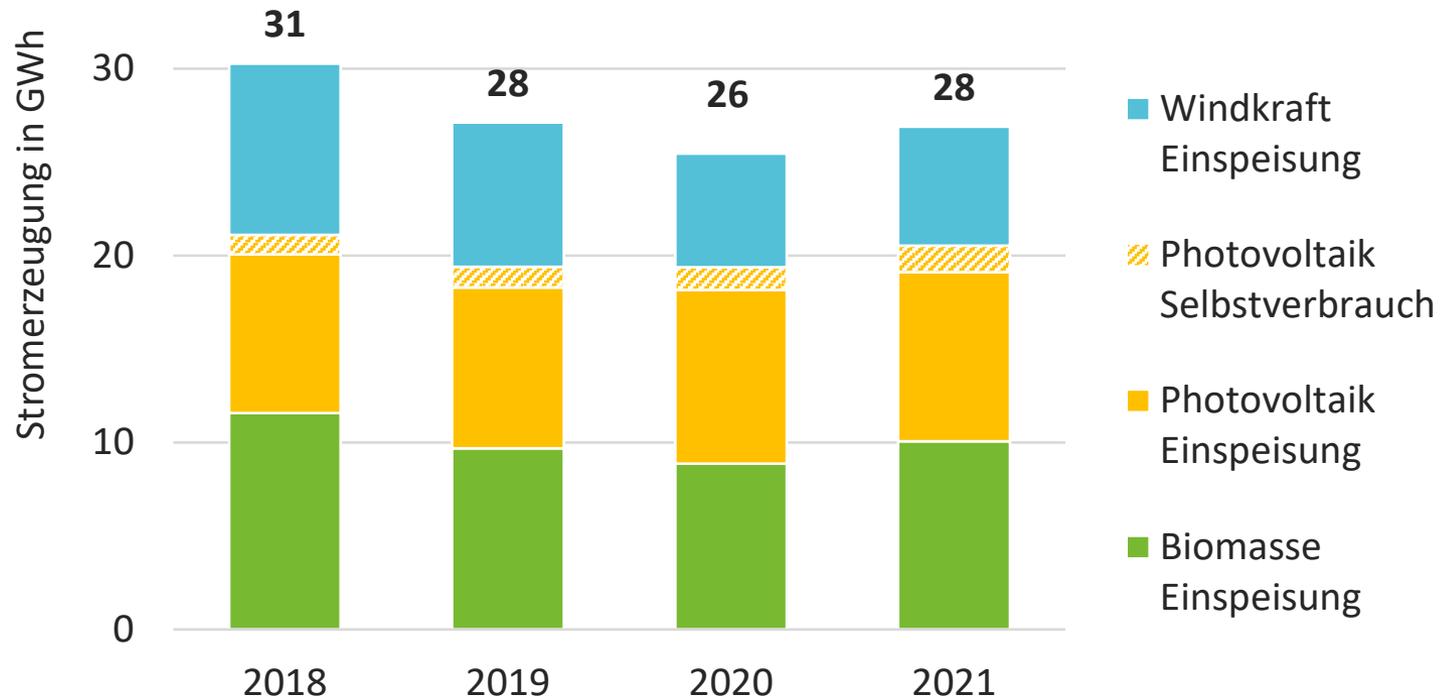
Energieträger



668 GWh = 668 Mio. kWh

Energie- und Treibhausgasbilanz

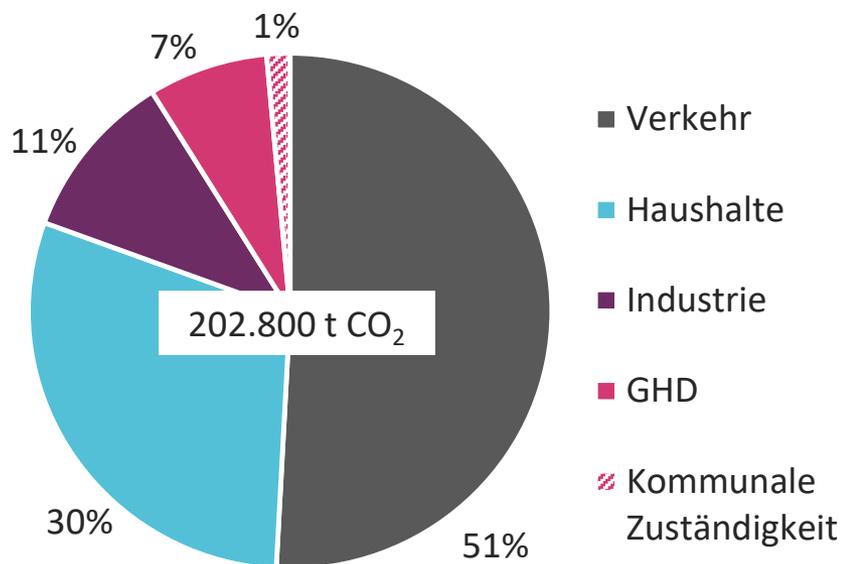
Erneuerbare Strombereitstellung



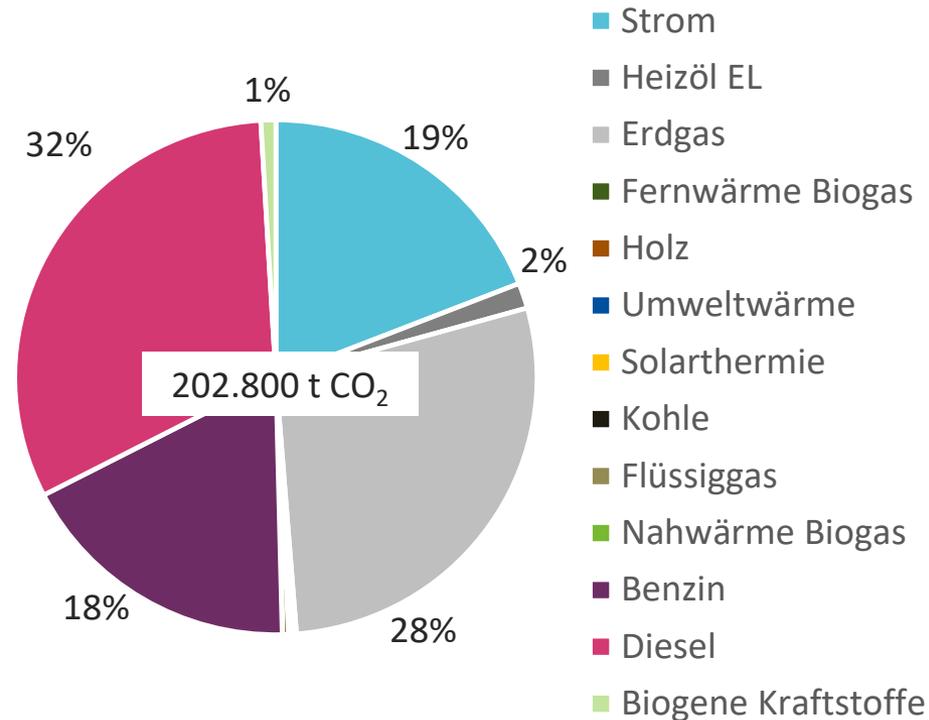
- ⇒ ca. 34 % des Strombedarfs (81 GWh)
- ⇒ Schwankungen Windenergie durch Zeiten für Wartungsarbeiten, generell Alterung der Anlagen oder Abregelung der Anlagen durch den Netzbetreiber
- ⇒ zunehmender Selbstverbrauch Photovoltaik

Energie- und Treibhausgasbilanz Emissionen 2019

Sektoren



Energieträger



Energie- und Treibhausgasbilanz Indikatoren 2019



Kennzahl		Gemeinde Rastede Deutschland		
Anteil EE	Anteil EE am Bruttostromverbrauch	Prozent	33,5	42,1
	Anteil EE am Wärmeverbrauch	Prozent	7,3	14,7
Gesamt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch gesamt	MWh/a	29,4	30,0
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ gesamt	t CO _{2äq/a}	8,9	8,1
Haushalt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch Private Haushalte	MWh/a	9,9	8,1
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ Private Haushalte	t CO _{2äq/a}	2,7	2,7 ²
W. ³	Endenergieverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	14,3	32,2
Verkehr	Pro-Kopf Endenergieverbrauch motorisierter Individualverkehr	MWh/a	10,0	5,0
	Modal Split (Anteil Personen-km) motorisierter Individualverkehr	Prozent	90,2	73,6
	Luftverkehr	Prozent	0,0	5,8
	ÖPNV	Prozent	6,0	14,5
	Fuß- und Radverkehr	Prozent	3,8	6,1

¹ energiebedingt, d.h. ohne prozessbedingte Emissionen und Emissionen aus der Landwirtschaft

² Wert aus dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes für Wohnen und Strom

³ Wirtschaft: Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, kommunale Zuständigkeiten



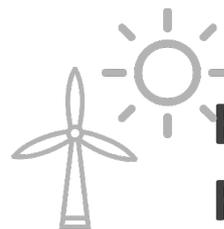
Potenzialanalyse

Potenzialanalyse



Energieeffizienz und Energieeinsparung

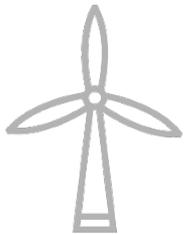
- ⇒ Gebäude: Einsparungen Strom und Wärme entsprechend bundesdeutscher Entwicklungen (Agora Energiewende Klimaneutrales Deutschland 2045)
- ⇒ Kommunale Zuständigkeiten: Energiebericht Gemeinde Rastede
- ⇒ Verkehr: Vermeidung, Verlagerung und effizientere Verkehrsmittel entsprechend bundesdeutscher Entwicklungen



Erneuerbare Energien: Regionale Potenziale

- ⇒ Wind
- ⇒ Photovoltaik und Solarthermie
- ⇒ Biomasse
- ⇒ Erd- und Umweltwärme

Potenziale erneuerbare Energien



Wind

⇒ Flächenkulisse

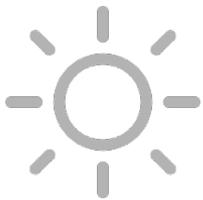
nach Windpotenzialstudie 2022 (Planungsbüro Diekmann & Mosebach):

449 ha ⇒ 160 MW

⇒ Flächenbedarf 2,8 ha/MW

⇒ neue WEA erreichen jährlich 2.500 h Vollaststunden [Studie Deutsche WindGuard]

Potenziale erneuerbare Energien



Photovoltaik

innerorts

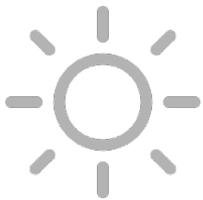
- ⇒ Dachflächen: 38 % geeignet, davon 80 % (30,4 ha)
- ⇒ Freiflächen: Gewerbeflächen und Parkplatzüberdachungen, davon 80 % (32,1 ha + 14,1 ha)*
- ⇒ Bauwerksintegrierte Anlagen: Fassaden und Lärmschutzwände (17,9 ha + 3,6 ha)

außerorts

- ⇒ Freiflächen: entlang von Autobahnen und Schienenwegen, 200 m Korridor (1.194 ha)*
- ⇒ Freiflächen - PV (348 ha)*

* Freiflächen-Photovoltaikstudie 2022 (Planungsbüro Diekmann & Mosebach):
Gunstflächen ohne Ausschluss- und Restriktionsflächen (1.599 ha)

Potenziale erneuerbare Energien



Solarthermie

innerorts

- ⇒ Dachflächen: 38 % geeignet, davon 20 % (7,6 ha)
- ⇒ Freiflächen: Gewerbeflächen und Parkplatzüberdachungen, davon 20 % (8,0 ha + 3,5 ha)*

* Freiflächen-Photovoltaikstudie 2022 (Planungsbüro Diekmann & Mosebach):
Gunstflächen ohne Ausschluss- und Restriktionsflächen (1.599 ha)

Potenziale erneuerbare Energien



Biomasse

- ⇒ Holz aus Kurzumtriebsplantagen: 14 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche, Nutzung für Wärme
- ⇒ Biogas: Gülle, Nutzung in Biogasanlagen für Strom und Fernwärme

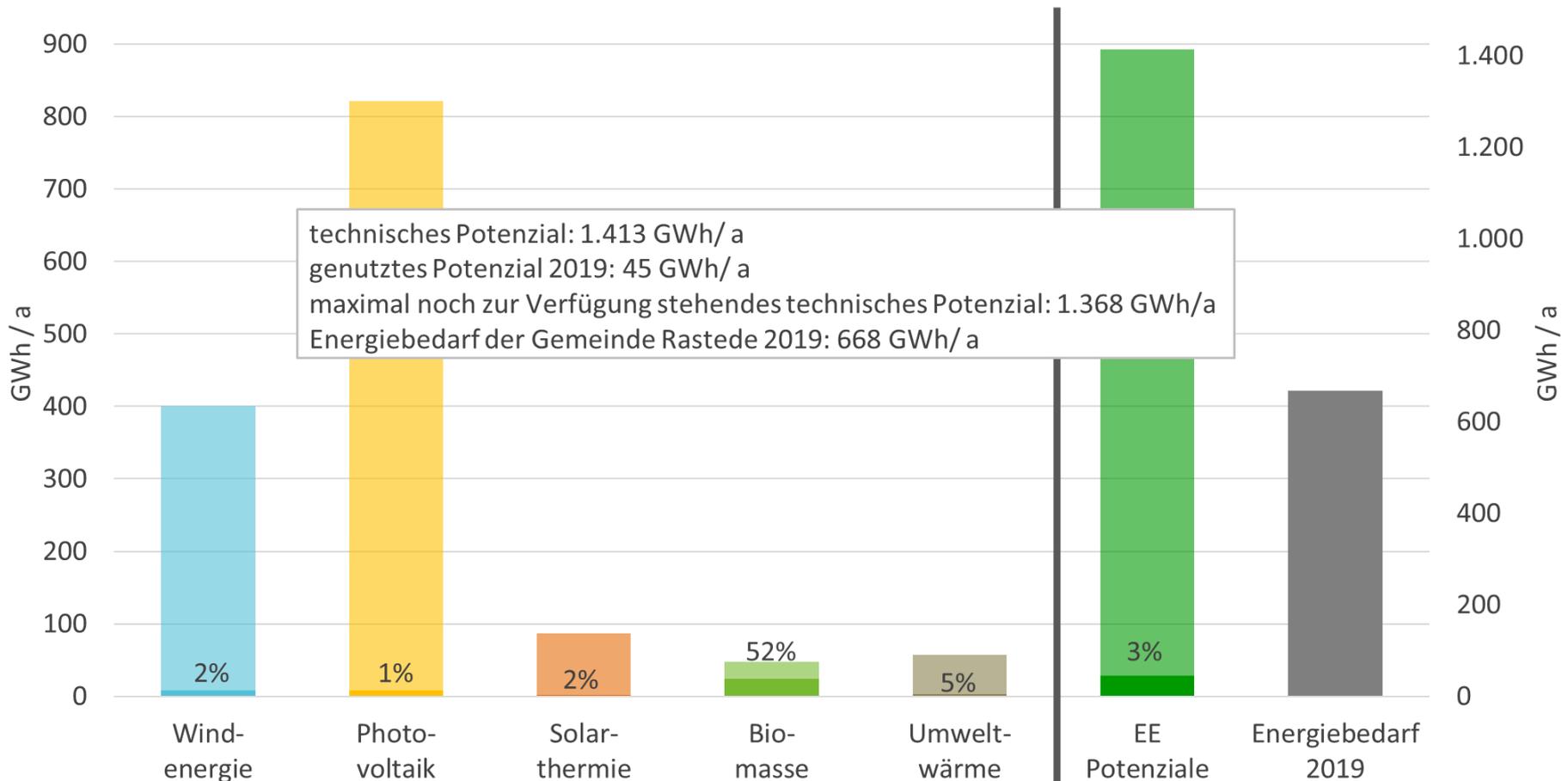


Erd- und Umweltwärme (Wärmepumpen)

- ⇒ 60 % der Fläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden
 - 80 % Luftwärmepumpen
 - 20 % Erdwärmepumpen; der Anteil ungeeigneter Flächen in der Gemeinde ist sehr gering (Niedersächsisches Bodeninformationssystem)
 - Berücksichtigung erhöhter Strombedarf

Potenziäle erneuerbare Energien

Zusammenfassung

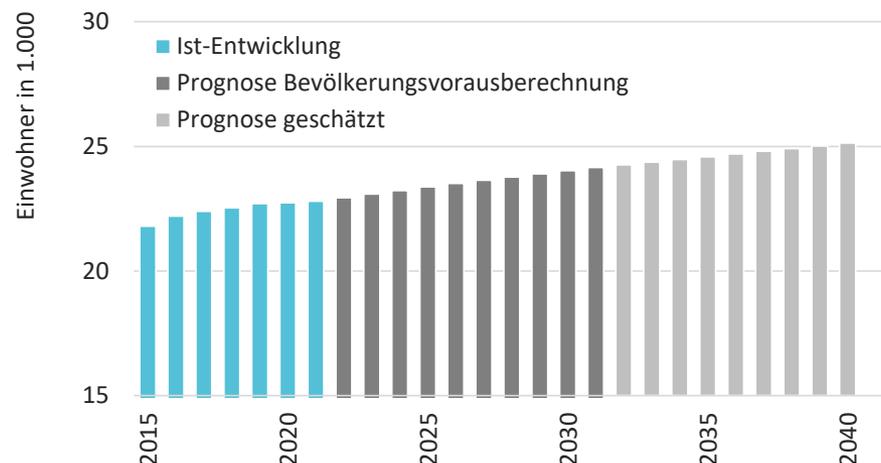




Szenarien

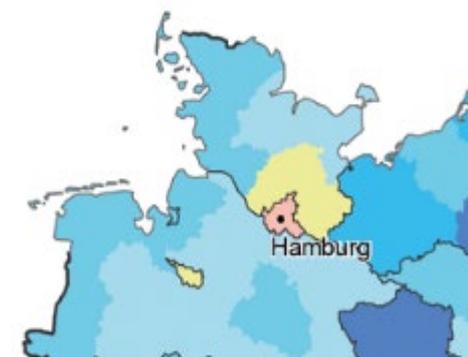
Szenarien Strukturdaten 2019 bis 2040

⇒ Bevölkerung: +10,7 %

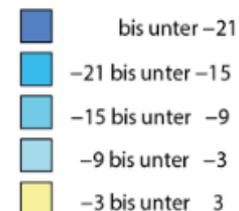


⇒ Erwerbspersonen: -3 %

2017 bis 2040



Entwicklung der Zahl der Erwerbspersonen in den Zeiträumen
1994 bis 2017 und 2017 bis 2040 in Prozent



Datenbasis: BBSR-Erwerbspersonenprognose 2040/ROP Geometrische Grundlage: Raumordnung

⇒ Wohnfläche
pro Kopf: +0,0 %
insgesamt: +10,7 %

Szenarien

Trend- und Klimaschutzszenario



Trend-Szenario 2040

- ⇒ die bisherigen Entwicklungen setzen sich weitgehend fort
- ⇒ Berücksichtigung der Entwicklung von Bevölkerung, Wohnflächen, Erwerbstätigen, technologischen Weiterentwicklungen
- ⇒ wahrscheinlicher Pfad, wenn die bestehenden energie- und klimapolitischen Instrumente nicht zielorientierter effektiviert werden

Klimaschutz-Szenario 2040

- ⇒ **vom Ziel her gedacht**
- ⇒ Berücksichtigung der Entwicklung von Bevölkerung, Wohnflächen, Erwerbstätigen wie Trend
- ⇒ **ambitioniertere technologische Weiterentwicklungen**
- ⇒ **ambitioniertere und zusätzliche Maßnahmen gegenüber Trend**
- ⇒ Annahmen abgeleitet aus regionalen Potenzialen und bundesdeutschen Zielpfaden („Klimaneutrales Deutschland 2045“)



Szenarien

Annahmen Effizienzen und Einsparungen

Maßnahme	Parameter/Größe	Trend 2040	Klimaschutz 2040
----------	-----------------	------------	------------------

Kommunale Liegenschaften

Brennstoffeffizienz	jährliche Einsparung	0,6 % p. a.	1,3 % p. a.
Stromeffizienz	jährliche Einsparung	0,4 % p. a.	0,7 % p. a.

Energieeffizienz und Energieeinsparung Haushalte

Gebäudesanierung	jährliche (Äquivalente Voll-) Sanierungsrate	1,0 % p. a.	2,0 % p. a.
Kesseltausch	jährliche Austauschrate	2,0 % p. a.	4,0 % p. a.
Hydraulischer Abgleich	jährliche Abgleichrate	1,0 % p. a.	2,0 % p. a.

GEG

Gebäude-
energiegesetz

Wirtschaft

Brennstoffeffizienz	jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
Stromeffizienz	jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.



Szenarien

Annahmen Effizienzen und Einsparungen

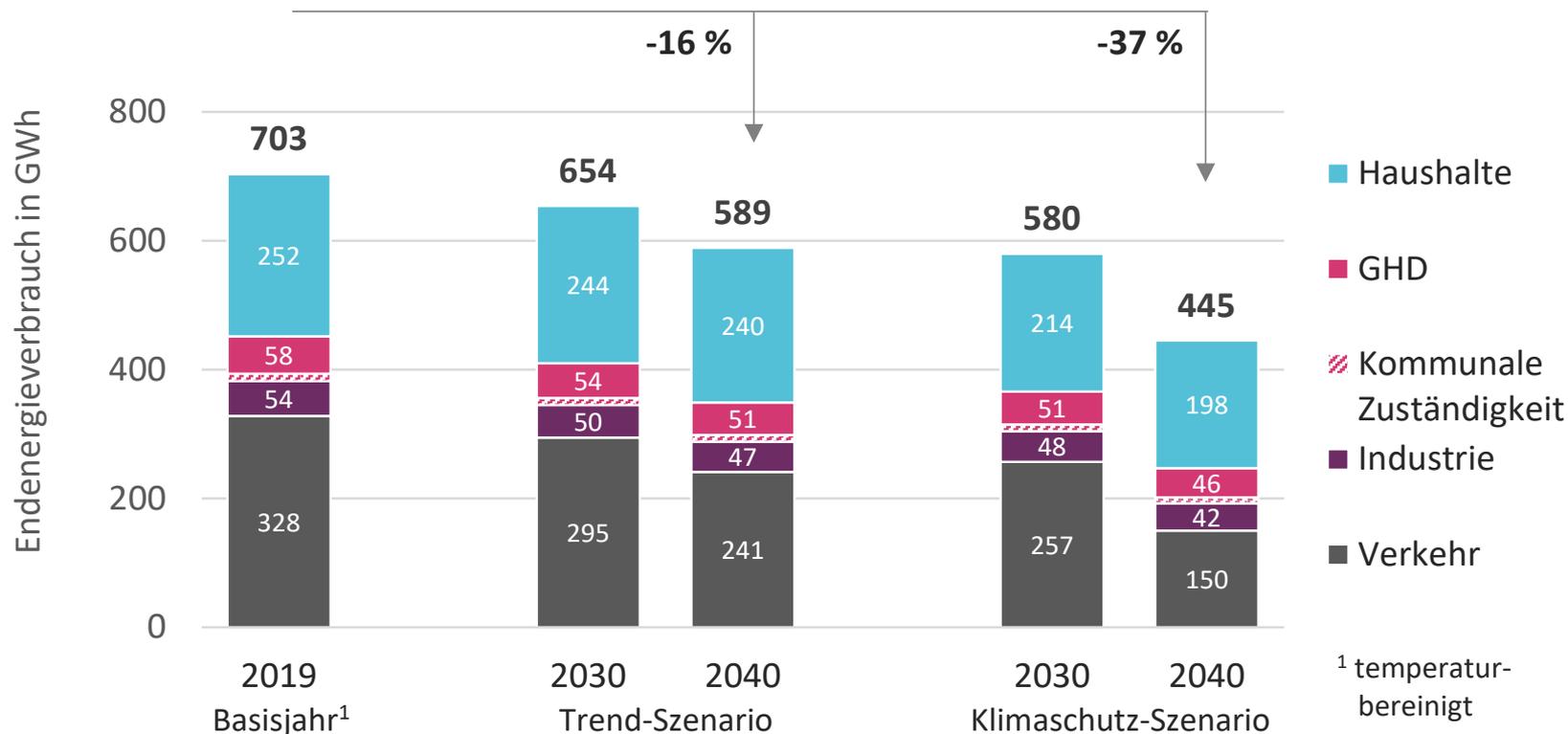
Maßnahme	Parameter/Größe	Trend 2040	Klimaschutz 2040
<i>Mobilität</i>			
Vermeidung MIV	Verkehrsleistung	5 %	10 %
Verlagerung MIV auf ÖPNV	Verkehrsleistung	5 %	10 %
Verlagerung MIV auf Rad- und Fußverkehr	Verkehrsleistung	3 %	5 %
Anteil Elektro an MIV	Verkehrsleistung	50 %	85 %
Vermeidung Straßengüterverkehr	Verkehrsleistung	0 %	10 %
Anteil Elektro an Lkw-Verkehr	Verkehrsleistung	10 %	40 %

SaubFahrzeug
BeschG

EU-Umweltrat:
Neuwagen ab
2035 CO₂-
emissionsfrei

Szenarien

Energieverbrauch nach Sektoren



⇒ Verkehr: deutliche Abnahme durch Verlagerung, Vermeidung, Effizienz; insbesondere der um zwei Drittel niedrigere Energieverbrauch von Elektrofahrzeugen



Szenarien Annahmen erneuerbare Energien

Maßnahme	Parameter/Größe	Trend 2040	Klimaschutz 2040	Faktor Zubau
----------	-----------------	------------	------------------	--------------

Energiebereitstellung

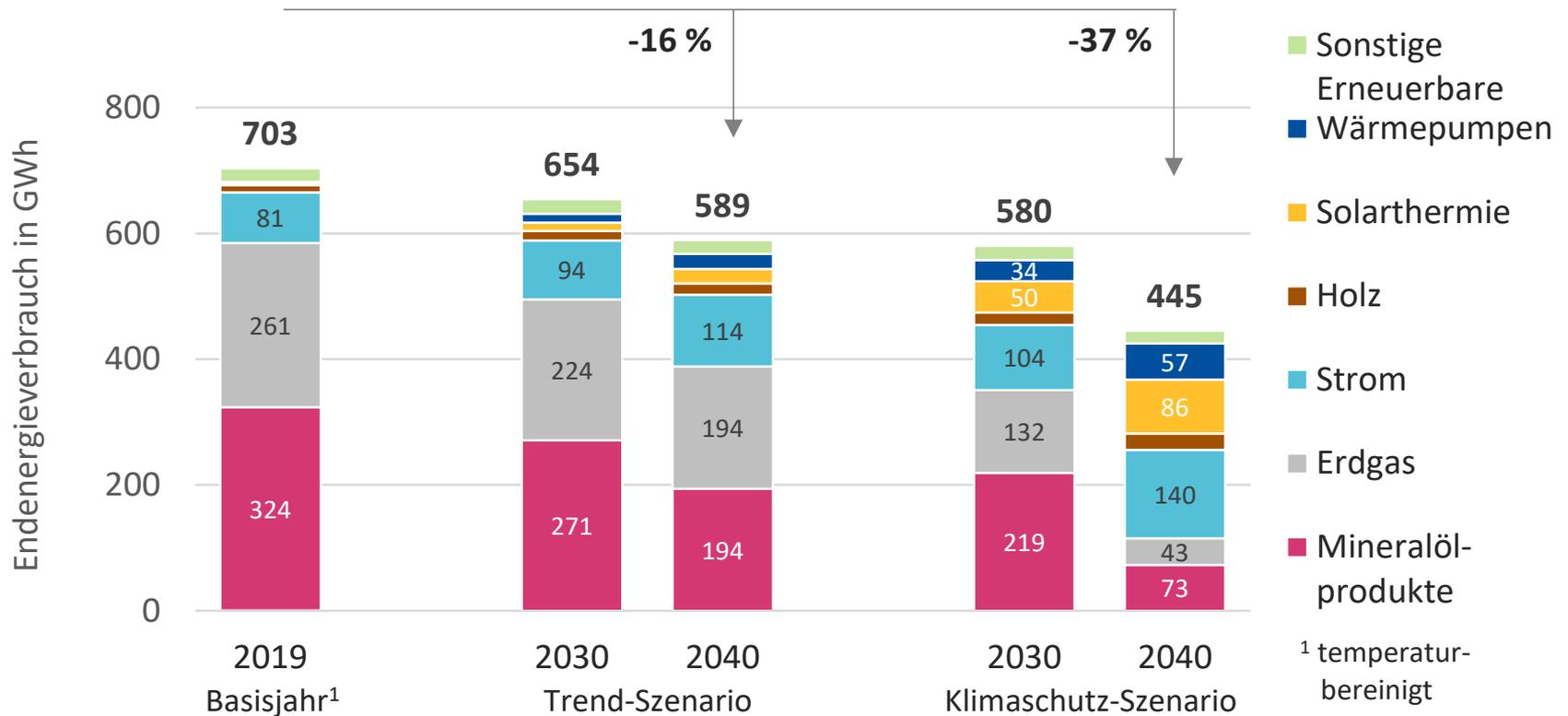
Windenergie	Zubau ggü. 2019 (7,7 GWh)	+ 102 GWh (1,0 % der Gemeindefläche)	+ 234 GWh (2,2 % der Gemeindefläche)	31fach
Photovoltaik	Zubau ggü. 2019 (9,7 GWh)	+ 70 GWh	+ 155 GWh	17fach
Biomasse Strom	Zubau ggü. 2019 (9,7 GWh)	+ 1,5 GWh	+ 2,8 GWh	1,3fach
Wasserkraft	Zubau ggü. 2019 (-)	kein Potenzial	kein Potenzial	
Solarthermie	Zubau ggü. 2019 (1,9 GWh)	+ 21 GWh	+ 84 GWh	44fach
Umweltwärme	Zubau ggü. 2019 (2,6 GWh)	+ 21 GWh	+ 55 GWh	19fach
Biomasse Wärme	Zubau ggü. 2019 (14,6 GWh)	+ 9 GWh	+ 19 GWh	2,2fach

Wind: nach Wind-an-Land Gesetz 2,2 % der Landesfläche Niedersachsens bis 2032: 271 ha; 60 % Potenzialausschöpfung

Photovoltaik: Übertragung Ziele Niedersächsischen Klimaschutzgesetz 65 MW bis 2032; 20 % Potenzialausschöpfung

Szenarien

Energieverbrauch nach Energieträgern

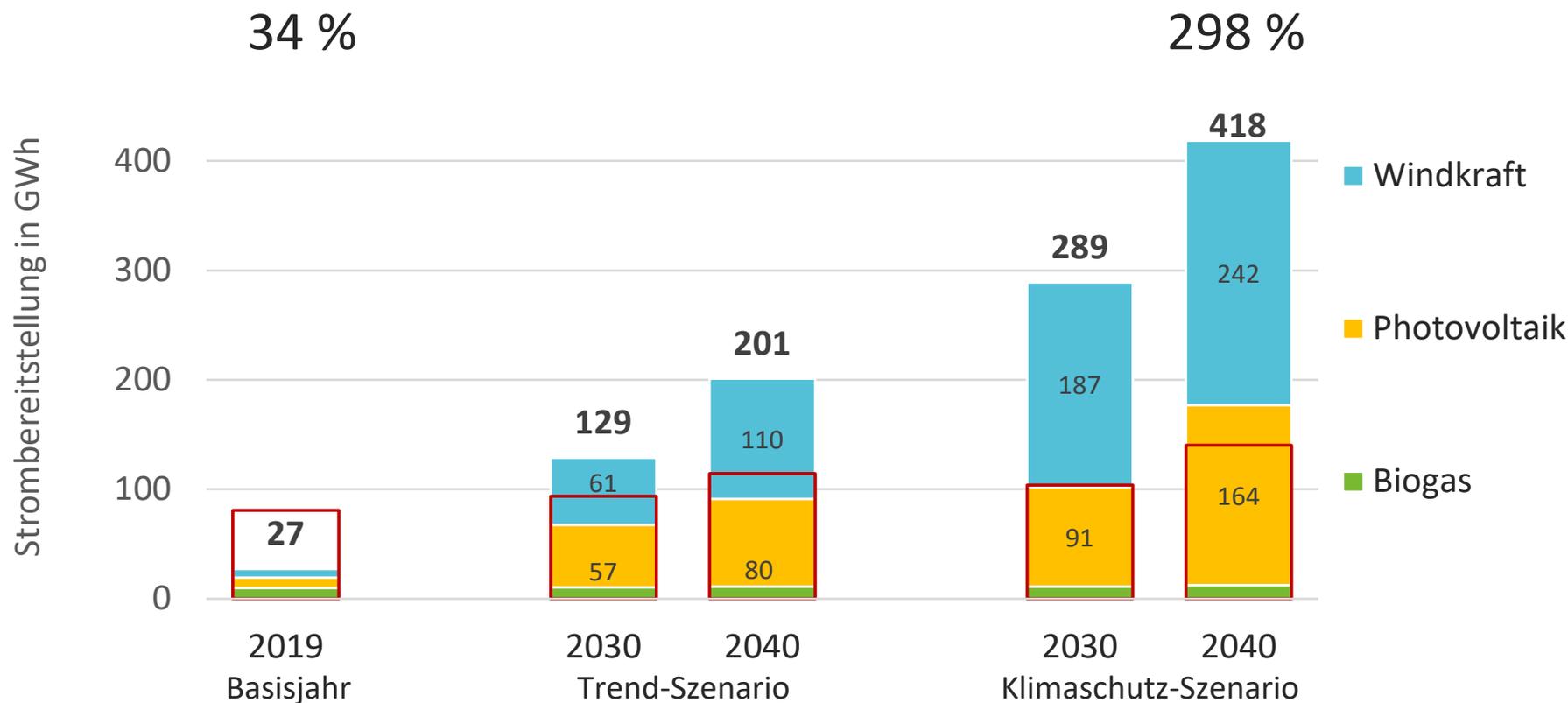


- ⇒ Strombedarf steigt durch Anwendungen für Wärme und Verkehr
- ⇒ Klimaschutz-Szenario: noch 116 GWh fossile Energieträger (Mineralölprodukte, Erdgas)
Haushalte 100 % erneuerbare Wärme



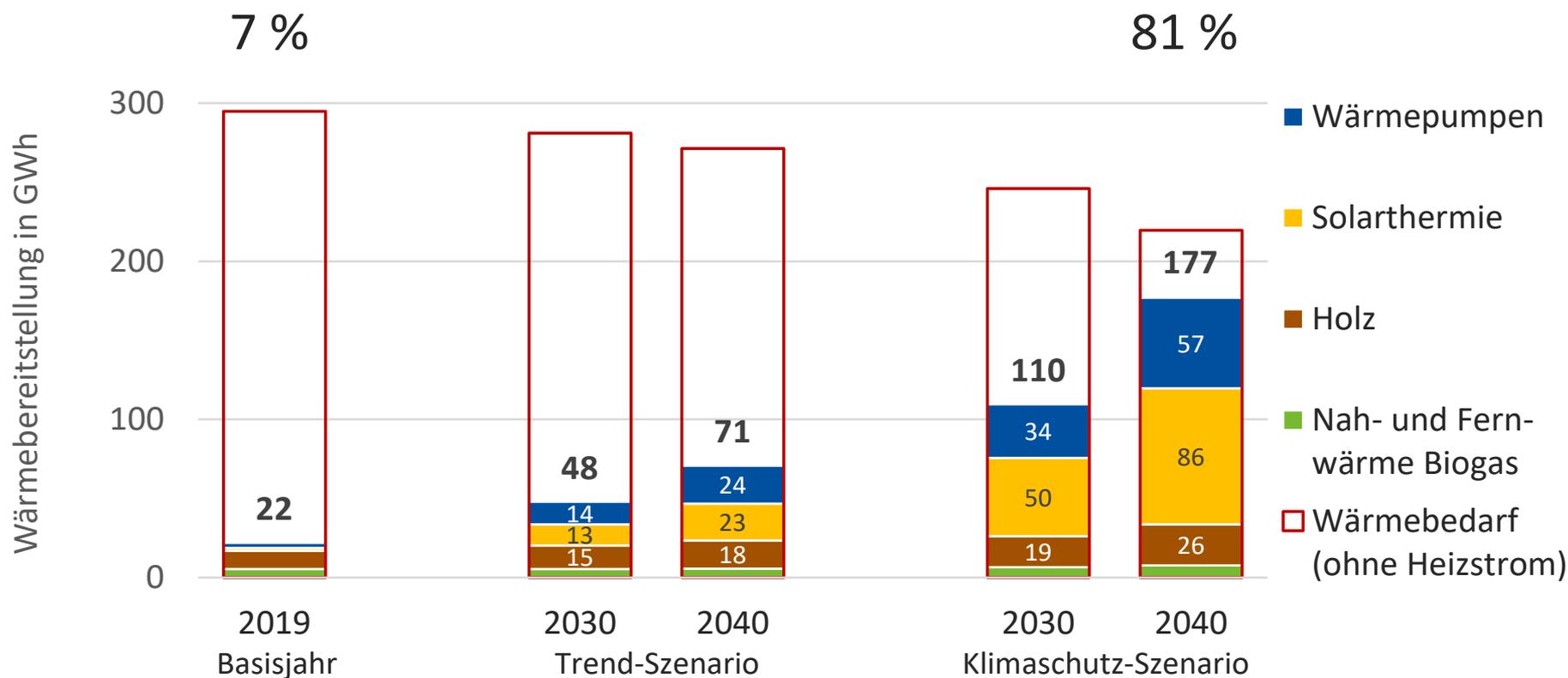
Szenarien

Bereitstellung und Bedarf EE Strom



Szenarien

Bereitstellung und Bedarf EE Wärme

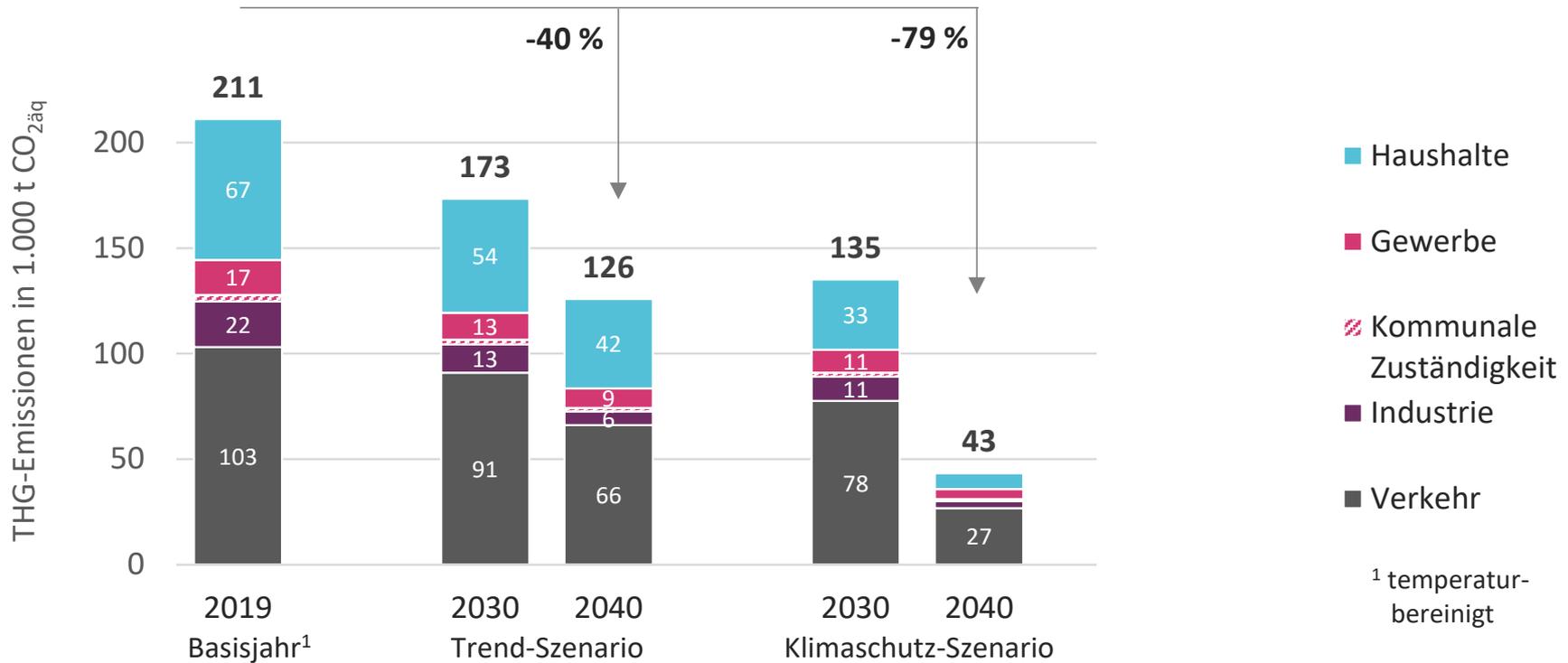


⇒ EE-Wärmepotenziale werden im Klimaschutz-Szenario voll ausgeschöpft



Szenarien

Treibhausgasemissionen nach Sektoren



Sektorenkopplung Power-to-X
 Restemissionen: Kompensation

Indikatoren der Energie- und Treibhausgasbilanz



Kennzahl		2019	2025	2030	2035	2040	
Anteil EE	Anteil EE am Bruttostromverbrauch	Prozent	33,5	170,0	278,5	332,3	298,2
	Anteil EE am Wärmeverbrauch	Prozent	7,3	27,4	44,5	62,1	80,6
Gesamt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch gesamt	MWh/a	29,4	28,0	24,1	20,7	17,7
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ gesamt (Strommix D)	t CO _{2äq/a}	8,9	7,6	5,6	3,6	1,7



<https://tewart.com/you-can-make-things-happen/>



Ihre Ansprechpersonen:

Anne Scheuermann

Leipziger Institut für Energie GmbH

Lessingstr. 2

04109 Leipzig

E-Mail: anne.scheuermann@ie-leipzig.com

Telefon: 0341-22 47 62 24

Mobil: 0162-478 83 71

Fax: 0511-22 47 62 10

Annerose Hörter

4K - Kommunikation für Klimaschutz

Schierholzstraße 25

30655 Hannover

E-Mail: hoerter@4k-klimaschutz.de

Telefon: 0511-260 87 72

Mobil: 0174-186 81 97

Fax: 0511-373 97 282