

Endenergie- und Treibhausgasbilanzierung, Potenziale und Szenarien

Hansestadt Lüneburg

Bilanzjahre 2017 bis 2019

Bremen, 27. Juni 2022



Auftraggeber:

Hansestadt Lüneburg

Am Ochsenmarkt 1
21335 Lüneburg

Ansprechpartner:

Matthias Ruths
Klimaschutzmanagement
E-Mail: matthias.ruths@stadt.lueneburg.de

Erstellt durch:

beks EnergieEffizienz

Am Wall 172/173
28195 Bremen
Tel.: 0421. 835 888 – 10
Fax: 0421. 835 888 – 25



Projektleitung:

Dipl.-Ing. Silke Strüber
E-Mail: strueber@beks-online.de

Projektmitarbeit:

M. Eng. Gyde Thomsen
E-Mail: thomsen@beks-online.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkung	9
2.	Bilanzierungsgrenze	10
2.1.	Datenquellen	11
3.	Fortschreibbare Bilanzierung	12
3.1.	Endenergiebasierte Territorialbilanz stationär	12
3.2.	Territorialbilanz Verkehr	14
3.3.	Wichtige Begriffe	15
4.	Endenergie- und Treibhausgasbilanz für die Hansestadt Lüneburg HS Lüneburg (BISKO)	16
4.1.	Endenergiebilanz 2017, 2018 und bis 2019	17
4.1.1.	Hansestadt Lüneburg	17
4.1.2.	Landkreis Lüneburg	20
4.2.	Treibhausgasemissionen gesamt 2017, 2018 bis 2019 (BISKO)	21
4.2.1.	Hansestadt Lüneburg	21
4.2.2.	Landkreis Lüneburg	25
4.3.	Bilanz Verkehr	26
4.4.	Nachrichtlich: Pro Kopf-Emissionen	29
5.	Erneuerbare Energien in der Hansestadt Lüneburg (lokaler Mix)	30
6.	Klimaschutzziele der Hansestadt Lüneburg	34
7.	Potenzialanalyse	35
7.1.	Energieeffizienzpotenziale	36
7.2.	Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien	38
7.2.1.	Flächennutzung in der Hansestadt Lüneburg	38
7.2.2.	Photovoltaik & Solarthermie	39
7.2.3.	Umgebungswärme	40
7.2.4.	Biomasse	42
7.3.	Potenziale Verkehr	43
8.	Szenarienentwicklung und Absenkpfade	45
8.1.	Trendszenario	45
8.2.	Klimaneutralitätsszenarien 2030 und 2045	46
8.2.1.	Endenergieverbräuche stationär	46

8.3.	Endenergieverbrauch & THG-Emissionen Verkehr	49
8.4.	Endenergieverbrauch und THG-Emissionen gesamt	51
8.5.	Absenkpfade LK und HS Lüneburg bis 2030 + 2045	54
8.6.	Vergleich Trendszenario und Klimaschutzszenarien	56
9.	Chancen und Hemmnisse	58
10.	Fazit & Handlungsempfehlungen	59
	ANHANG	61
A1	Rohdaten	61
A2	Nachrichtlich: Ergebnisse des Landkreis Lüneburg	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bilanzgrenze Hansestadt Lüneburg	10
Abbildung 2: Bilanzierungssystematik BSKO	13
Abbildung 3: Bilanzierungssystematik Territorialbilanz Verkehr	14
Abbildung 4: Entwicklung der Endenergieverbräuche HS Lüneburg 2017 bis 2019	17
Abbildung 5: Wärmeversorgung in der HS Lüneburg 2019	19
Abbildung 6: Entwicklung der Endenergieverbräuche LK Lüneburg 2017 bis 2019	20
Abbildung 7: Entwicklung der THG-Emissionen HS Lüneburg 2017 bis 2019	22
Abbildung 8: sektorale THG-Emissionen in t CO ₂ -äqu/a HS Lüneburg in 2019	23
Abbildung 9: sektorale THG-Emissionen in t CO ₂ -äqu/a LK Lüneburg in 2019	25
Abbildung 10: sektorale THG-Emissionen in t CO ₂ -äqu/a LK Lüneburg in 2019	25
Abbildung 11: Verkehrsanbindung Hansestadt Lüneburg	26
Abbildung 12: Endenergieverbräuche nach Energieträgern HS Lüneburg 2019	27
Abbildung 13: THG-Emissionen Verkehrsmittel in t CO ₂ äq./a HS Lüneburg 2019	27
Abbildung 14: THG-Emissionen in t CO ₂ äq./a pro Kopf in der HS Lüneburg	29
Abbildung 15: Durchschnittliche jährliche Treibhausgasbilanz pro Kopf in Deutschland in CO ₂ äq.	29
Abbildung 16: Einspeisemengen aus EE in der HS Lüneburg 2019	31
Abbildung 17: Stromerzeugung EE gg. Stromverbrauch in MWh/a HS Lüneburg	32
Abbildung 18: Entwicklung der THG-Emissionen Bundesmix gg. Lokaler Mix 2017 zu 2019 HS	33
Abbildung 19: Klimaschutzziele bis 2030 und 2045	34
Abbildung 20: Potenzialpyramide	35
Abbildung 21: Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in den verschiedenen Sektoren	37
Abbildung 22: Flächennutzung in der Hansestadt	38
Abbildung 23: Ertragspotenziale für Photovoltaik und Solarthermie	40
Abbildung 24: Nutzungsbedingungen Geothermie in der Hansestadt Lüneburg	41
Abbildung 25: Bausteine zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr (UBA)	44
Abbildung 26: Entwicklung der Endenergieverbräuche im Trendszenario	45
Abbildung 27: Entwicklung der THG-Emissionen im Trendszenario	46
Abbildung 28: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Szenario KLIMA 30	47
Abbildung 29: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Szenario KLIMA 45	47
Abbildung 30: Endenergieverbrauch Industrie nach Energieträgern	48
Abbildung 31: Endenergieverbrauch ohne Industrie nach Energieträgern	49
Abbildung 32: Absenkpfade Verkehr EEV KLIMA 30 + KLIMA 45 HS Lüneburg	50
Abbildung 33: Absenkpfade Verkehr THG KLIMA 30 + KLIMA 45 HS Lüneburg	50
Abbildung 34: Szenario Verkehr Endenergieverbräuche KLIMA 30 HS Lüneburg	51
Abbildung 35: Szenario Verkehr Endenergieverbräuche KLIMA 45 HS Lüneburg	51
Abbildung 36: KLIMA 30: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Energieträgern	52
Abbildung 37: KLIMA 45: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Energieträgern	52
Abbildung 38: KLIMA 30 - Entwicklung der THG-Emissionen	53
Abbildung 39: KLIMA 45 - Entwicklung der THG-Emissionen	53

Abbildung 40: Absenkpfade bis 2030 im Trend- und Klimaschutzszenario der HS + LK Lüneburg	54
Abbildung 41: Absenkpfade bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario der HS + LK Lüneburg	55
Abbildung 42: Vergleich der Endenergieverbräuche im Trend- und Klimaschutzszenario	56
Abbildung 43: Vergleich der THG-Emissionen im Trend- und Klimaschutzszenario	56
Abbildung 44: Maßnahmenbündel nach Handlungsfeldern	60
Abbildung 45: Entwicklung der Endenergieverbräuche LK Lüneburg 2017 bis 2019	62
Abbildung 46: sektorale THG-Emissionen in t CO ₂ -äq./a LK Lüneburg in 2019	62
Abbildung 47: Entwicklung THG-Emissionen in t CO ₂ -äq./a LK Lüneburg 2017 bis 2019	63
Abbildung 48: THG-Emissionen Verkehrsmittel in t CO ₂ äq./a LK Lüneburg 2019	63
Abbildung 49: Stromerzeugung EE gg. Stromverbrauch in MWh/a HS Lüneburg	64
Abbildung 50: Entwicklung der THG-Emissionen Bundesmix gg. Lokaler Mix 2017 zu 2019 LK	65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenquellen und Datengüten der Energie- und THG-Bilanz	11
Tabelle 2: Endenergieverbräuche (EEV) gesamt in GWh/a nach Sektoren	17
Tabelle 3: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ -äqu/a nach Sektoren HS Lüneburg	21
Tabelle 4: erzeugte Strommengen in MWh/a aus Erneuerbarer Energie HS Lüneburg	31
Tabelle 5: erzeugte Strommengen in MWh/a aus Erneuerbarer Energie LK Lüneburg	64

Abkürzungsverzeichnis

Allgemeines

BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -äqu.	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EW	Einwohner/innen
H ₂	Wasserstoff
HS	Hansestadt
KSP	Klimaschutz-Planer
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LK	Landkreis
N ₂ O	Stickstoffdioxide
NKlimaG	Niedersächsisches Klimaschutzgesetz
PtL	Power to Liquid
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas
WEA	Windenergieanlage

Akteure

Avacon	Avacon Netz GmbH, Avacon Hochdruck Netz GmbH, Avacon Natur GmbH
KSM	Klimaschutzmanagement
KVG	KVG Stade GmbH & Co. KG, Verkehrsunternehmen

Einheiten

a	Jahr
h	Stunde
Hi	unterer Heizwert (i=inferior)
Hs	oberer Heizwert = Brennwert (s=superior)
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
GWh	Gigawattstunde
kWh	Kilowattstunde
MWh	Megawattstunde
t	Tonne

Sektoren

GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Betriebe < 20 Mitarbeitende)
HH	Privathaushalte
IND	Industrie (Betriebe > 20 Mitarbeitende)
KE	Kommunale Einrichtungen
V	Verkehr

Verkehr

BiSchi	Binnenschifffahrt
Flug	Flugverkehr
Lkw	Leichte Nutzfahrzeuge 3,5 Tonnen
Rbus	Reise-/Fernbusse
MZR	Motorisierte Zweiräder
ÖPNV	Öffentlicher Personenverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
SGV	Schienengüterverkehr
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SSU	Straßen-, Stadt- und U-Bahn

Sonstige

beks	BEKS EnergieEffizienz GmbH
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
UBA	Umweltbundesamt

Urheberrecht

Das vorliegende Dokument unterliegt dem Urheberrecht gemäß des Gesetzes zum Schutze der Urheberrechte (§ 2 Absatz 2, § 31 Absatz 2). Die Vervielfältigung, Weitergabe oder Veröffentlichung durch Dritte (auch auszugsweise) ist nur auf Anfrage und vorheriger schriftlicher Genehmigung der BEKS Energieeffizienz GmbH und des Auftraggebers unter Angabe der Quelle zulässig.

1. Vorbemerkung

Die Hansestadt Lüneburg verfolgt bereits seit vielen Jahren mit Nachdruck und Kontinuität Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Während der Bund die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 anstrebt, richtet die Hansestadt ihre Aktivitäten so aus, dass das Ziel der Klimaneutralität schon 2030 erreicht werden soll. Im Herbst 2021 wurde das Ziel „Klimaneutralität 2030“ vom Rat beschlossen.

Im „Klimaschutzplan 2030“ sind alle Klimaschutzaktivitäten der Hansestadt Lüneburg unterteilt in vier Handlungsfelder (Beratung, Bildung und Kommunikation, Energieeffizienz /Energiesparen, Mobilität und Klimaanpassung) zusammengefasst. Der Klimaschutzplan 2030 dient damit als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für aktuelle und zukünftige Maßnahmen und Projekte.

Um die Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen nachvollziehen zu können und die langfristige Entwicklung im Auge zu behalten, ist die Kontrolle durch eine geeignete und transparente Fortschreibung der Treibhausgasemissionen sinnvoll. Mit Hilfe der Bilanz können die Erfolge der Klimaschutzmaßnahmen und der Umsetzung des Klimaschutzplanes bewertet werden. Eine Maßnahme im Klimaschutzplan 2030 ist deshalb die Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz für die Hansestadt Lüneburg.

Eine Energie- und THG-Bilanz gibt an, wie viele Tonnen klimarelevanter Treibhausgase (THG) in einer Kommune jährlich durch den stationären Energieverbrauch und den Verkehr verursacht werden.

Mit der Bilanzierung für Jahre 2017 bis 2019 hat die Hansestadt Lüneburg die BEKS EnergieEffizienz beauftragt. Neben der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wurde auch eine Potenzialanalyse erstellt und Zukunftsszenarien bis 2030 und 2045 entwickelt.

Die relevanten Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanzierung für die Bilanzjahre 2017 bis 2019 sowie die Ergebnisse der Potenzialanalyse und Szenarientwicklung sind in diesem Bericht zusammengefasst. Die Details zur Bilanz sind im webbasierten Tool Klimaschutz-Planer hinterlegt und können dort eingesehen und nachvollzogen werden:

<https://www.klimaschutz-planer.de/index.php>

Die Methodik und Vorgehensweise werden im Bericht entsprechend erläutert.

2. Bilanzierungsgrenze

Die durchgeführte Bilanz betrachtet die Hansestadt Lüneburg innerhalb ihrer Grenzen.

Die Hansestadt Lüneburg hat eine Fläche von rund 70 km². Sie ist das Oberzentrum im Nordosten von Niedersachsen, Namensgeber des Landkreises und eines von neun Oberzentren des Bundeslandes. Die Stadt mit ihren rund 78.000 Einwohnerinnen und Einwohnern liegt ungefähr 50 Kilometer südöstlich von Hamburg am Rande der Lüneburger Heide und gehört zur Metropolregion Hamburg. Lüneburg liegt nur etwa 15 Kilometer südlich der Landesgrenzen zu Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern.

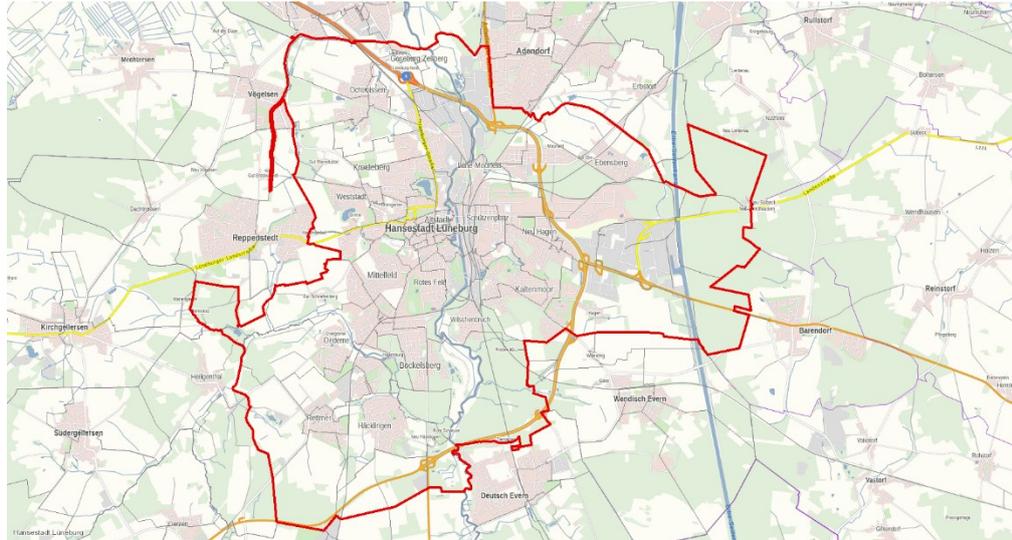


Abbildung 1: Bilanzgrenze Hansestadt Lüneburg

Quelle: Klimaschutzmanagement Hansestadt Lüneburg

2.1. Datenquellen

Für eine Vergleichbarkeit und konkrete Aussagen von Treibhausgasbilanzen sind eine einheitliche Methodik und Datenkonsistenz von hoher Bedeutung. Durch die Anwendung der „BISKO“-Methodik ist dies (weitgehend) gewährleistet.

Auf Basis regionaler Daten, wie Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (Mengengerüstdaten), erstellt der Klimaschutz-Planer zunächst für die Kommune eine Startbilanz für das aktuelle Jahr. Aufbauend auf dieser Startbilanz werden dann nach und nach die eigenen Bilanzierungsdaten eingepflegt. Man spricht dann von der Endbilanz. Überall dort, wo keine lokalen Daten vorliegen, greift das Tool auf die berechneten Startbilanzwerte zurück. Bei fehlender Plausibilität gibt das Tool Korrekturwerte an.

Die beks erstellte für die Bilanzjahre 2017 bis 2019 bereits die Energie- und THG-Bilanz für den Landkreis Lüneburg, sodass bereits einige Daten vorlagen, die über das Klimaschutzmanagement des Landkreises Lüneburg abgefragt wurden. Die weitere Datenabfrage erfolgte per E-Mail über die Kontakte des Klimaschutzmanagements. Folgende Akteure lieferten Daten für die Bilanz: Stadt

Tabelle 1: Datenquellen und Datengüten der Energie- und THG-Bilanz

Datenquelle	Inhalt	Sektoren	Datengüte
Avacon Netz GmbH	Energieverbräuche Strom und Erdgas der gesamten Region	alle (Haushalte, Industrie, GHD, Kommune)	A
Avacon Hochdruck Netz GmbH			A
Avacon Natur GmbH, Avacon Natur, Avacon Netz GmbH	Lokale Anlagen KWK-Anlagen	Alle Sektoren	A
KSM, KSP	Einsatz weiterer Energieträger (z.B. Kohle oder Biogas)		D
eigene Erhebungen	Energieverbrauch sonstiger erneuerbarer Energien (Solarthermie, Geothermie)	alle, insb. HH	C B - D
Schornsteinfeger/innen	Heizöl, Festbrennstoffe (Hochrechnung)	Haushalte	A und B
Avacon Netz GmbH KSM	Erneuerbare Energien Strom (und Wärme): PV-Anlagen, Windenergieanlagen, Biomasseanlagen	alle	A - B
Klimaschutz-Planer	Werte Startbilanz, Korrekturwerte	alle insbes. Wirtschaft	D
Kraftfahrtbundesamt KSP, KSM KVG	Verkehrsdaten (alle Verkehrsmittel) Mio. Fahrzeugkilometer Linienbusse	Haushalte alle, insb. HH	D B - C A - B

*A: Regionale Primärdaten,
B: Primärdaten und Hochrechnung,
C: Regionale Kennwerte und Statistiken,
D: Bundesweite Kennzahlen*

3. Fortschreibbare Bilanzierung

Die Hansestadt Lüneburg hat die Endenergie- und Treibhausgasbilanzierung mit der Methodik der „**Bilanzierungs-Systematik für Kommunen**“ (**BISKO**) durchgeführt, die sich mittlerweile deutschlandweit etabliert hat.¹

Der Fokus liegt dabei auf den Energieverbräuchen innerhalb einer Kommune in den Sektoren Industrie, Gewerbe, Kommunale Einrichtungen, Privathaushalte sowie Verkehr. Graue Energie, die beispielsweise in konsumierten Produkten steckt, sowie Energie, die von den Bewohner/innen außerhalb des Gebiets der Stadt Hansestadt verbraucht wird (wie beispielsweise durch Flugreisen, Hotelaufenthalte) fließen nicht in die Bilanz mit ein. Die ausgewiesenen pro-Kopf-Emissionen beziehen sich also nur auf energiebedingte stationäre Emissionen.

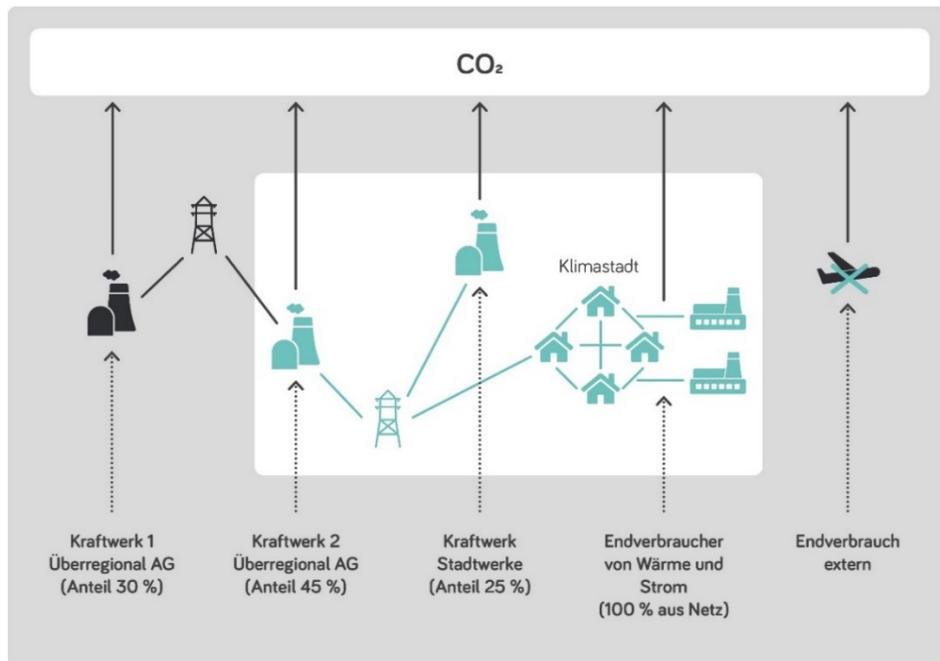
Für die Energie- und Treibhausgasbilanz der Hansestadt Lüneburg wurden alle Strom-, Erdgas- und Wärmeverbräuche innerhalb der Stadtgrenzen durch den Netzbetreiber Avacon Netz GmbH, der Avacon Hochdruck Netz GmbH (für die Industriebetriebe), der Avacon Natur (für lokale Anlagen) sowie Daten der kommunalen Eigenbetriebe und des Verkehrssektors erfasst und in das webbasierte Berechnungstool, dem Klimaschutz-Planer (KSP), eingegeben.

Mit Hilfe spezifischer bundesweit einheitlicher Emissionsfaktoren wurden dann die Energieverbräuche in Treibhausgasemissionen umgerechnet. In diesen werden auch die energiebezogenen Vorketten der einzelnen Energieträger berücksichtigt. Neben CO₂ werden also auch N₂O und CH₄ in CO₂-Äquivalenten erfasst. Nichtenergetische Emissionen (sog. Graue Energie), wie beispielsweise Emissionen durch Konsumgüter, Lebensmittel oder aus der Landwirtschaft (Einsatz von Düngemittel o.ä.) werden in dieser Bilanz nicht erfasst.

3.1. Endenergiebasierte Territorialbilanz stationär

Die Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung (kurz THG-Bilanz) des Klimaschutz-Planers für Kommunen basiert auf dem **endenergiebasierten Territorialprinzip**. Demnach werden beispielsweise alle in der Kommune anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen und verrechnet wird) bilanziert und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Stationär bedeutet an den Ort gebunden, d.h. ortsfeste Emissionsquellen in der Hansestadt Lüneburg. Graue Energie und Energie, die außerhalb der Stadtgrenzen konsumiert wird, wird wie oben beschrieben, nicht bilanziert. (Die prozentualen Angaben in den Klammern in der untenstehenden Grafik sind beispielhaft und beziehen sich nicht speziell auf die HS Lüneburg.)

¹ BSKO wurde im Auftrag des Bundesumweltministeriums durch das ifeu-Institut, das Klima-Bündnis und das Institut dezentrale Energietechnologien (IdE) entwickelt (Hertle et al. 2016). BSKO gibt eine harmonisierte und transparente Methodik, Berechnungsvorschriften und -faktoren für eine einheitliche Bilanzierung kommunaler Treibhausgase vor. BSKO bilanziert nach dem Prinzip der „endenergiebasierten Territorialbilanz“.

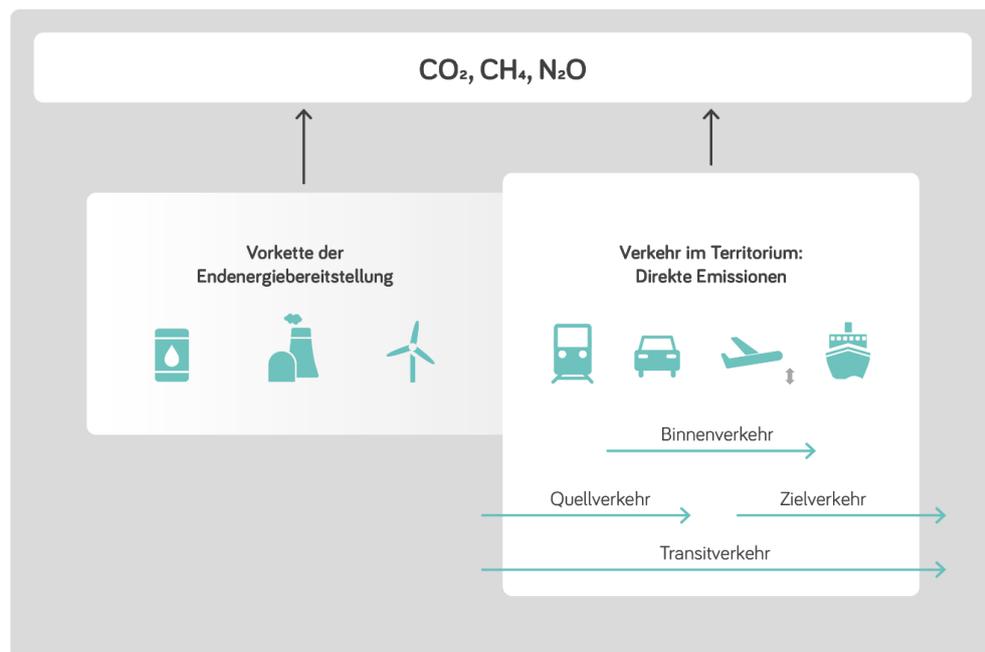


Grafik: Eigene Darstellung gemäß Abbildung der SK:KK „Fokus Energie- und Treibhausgasbilanzierung für Kommunen“

Abbildung 2: Bilanzierungssystematik BSKO

3.2. Territorialbilanz Verkehr

Bei der Territorialbilanz werden die Fahrleistungen aller Verkehrsmittel innerhalb der Grenzen der Hansestadt Kommune berücksichtigt. Es ist dabei nicht entscheidend, ob es sich um eine/n Einwohner/in der Hansestadt oder bspw. um eine/n Einpendler/in aus umliegenden Regionen handelt. Wenn eine Fahrt über die Stadtgrenzen hinausgeht, wird nur der Fahranteil innerhalb der Stadt berücksichtigt. Das geschieht unabhängig davon, ob der Verkehr durch die Einwohner/innen der Kommune verursacht wird oder durch andere Personen (Pendler, Touristen, Durchreisende), siehe Abbildung:



Grafik: Eigene Darstellung gemäß Abbildung der SK:KK „Fokus Energie- und Treibhausgasbilanzierung für Kommunen“

Abbildung 3: Bilanzierungssystematik Territorialbilanz Verkehr

Grundlage der Bilanzierung ist eine Modellierung der Fahrleistungen aller Verkehrsmittel im Territorium, die mit den spezifischen Energieverbräuchen der Verkehrsmittel verknüpft werden. Dabei werden auch vorgelagerte Emissionen, die durch Förderung (Exploration) und Verteilung und Transport (Distribution) der Energieträger verursacht werden bilanziert (Vorkette).

Für den Verkehrssektor in der HS Lüneburg wurden alle Daten aus dem KSP übernommen (Quelle: Umweltbundesamt (UBA)) und alle verfügbaren Daten der relevanten Akteure (Fahrzeugkilometer der Linienbusse) der Stadt in den KSP eingegeben.

3.3. Wichtige Begriffe

Im Folgenden werden die wichtigsten Begriffe zum besseren Verständnis kurz erläutert (Quelle: Handbuch Klimaschutz-Planer, Stand 2020).

Vorkette

Für die Vergleichbarkeit von Bilanzen wird empfohlen, einheitliche Emissionsfaktoren zu nutzen. Als Datenquelle für die Emissionsfaktoren wird im Klimaschutz-Planer größtenteils auf GEMIS-Daten (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) zurückgegriffen. Für verschiedene Prozesse nicht vorliegende Werte wurden aus anderen Datenquellen ergänzt und gekennzeichnet.

CO₂-Äquivalente

Die im Klimaschutz-Planer bereitgestellten Emissionsfaktoren sind in allen Bereichen als CO₂-Äquivalente (CO₂, CH₄, N₂O) inkl. Vorkette der Energieträgerbereitstellung dargestellt. Bei der Berücksichtigung der Vorkette sind somit auch die Emissionen für die Förderung, den Transport und die Umwandlung außerhalb der Kommune enthalten.

Heizwert/Brennwert

Für die Treibhausgasberechnung ist bei Brennstoffen nur der Heizwert Hi (inferior) relevant, da die im Brennwert Hs (superior) enthaltene Kondensationsenthalpie (Wärmeinhalt) des Wasserdampfes nicht mitbetrachtet wird. Der Unterschied zwischen dem Heizwert und dem Brennwert bei Erdgas beträgt etwa 10%. Alle Brennwertangaben sind deshalb mit dem Faktor 0,901 zu multiplizieren.

Witterungskorrektur

Die Standardausgabe für Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen einer Kommune sind nicht witterungskorrigiert. Eine witterungskorrigierte Ausgabe ist nur dann sinnvoll, wenn beispielsweise die Entwicklung des kommunalen Gebäudebestands genauer betrachtet werden soll. Im Klimaschutz-Planer sind die Daten des Deutschen Wetterdienst (DWD) hinterlegt, die vom Nutzer bei Bedarf geändert werden können.

Verbrauchssektoren

In der BSKO-Systematik werden analog zu Klimaschutzkonzepten fünf wesentliche Verbrauchssektoren unterschieden. Die Datenerhebung bei den Energieversorgungsunternehmen erfolgt deshalb optimalerweise gemäß dieser sektoralen Aufteilung:

- **IND:** **Verarbeitende Industrie / Verarbeitendes Gewerbe
(Betriebe > 20 MA)**
- **GHD:** **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, sonstige
(Betriebe < 20 MA)**
- **HH:** **Private Haushalte**
- **KE:** **Kommunale Einrichtungen**
- **V:** **Verkehr**

4. Endenergie- und Treibhausgasbilanz für die Hansestadt Lüneburg HS Lüneburg (BISKO)

Für die Bilanzierung der Jahre 2017, 2018 und 2019 wurden jahresscharf folgende Daten gemäß der in Kapitel 3 beschriebenen Methodik erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingegeben:

- **Statistik: Basisdaten (sind im KSP hinterlegt)**
(Einwohnerzahlen, Anzahl Gebäude und Wohnflächen, Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigte etc.)
- **Stationäre Angaben: Endenergie, lokale Netze, lokale Anlagen**
(für alle Energieträger nach Sektoren eingeteilt)
- **Verbrauchsdaten zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern**
(Öl, Holz etc.)
- **Verbrauchsdaten zu Gebäuden und Infrastruktur**
(Gas, Nahwärme und Strom)
- **Verbrauchsdaten zu kommunalen Liegenschaften**
(Strom- und Wärmeverbräuche)
- **Verkehrszahlen**
(Kfz-Dichte, km-Leistung ÖPNV)

Nähere Details zu den Datenquellen finden sich auch im Anhang.

Nichtleitungsgebundene Energieträger

Die Daten zu den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (z.B. Heizöl oder Holz) wurden über den für die Hansestadt Lüneburg (bzw. für den Landkreis) zuständigen Schornsteinfeger bereitgestellt.

Die nicht-leitungsgebundenen Energieverbräuche wurden aus den vorhandenen Schornsteinfegerdaten der Jahre 2017 bis 2019 (Anzahl der Heizungsanlagen/Kessel in verschiedenen Leistungsklassen) auf die Verbräuche der jeweiligen Energieträger umgerechnet und in den KSP eingegeben. Dies entspricht aktuell einer Datengüte von B bis D.

In der Fortschreibung der Bilanz sollten die Schornsteinfegerdaten rechtzeitig erhoben und mit einbezogen werden. Als Empfehlung sollten die Daten standardmäßig jährlich bei den/m Schornsteinfeger/n abgefragt werden, um eine routinierte Datenbereitstellung zu entwickeln.

4.1. Endenergiebilanz 2017, 2018 und bis 2019

4.1.1. Hansestadt Lüneburg

Die nachfolgenden Tabellen und Diagramme zeigen die gesamten Endenergieverbräuche (EEV) der Bilanzjahre 2017, 2018 bis 2019 im Klimaschutz-Planer (KSP) nach den benannten Verbrauchssektoren für die Hansestadt Lüneburg.

Tabelle 2: Endenergieverbräuche (EEV) gesamt in GWh/a nach Sektoren

Sektoren	2017	2018	2019	2019 zu 2017	Veränd. in %	%-Anteil 2019
Private Haushalte	453	449	452	-21	-4%	26%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	183	179	168	-16	-9%	9%
Industrie	762	756	756	-7	-1%	40%
Kommunale Einrichtungen	18	17	16	-2	-10%	1%
Verkehr	513	506	492	-1	-0,2%	24%
Gesamt	1.930	1.907	1.884	-46	-2%	100

Von 2017 bis 2019 ist der Endenergieverbrauch um ca. 2 % von 1.930 GWh/a auf 1.884 GWh/a gesunken.

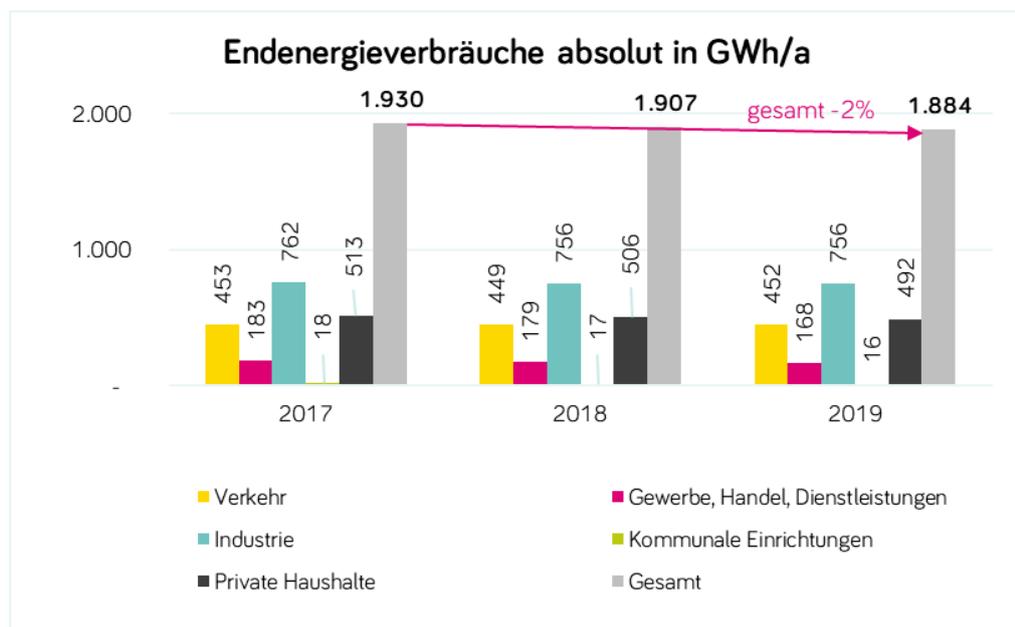


Abbildung 4: Entwicklung der Endenergieverbräuche HS Lüneburg 2017 bis 2019

Den größten Anteil mit ca. 40 % nimmt der **Industriesektor** (IND, türkis) ein mit einer Reduktion der Endenergieverbräuche (EEV) von etwa 1 % in den Jahren 2017 bis 2019.

Die Endenergieverbräuche im Industriesektor hängen stark von produktionsbedingten, konjunkturellen und sonstigen äußeren Rahmenbedingungen ab, die i.d.R. außerhalb energietechnischer Fragestellungen liegen.

Um Aussagen zu aktuellen und geplanten Klimaschutzmaßnahmen, Einsparungen und Potenzialen in den Industriebetrieben in Lüneburg machen zu können, sollten Betriebsbefragungen, Interviews und Gespräche mit den Vertreter/innen insbesondere der energieintensiven Großunternehmen, aber auch mit den zahlreichen ortsansässigen Handwerksbetrieben und mittelständischen Unternehmen durchgeführt werden. Die Wirtschaftsförderung der Stadt (WLG) kann hier als Impulsgeber und Ansprechpartner dienen, um die Betriebe und Unternehmen tatkräftig hin zu mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu unterstützen. Insbesondere ein professionelles Energiecontrolling in den Betrieben kann zu Einsparungen von ca. 10 bis 20 % führen.

Die Betriebe, die in den Sektor **Gewerbe, Handel, Dienstleistung** fallen (weniger als 20 Beschäftigte, GHD, hier pink) haben mit einem etwa 9 %igen Anteil einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Energiebilanz der Stadt. In diesem Sektor liegen hohe Einsparpotenziale, da insbesondere Klein- und Kleinstunternehmen durch geeignete Energieeinsparmaßnahmen mit nur geringen Investitionen hohe Wirkungen erzielen können (Beispiel Umstellung auf sparsame LED-Beleuchtung oder Einsatz energieeffizienter Geräte etc.).

Zusammengefasst macht der Wirtschaftssektor (IND + GHD) in der Hansestadt Lüneburg knapp die Hälfte der Endenergieverbräuche aus (49 %). Hier liegen demnach enorme Einsparpotenziale (siehe Kapitel 7.1).

Den zweitgrößten Anteil mit ca. 26 % nehmen die Verbräuche der **Privathaushalte** (HH, schwarz) ein. Hier ist eine Minderung der Verbräuche von etwa 4 % zum Jahr 2017 zu verzeichnen. Dies ist insbesondere durch die Reduktion der Heizölverbräuche in den Privathaushalten zurückzuführen. Dabei spielen auch die Erneuerung oder Modernisierung von Heizungsanlagen, Energieträgerumstellung auf Erneuerbare Energien (z. B. Wärmepumpen) und die energetische Gebäudesanierung eine Rolle.

An dritter Stelle der Gesamtenergieverbräuche folgt der **Sektor Verkehr** (V, gelb), der mit etwa 452 GWh/a knapp ein Viertel aller Endenergieverbräuche ausmacht. Deutlich erkennbar ist die Stagnation in diesem Sektor. Es gibt nahezu keine Verbesserung, sondern die Verbräuche zum Betrieb motorisierter Fahrzeuge bleiben auf hohem Niveau (-1 GWh zu 2017).

Die **kommunalen Einrichtungen** (KE, grün) haben am gesamten Endenergieverbrauch nur einen Anteil von knapp 1 % und spielen damit eine untergeordnete Rolle. Das sind typische Werte, die deutschlandweit üblich sind. Eine Erhöhung der Versorgung mit erneuerbaren Energien und die weitere Gebäudesanierung sowie eine Optimierung der Flächennutzung sollte hier zukünftig im Fokus der Bemühungen stehen, um die Energieverbräuche und damit die Energiekosten zu minimieren. Die kommunalen Gebäude werden i.d.R. über Erdgasheizungen versorgt. Erneuerbare Energien spielen hier bis dato eher keine Rolle. Um der Vorbildfunktion nachzukommen, sollte die Hansestadt Lüneburg mit gutem Beispiel vorangehen und zum Beispiel die Solarenergie (Photovoltaik) oder Umweltwärme auch in öffentlichen Gebäuden vermehrt einsetzen.

Der Blick auf die reine **Wärmeversorgung** in der Stadt zeigt, dass diese fast ausschließlich über fossile Energieträger erfolgt. Der Erdgasanschlussgrad in der Hansestadt liegt bei ca. 90 %. Entsprechend basiert die Wärmeversorgung zu ca. 91 % auf Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 6%, Biomasse immerhin 2 %, dann folgen andere Energieträger.

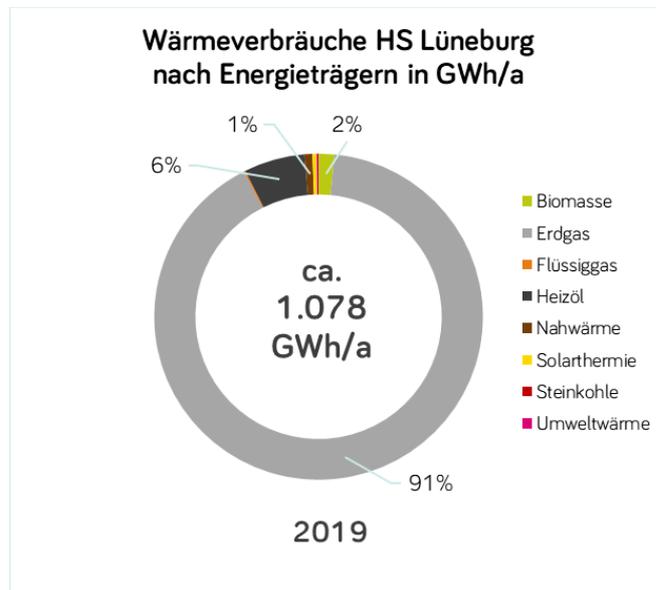


Abbildung 5: Wärmeversorgung in der HS Lüneburg 2019

4.1.2. Landkreis Lüneburg

Zum Vergleich unterscheidet sich die anteilige Verteilung auf die Sektoren in der Hansestadt deutlich von der sektoralen Verteilung im Landkreis Lüneburg. In der Hansestadt Lüneburg liegen die höchsten Energieverbräuche mit 40 % sehr eindeutig im Sektor Industrie (+ GHD sogar insgesamt bei 49 %), auf Landkreisebene liegen hier die Privathaushalte mit ca. 36 % der Energieverbräuche an erster Stelle.

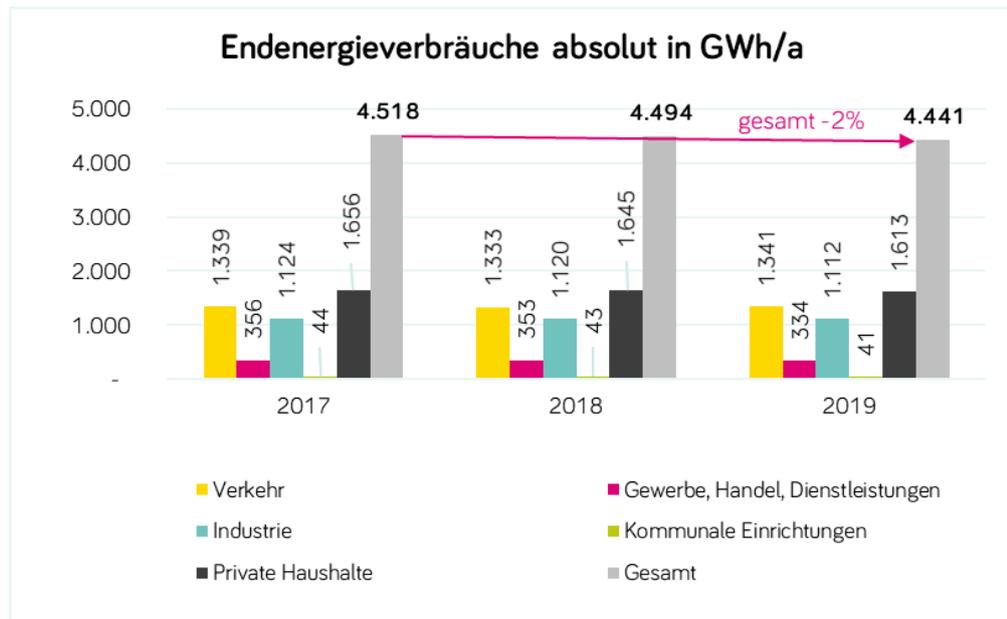


Abbildung 6: Entwicklung der Endenergieverbräuche LK Lüneburg 2017 bis 2019

Anteilig betragen die Endenergieverbräuche (EEV) der Hansestadt Lüneburg mit 1.884 GWh/a ca. 42 % an den Verbräuchen im Landkreis, wobei der höchste Anteil der EEV im Landkreis durch die Privathaushalte entsteht mit 36 %, gefolgt vom Sektor Wirtschaft (IND + GHD) mit knapp 33 %, an dritter Stelle der Verkehrssektor mit 30 %. Die Kommunalen Liegenschaften liegen sowohl in der Hansestadt als auch im Landkreis an letzter Stelle der Energieverbräuche, mit gerade mal 1 %.

4.2. Treibhausgasemissionen gesamt 2017, 2018 bis 2019 (BISKO)

4.2.1. Hansestadt Lüneburg

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Treibhausgasbilanzierung für die Hansestadt Lüneburg dargestellt. Es ist wichtig zu verstehen, dass die einzelnen Treibhausgase in unterschiedlichem Maß zu der Entwicklung beitragen. Die Freisetzung von Kohlendioxid (CO₂) ist mit einem Anteil von ca. 88 % Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen. Diese stammen aus der stationären und mobilen Verbrennung fossiler Energieträger. Insgesamt ergeben sich für das Jahr 2019 Treibhausgasemissionen in Höhe von etwa 580 Tausend Tonnen.

Tabelle 3: Treibhausgasemissionen in t CO₂-äqu/a nach Sektoren HS Lüneburg

<i>THG-Emissionen BISKO in Tausend Tonnen/a</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>Veränderung zu 2017 in %</i>	<i>%-Anteil in 2019</i>
<i>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen</i>	55	53	48	-12%	8%
<i>Industrie</i>	262	258	240	-8%	41%
<i>Kommunale Einrichtungen</i>	7	6	6	-16%	1%
<i>Private Haushalte</i>	154	151	141	-9%	24%
<i>Verkehr</i>	147	145	145	-2%	25%
<i>Gesamt</i>	625	613	580	-7%	100%

Die Ergebnisse zeigen, dass in der Hansestadt Lüneburg innerhalb der bilanzierten Jahre von 2017 bis 2019 eine Reduktion der THG-Emissionen von ca. 45 Tausend Tonnen CO₂ äq., das sind ca. 7 %, erzielt wurde.

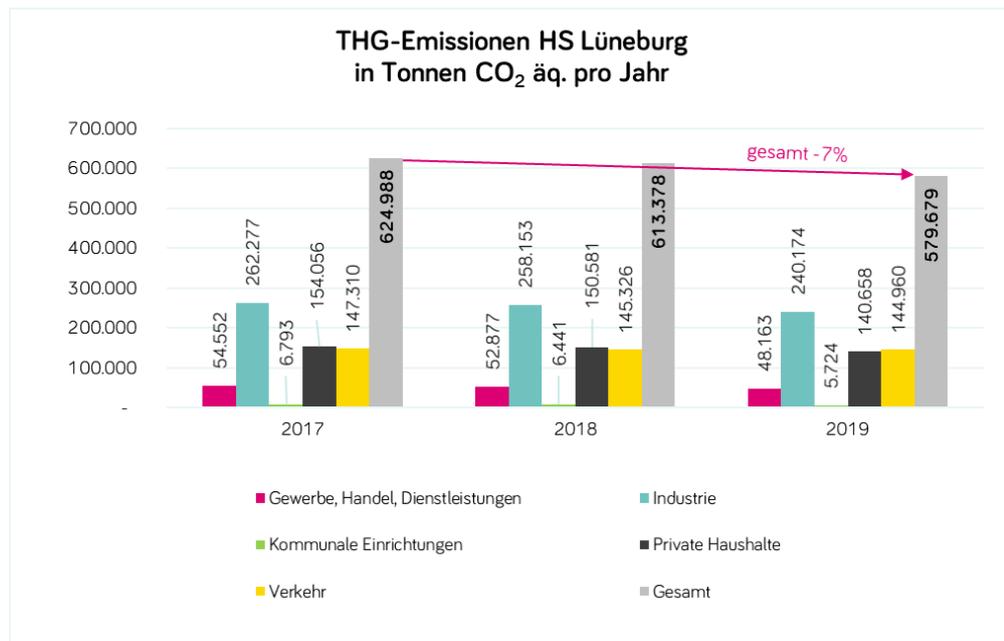


Abbildung 7: Entwicklung der THG-Emissionen HS Lüneburg 2017 bis 2019

Insgesamt sind in der Hansestadt Lüneburg im Wirtschaftssektor, aufgeteilt in die Sektoren Industrie (-8 %) und GHD (-12 %), 20 % Reduktionen zu verzeichnen. Die zweithöchsten Einsparungen wurden in den öffentlichen Einrichtungen der Kommune erzielt mit 16 %. Die Privathaushalte konnten 9 % einsparen. Der Verkehrssektor liegt mit gerade mal 2 % Minderung der THG-Emissionen an letzter Stelle. Grund dafür ist der hohe Anteil an fossilen Kraftstoffverbräuchen.

In Summe mit dem Verkehrssektor ergibt sich eine Reduktion von ca. 45 Tausend Tonnen CO₂-Äquivalente, das entspricht ca. 7 % Minderung zu der Bilanz aus 2017. Damit kommt die Hansestadt Lüneburg seinen gesteckten Zielen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen ein Stück näher.

Industrie (IND)

Die sektorale Aufteilung der THG-Emissionen in der Hansestadt Lüneburg zeigt den starken Einfluss des verarbeitenden Gewerbes (IND: > 20 Mitarbeitende) mit einem Anteil von 41 % im Jahr 2019 und etwa 240 Tausend Tonnen CO₂-Äquivalente. Insgesamt unterliegen die Energieverbräuche und damit die THG-Emissionen im Industriesektor stark den konjunkturellen Rahmenbedingungen.

Es bestehen große Einsparpotenziale in den Klimaschutzaktivitäten der Unternehmen. Durch kontinuierliche Prozessoptimierung, Steigerung der Energieeffizienz und insbesondere dem Ersatz der fossilen durch erneuerbare Energieträger, können die Klimaschutzziele mittelfristig und langfristig erreicht werden. Hier sind ganzheitliche Strategien und eine schnelle und unbürokratische Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele gefragt.

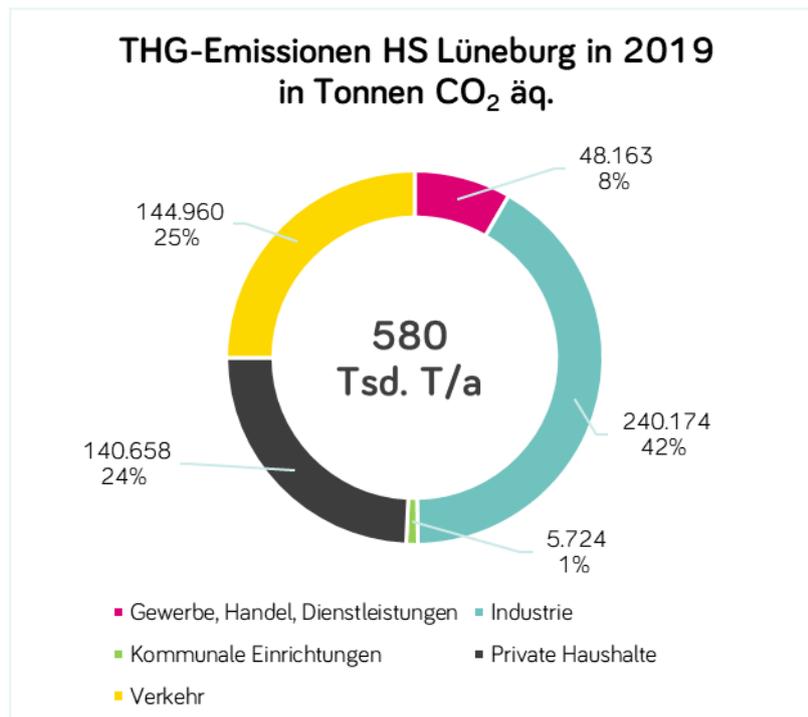


Abbildung 8: sektorale THG-Emissionen in t CO₂-äqu/a HS Lüneburg in 2019

Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)

Den Anteil des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD), der in 2019 mit knapp 48 Tausend t/a etwa 8 % der Gesamtemissionen verursacht, muss innerhalb der Klimaschutzbemühungen der Hansestadt Beachtung finden, da sich hier schneller als im Industriesektor Maßnahmen einleiten und umsetzen lassen, da hier auch kleine Maßnahmen durchaus große Einsparwirkung erzielen können. Dieser Sektor beinhaltet Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeitenden, alle anderen Unternehmen fallen definitionsgemäß in den Sektor Industrie. Es handelt sich um Klein- und Kleinstunternehmen, wie beispielsweise Einzelhändler, Frisöre, Arztpraxen etc.. In diesem Sektor sind aktuell Reduktionen von ca. 12 % zu verzeichnen.

Privathaushalte (HH)

Der Sektor Privathaushalte hat insgesamt einen Anteil von ca. 24 % an den THG-Emissionen in Lüneburg. In den beiden Jahren von 2017 bis 2019 ist eine Reduktion der THG-Emissionen von 9 % erzielt worden, das entspricht knapp 13 Tausend Tonnen CO₂äq.

Dieser Rückgang lässt sich vor allem auf die Reduktion der Heizölverbräuche, den kontinuierlichen Ausbau der erneuerbaren Energien im Gebäudebereich, hier insbesondere die zunehmende Nutzung von Photovoltaik zur Eigenstromversorgung, den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung sowie den Einsatz effizienterer Technik (z.B. LED-Beleuchtung) zurückführen.

Kommunale Einrichtungen (KE)

Der Sektor kommunale Einrichtungen spielt in der Gesamtbilanz mit gerade mal 1 % Anteil an den THG-Emissionen eine sehr untergeordnete Rolle. Nichts desto trotz können hier durch geeignete Maßnahmen weitere Einsparungen erzielt werden und die Vorbild-

wirkung der Kommune entsprechend eingesetzt werden. Die Wärmeversorgung der öffentlichen Liegenschaften erfolgt i.d.R. über Erdgasversorgung bzw. Erdgas-Nahwärmenetze. Hier liegen Potenziale durch Umstieg auf erneuerbare Energieträger und der Gebäudesanierung zur Minimierung der Wärmebedarfe sowie die flächendeckende Ausnutzung des PV-Potenzials auf allen (geeigneten) öffentlichen Gebäudedächern, wie beispielsweise Schulen, Kitas etc.

4.2.2. Landkreis Lüneburg

Die Hansestadt Lüneburg hat im Jahr 2019 mit 580 Tausend Tonnen THG-Emissionen einen Anteil von 42 % an den Gesamtemissionen im Landkreis Lüneburg mit 1.388 Tausend Tonnen. Die sektorale Aufteilung unterscheidet sich deutlich, insbesondere im Sektor Industrie.

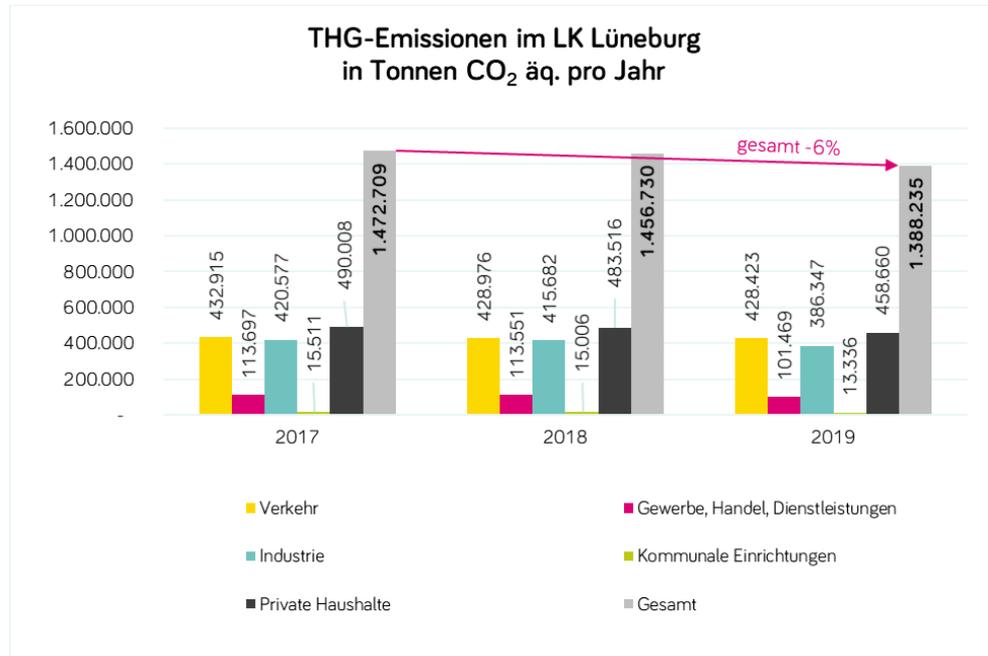


Abbildung 9: sektorale THG-Emissionen in t CO₂-äqu/a LK Lüneburg in 2019

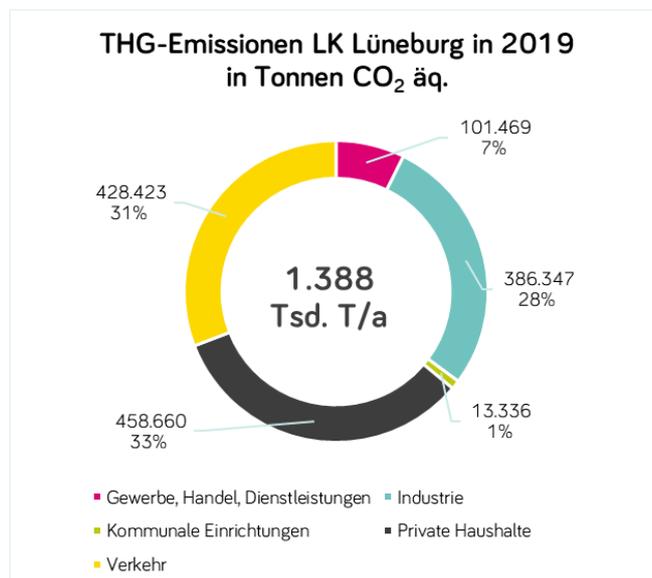


Abbildung 10: sektorale THG-Emissionen in t CO₂-äqu/a LK Lüneburg in 2019

Die Verteilung der Emissionen ist im Landkreis relativ gleichmäßig auf die Sektoren Privathaushalte (33 %), Wirtschaft (Industrie und GHD, gesamt 35 %) sowie den Verkehrssektor (31 %) aufgeteilt mit jeweils ca. einem Drittel. Der Verkehr im Landkreis ist stärker ausgeprägt als in der Hansestadt, in der die Emissionen zur Hälfte im Wirtschaftssektor verursacht werden.

4.3. Bilanz Verkehr

Die Hansestadt Lüneburg ist verkehrstechnisch gut angebunden. 11 % der Stadtfläche entfällt auf die Verkehrsflächen. Wesentliche Eckpunkte sind:

- Die A39 bindet die Hansestadt Lüneburg an das Netz der Bundesautobahnen (BAB) an.
- Die Hansestadt Lüneburg ist ICE-Haltepunkt an der Bahnstrecke Hamburg-Hannover.
- Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) des Landkreises Lüneburg ist in den Hamburger Verkehrsverbund (HVV) integriert.
- Der Hafen Lüneburg liegt am Elbe-Seitenkanal und ist direkt an das europäische Binnenwasserstraßennetz angebunden.

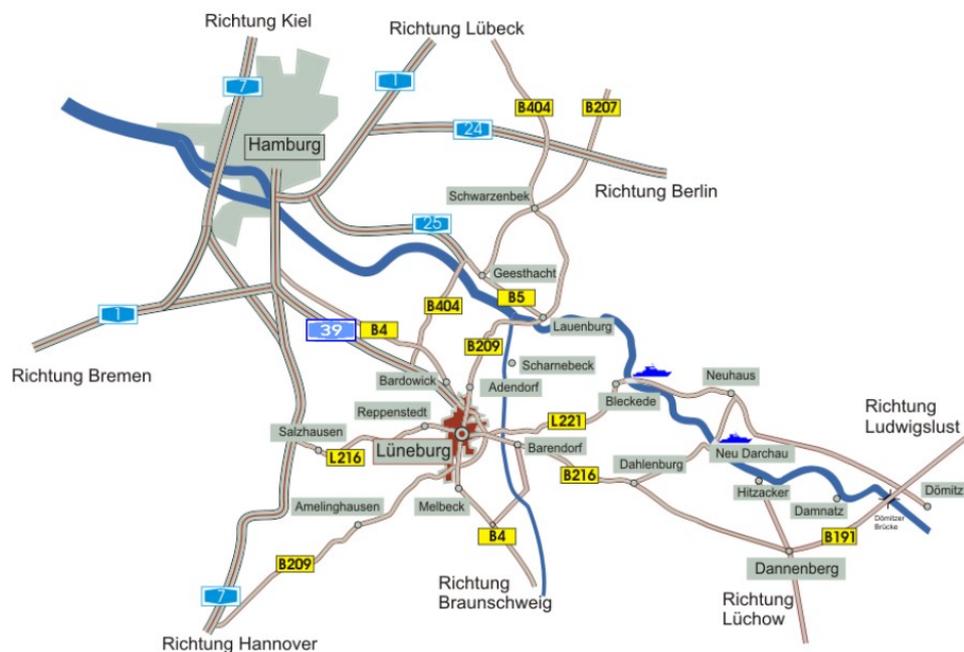


Abbildung 11: Verkehrsanbindung Hansestadt Lüneburg

Quelle Grafik: www.wirtschaft-lueneburg.de/standort

Sowohl das Gewerbe als auch die Industrie sind überwiegend in und im nahen Umkreis der Hansestadt Lüneburg angesiedelt. Deshalb gibt es ein hohes Pendleraufkommen durch die Erwerbstätigen. Überregional wird der Pendelverkehr stark von der Nähe zur Freien und Hansestadt Hamburg beeinflusst. Von den ca. 56.600 Pendelbewegungen in Lüneburg (Stand 2019) sind ca. 13.000 Auspendler und ca. 26.400 Einpendler. Dabei nutzen ca. 8.000 Auspendler sowie ca. 19.500 Einpendler für ihre Pendelstrecke den motorisierten Individualverkehr (MIV)². Das macht sich deutlich in der Verkehrsbilanzierung sichtbar.

² Quelle: Klimaschutzplan Hansestadt Lüneburg 2030, Seite 5

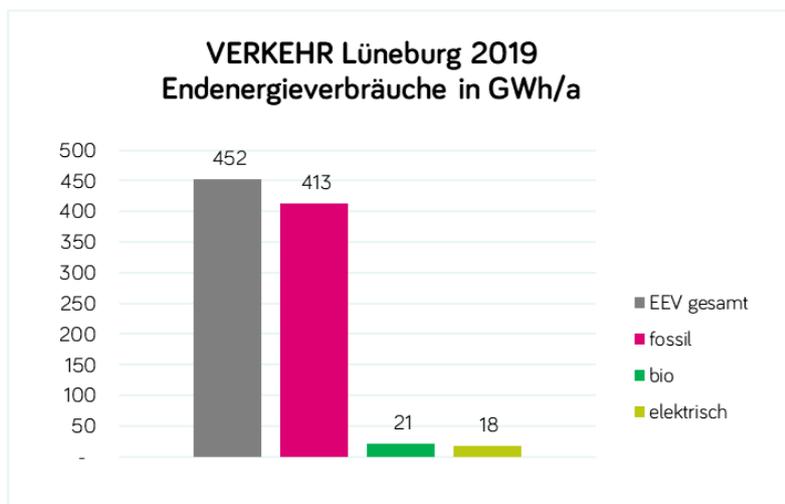


Abbildung 12: Endenergieverbräuche nach Energieträgern HS Lüneburg 2019

Wie in ganz Deutschland, ist auch in der Hansestadt Lüneburg der Pkw klarer Spitzenreiter unter den Verkehrsmitteln. 80 % der Bürgerinnen und Bürger nutzen das Auto als Verkehrsmittel. Damit entfallen ca. 93 Tausend Tonnen der Treibhausgasemissionen bzw. 64% der gesamten Verkehrsemissionen (145 Tausend Tonnen) auf die Nutzung der Pkw.

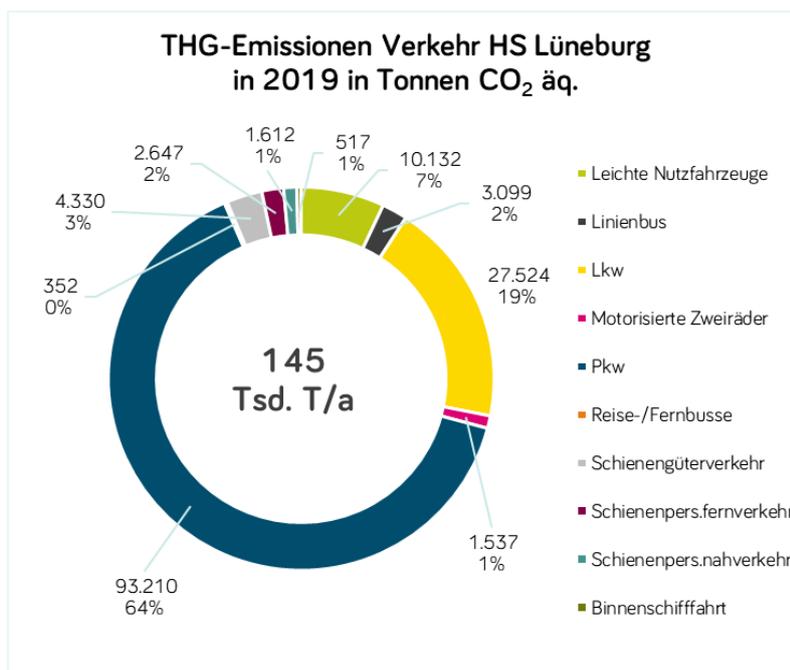


Abbildung 13: THG-Emissionen Verkehrsmittel in t CO₂ äq./a HS Lüneburg 2019

Der Anteil der THG-Emissionen des Güterverkehrs, summiert aus Lkw-Verkehr, Schienengüterverkehr und der leichten Nutzfahrzeuge beträgt in 2019 auf dem Gebiet der Hansestadt Lüneburg ca. 26 %. Der deutschlandweit zunehmende Lkw-Güterverkehr macht Effizienzvorteile aus neuen Antrieben und alternativen Kraftstoffen leider nahezu zunichte.

Der öffentliche Personennahverkehr erfolgt in Lüneburg durch die Linienbusse der KVG und den Schienenpersonennahverkehr. In 2019 wurden in der Hansestadt Lüneburg ungefähr knapp 2,57 Millionen Fahrzeugkilometer mit den Linienbussen zurückgelegt. Zu

2017 ist das eine erfreuliche Steigerung von insgesamt ca. 13 %, bzw. ungefähr 300 Tausend Fahrzeugkilometern. Der THG-Anteil des ÖPNV am Energieverbrauch im Verkehrsbereich hat einen sehr geringen Anteil von ca. 5 %.

Auch auf Landkreisebene ist das Auto das meistgenutzte Verkehrsmittel, hier sogar mit 84 % Anteil am Modal Split.

Die kontinuierlich hohen und teilweise sogar steigenden Energieverbräuche und damit THG-Emissionen im Verkehrssektor werden durch die bundessweite starke Zunahme des Verkehrsaufwandes im Personen- und Gütertransport auf der Straße verursacht, welche die technischen Verbesserungen an den Fahrzeugen überkompensiert. Die stetig steigende durchschnittliche Motorleistung führte seit etwa 2007 zu einem bundesweit stagnierender Trendverlauf, der durch einen Zuwachs von Verkehrs- und Fahrleistungen sowie den Rückgang der eingesetzten Biokraftstoffe in den Jahren ab 2012 weiter anstieg.

Im Verkehrssektor ist in der Stadt nur eine geringfügige Reduktion der THG-Emissionen von 1,6 % zu verzeichnen. Die Verbräuche und damit die Emissionen stagnieren auf hohem Niveau. In Lüneburg hat der Pkw den höchsten Anteil an den THG-Emissionen mit 64 %, das entspricht knapp 93 Tausend Tonnen CO₂äq. Runtergebrochen auf die Einwohner/innen der Hansestadt sind das allein für den Verkehrssektor ca. 1,2 Tonnen pro EW nur für die Pkw-Nutzung pro Jahr. Den zweithöchsten Anteil machen die Lkw-Emissionen aus, mit 19 % und knapp 27,5 Tausend Tonnen pro Jahr.

Es sind auch in der Hansestadt Lüneburg noch große Anstrengungen notwendig, um die Mobilitätswende auch in der THG-Bilanz sichtbar abbilden zu können.

4.4. Nachrichtlich: Pro Kopf-Emissionen

Der Klimaschutz-Planer bietet die Möglichkeit die pro Kopf-Belastung der Bevölkerung durch die Treibhausgasemissionen in der Kommune auszuweisen. Bezieht man also die energiegedingten Gesamtemissionen auf die Einwohnerzahl der Hansestadt Lüneburg ergeben sich folgende Emissionen pro Einwohner/in Lüneburgs für die Jahre 2017 und 2019:

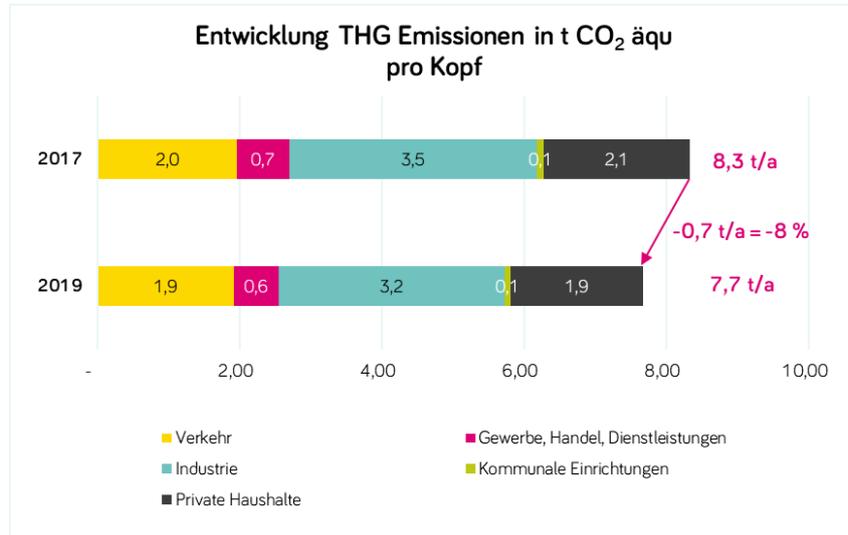
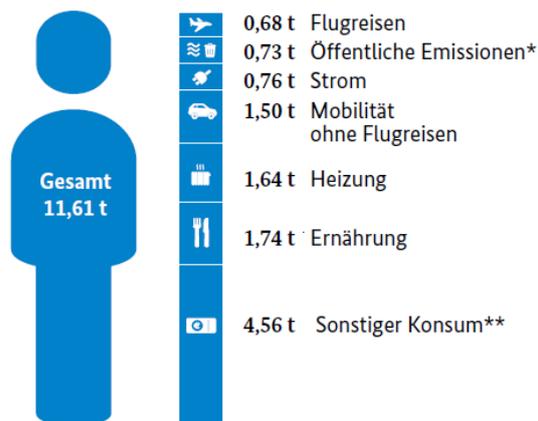


Abbildung 14: THG-Emissionen in t CO₂ äq./a pro Kopf in der HS Lüneburg

Von ca. 8,3 Tonnen pro Person in 2017 konnten die Emissionen um knapp 8 % auf etwa 7,7 Tonnen pro Kopf gesenkt werden. Betrachtet man nur die Energieverbräuche aus dem Sektor Privathaushalte so beträgt dieser Kennwert ca. 1,9 t/Person im Jahr 2019. Im Vergleich zu 2017 konnte dieser Wert demnach rein rechnerisch um ca. 9 % gesenkt werden.



*Zum Beispiel Wasserver- und -entsorgung, Abfallbeseitigung

**Zum Beispiel Bekleidung, Haushaltsgeräte und Freizeitaktivitäten

Quelle: UBA (2020d)

Der Bundesdurchschnitt der THG-Emissionen liegt bei ca. 11,6 t pro Kopf gesamt. Betrachtet man auch hier nur die energiebedingten Emissionen aus öffentlichen Emissionen, Strom, Heizung und Mobilität (ohne Flugreisen), liegt die bundesdurchschnittliche Belastung bei ca. 4,6 t pro Person, und damit ca. um 40 % unterhalb der THG-Belastung der Lüneburger Bürger/innen. Dies ist zurückzuführen auf den überdurchschnittlich hohen Einfluss des Industriesektors in Lüneburg (50 %) und die höheren Emissionen durch den MIV auf die Gesamtmenge an THG-Emissionen.

Zu den o.g. energiebedingten von 7,7 t pro Kopf kommen dann noch die links dargestellten Bereiche für Flugreisen, Ernährung und Konsum hinzu. In Summe entsteht ein durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck von ca. 14,6 t pro Lüneburger/in.

Abbildung 15: Durchschnittliche jährliche Treibhausgasbilanz pro Kopf in Deutschland in CO₂ äq.

5. Erneuerbare Energien in der Hansestadt Lüneburg (lokaler Mix)

Der alleinige Blick auf die Treibhausgasemissionen reicht bei der Beurteilung der Ergebnisse nicht aus. Ebenso von Bedeutung sind die absoluten Endenergieverbräuche (siehe Tabelle 2), da zum Beispiel die THG-Emissionen im Strombereich sinken können, obwohl keine absolute Reduktion der Verbräuche in der Kommune stattgefunden hat. Dies lässt sich auf den Zubau an erneuerbaren Energien in Deutschland und dem damit sinkenden Bundesstrommixfaktor zurückführen. Im Jahr 1990 (Referenzjahr globaler Klimaschutzziele) lag dieser CO₂-Emissionsfaktor noch bei 764 g/kWh, im Jahr 2017 nur noch bei 527 g/kWh³, in 2019 bei 408 g/kWh.

Nach dem BSKO-Standard wird die regionale auf Erneuerbaren Energien (EE) beruhende Stromerzeugung in der Kommune bei der Energie- und Treibhausgasbilanzierung jedoch nicht berücksichtigt.

Vielmehr geht die BSKO-konforme Berechnung davon aus, dass der gesamte Strom, der in der Kommune verbraucht wird, aus dem vorgelagerten Bundesnetz bereitgestellt wird und somit die THG-Emissionen mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix zu berechnen sind.

Erneuerbare Energien werden zukünftig die wichtigste Energiequelle sein. Im Verlauf der letzten Jahre hat sich die Energieproduktion und -lieferung, insbesondere **im Landkreis Lüneburg**, so verändert, dass es positive Auswirkungen auf die (lokale) CO₂-Bilanz hat. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien, insbesondere durch den enormen Zubau von Windenergieanlagen (+77 % von 2017 nach 2019) trägt der Landkreis Lüneburg zur Senkung der Gesamtemissionen im Stromsektor auf Bundesebene bei (siehe Anhang).

Lag der Anteil der erneuerbaren Energien im Jahr 1990 auf Bundesebene noch bei gerade mal 3,4 % (vorwiegend aus der Wasserkraft), so stieg dieser Anteil bis zum Jahr 2017 auf 36 % an der Bruttostromerzeugung in Deutschland. Im Jahr 2019 lag dieser Anteil bereits bei 42 %.

Diese kontinuierliche Verbesserung des Bundesstrommix ist auch durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Lüneburg, hier insbesondere auf Landkreisebene, möglich geworden. Daher kommt der Entwicklung der Erneuerbaren Energien auch in der Hansestadt Lüneburg eine hohe Bedeutung zu und wird deshalb in diesem Kapitel gesondert betrachtet. Mit Hilfe der regionalen Strom-Bilanzierung wird deutlich, wie viel Treibhausgasemissionen die Hansestadt Lüneburg durch die Erzeugung von Erneuerbaren Energien im Vergleich zum Bundesmix einspart, siehe Abbildung 18.

Der kontinuierliche Ausbau von Photovoltaik-Anlagen (PV) in der **Hansestadt Lüneburg** bestätigen diese Vorsätze. Immerhin um 8 % ist die solare Stromerzeugung von 2017 bis 2019 in der Hansestadt gestiegen, Die Verstromung von Biomasse und Biogas konnte ebenfalls um 5 bzw. 6 % gesteigert werden. Auch die Wasserkraft hat 3 % zugelegt. So hat sich die gesamte Stromnetzeinspeisung aus erneuerbarer Energie von 2017 bis 2019 um insgesamt knapp 6 % erhöht.

³ Quelle: Umweltbundesamt, *Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2020, April 2021*

In der folgenden Tabelle sind die Einspeisemengen der erneuerbaren Energien in Lüneburg einerseits und die in Lüneburg insgesamt verbrauchte Strommenge andererseits aufgeführt:

Tabelle 4: erzeugte Strommengen in MWh/a aus Erneuerbarer Energie HS Lüneburg

Erneuerbare Energie in GWh/a	2017	2018	2019	Veränderung 2019/2017 in %
Biogas	19	19	19	5%
Biomasse	30	32	31	6%
Photovoltaik	6,7	8,2	7,2	8%
Wasserkraft	1,0	0,8	1,0	3%
Gesamte Stromerzeugung EE	56	59	59	5,8%
Gesamter Stromverbrauch	368	365	354	-4%
Deckungsgrad	15%	16%	17%	2%

Die Hansestadt Lüneburg trägt zur Verbesserung des deutschen Strommix bei.

Rein rechnerisch beträgt der aktuelle Deckungsgrad der Stromversorgung durch erneuerbare Energien im Jahr 2019 in der Hansestadt Lüneburg etwa 17%, das entspricht 59 GWh. Demgegenüber beträgt der gesamte Stromverbrauch in der Stadt 354 GWh in 2019. Der Deckungsgrad konnte in den letzten beiden Jahren um 2 % gesteigert werden.

Damit stammen noch ca. 83 % der Stromversorgung aus konventionellen Energien, sprich fossilen Energieträgern. Zur Erreichung der gesteckten Klimaschutzziele muss dieses Delta noch beseitigt werden.

Der erneuerbare Strom in der Hansestadt Lüneburg wird vornehmlich in Blockheizkraftwerken über Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt und bereitgestellt und über Nahwärmenetze verteilt. Etwa zur Hälfte stammt aus Biomasse-Anlagen erzeugt (53 %), ein Drittel aus Biogasanlagen (33 %), 12 % des erneuerbaren Stroms wird in Photovoltaikanlagen (PV) und ein kleiner Anteil über Wasserkraft (2 %) erzeugt.

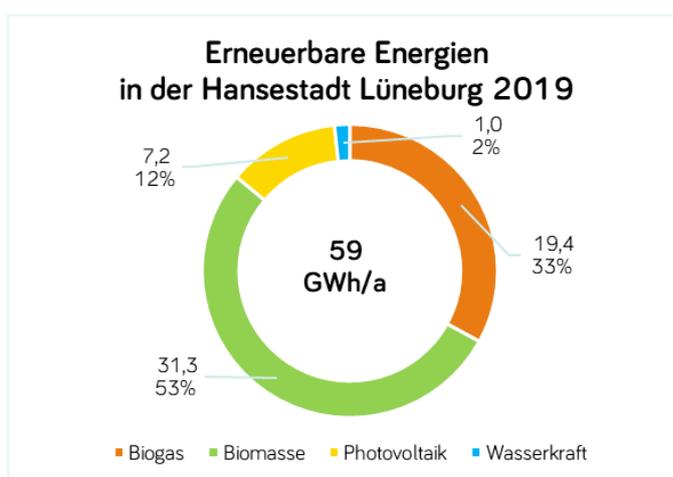


Abbildung 16: Einspeisemengen aus EE in der HS Lüneburg 2019

Hinweis:

Auf dem Stadtgebiet der Hansestadt befinden sich zwei Windenergieanlagen (WEA), jedoch speisen diese ins Netz des Landkreises ein. Da auf dem Stadtgebiet kein geeignetes Hochspannungsnetz für die Einspeisung dieser Windenergiemengen vorhanden ist, werden diese bilanziell auch lokal dem Landkreis zugerechnet.

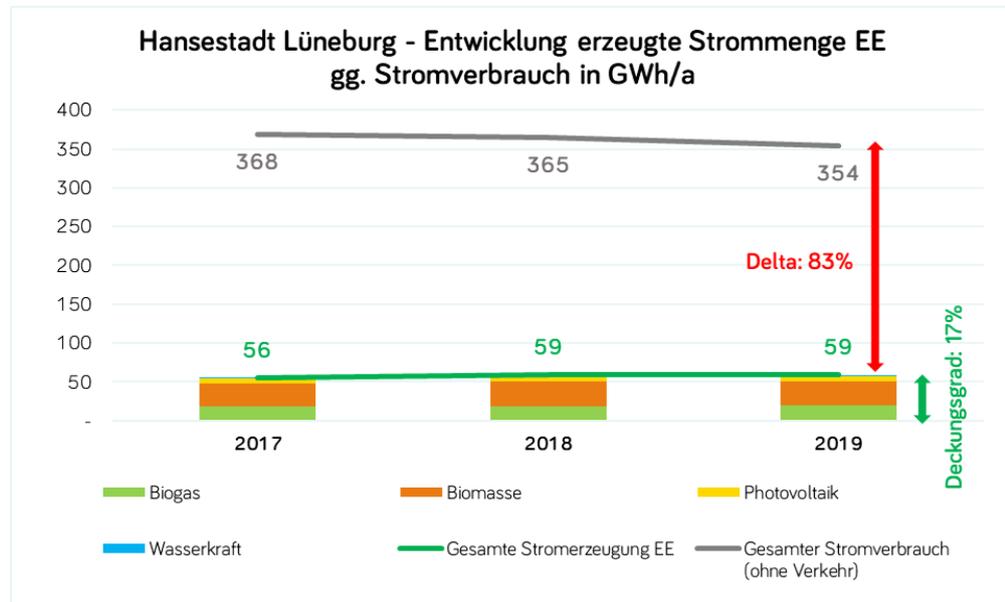


Abbildung 17: Stromerzeugung EE gg. Stromverbrauch in MWh/a HS Lüneburg

Bilanziert man die THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch nach BSKO-Methode („Generalfaktor Strom“ auf Bundesebene = Bundesmix) so verringert sich das strombedingte Treibhausgasinventar Lüneburgs um 17 % von knapp 213 Tausend Tonnen in 2017 auf ca. 178 Tausend Tonnen in 2019. Wird der lokale Mix aus erneuerbarer Stromproduktion auf Stadtgebiet betrachtet, so verringern sich die strombedingten THG-Emissionen um weitere 7 % auf ca. 165 Tausend Tonnen im Jahr 2019, siehe Abbildung 18.

Durch die zunehmende Elektrifizierung im Verkehrs-, Industrie- und auch dem Gebäudesektor wird prognostiziert, dass es zukünftig eine Erhöhung der Strombedarfe geben wird. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Stromquellen wird deshalb auch zukünftig eine entscheidende Rolle spielen, um die Klimaschutzziele einhalten zu können.

Für die Folgejahre ab 2020 ist weiterhin kontinuierlich mit einer Senkung der Emissionen im Strombereich zu rechnen, spätestens durch den beschlossenen Kohleausstieg in (möglichst) 2030. Für 2020 wurde ein Faktor von nur noch 366 g/kWh hochgerechnet. Pandemiebedingt wird das Jahr 2020 bilanziell weltweit ohnehin aus der Reihe fallen.

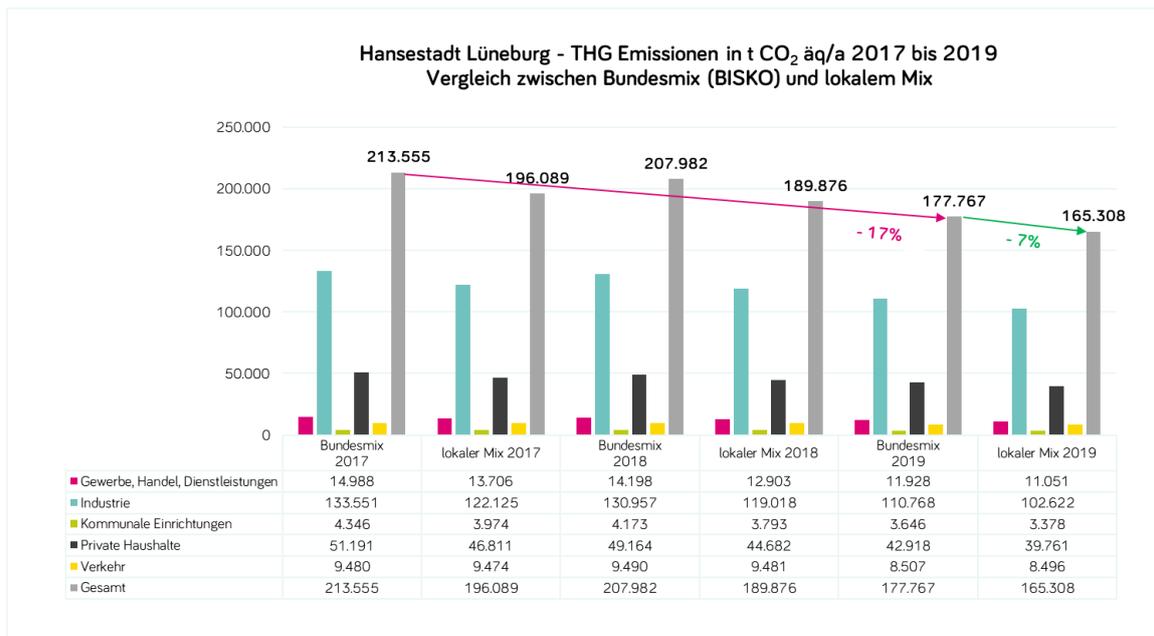


Abbildung 18: Entwicklung der THG-Emissionen Bundesmix gg. Lokaler Mix 2017 zu 2019 HS

Erneuerbare Wärme in der Hansestadt Lüneburg

Die Hansestadt Lüneburg liegt im Jahr 2019 mit einem Anteil von knapp 1 % erneuerbarer Wärme (ca. 31 GWh/a) am Gesamtwärmeverbrauch von 982 GWh (bezogen auf die Endenergieverbräuche in den lokalen Anlagen) um ein Vielfaches unterhalb des Bundesstands von ca. 14 % in 2019. Rechnet man die erneuerbare Wärme aus den Privathaushalten über Solarthermie und Wärmepumpen sowie Biomasse (Holz, Pellets) hinzu, kommt man rein rechnerisch jedoch auch nur auf ca. 3 %.

Der Blick auf die lokale Wärmebilanz zeigt, dass auch in der Klimaschutzregion der Fokus zukünftig weiter auf den Ausbau der erneuerbaren Wärme gelegt werden muss.

Auch die Sektorkopplung durch eine Verzahnung von Strom, Wärme und Mobilität, wird einen immer bedeutenderen Einfluss nehmen, um die erneuerbaren Stromquellen z.B. auch im Wärmesektor optimal nutzen zu können. Ein Schwerpunkt liegt dabei beispielsweise in der Herstellung von Wasserstoff und Methan mit Strom aus erneuerbaren Energien.

Alle (relevanten) lokalen Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung sind im KSP einsehbar.

6. Klimaschutzziele der Hansestadt Lüneburg

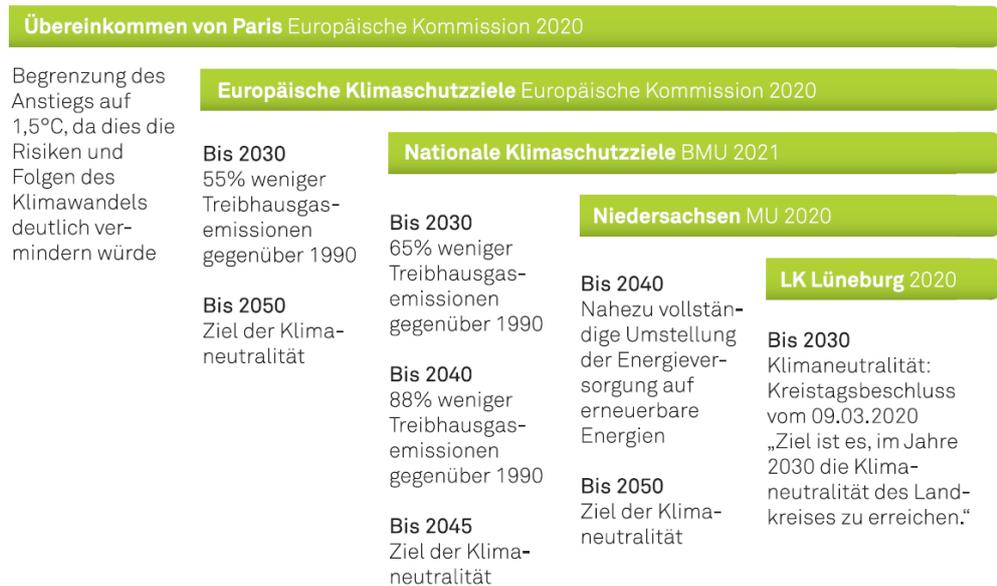


Abbildung 19: Klimaschutzziele bis 2030 und 2045⁴



Kontinuierliche Senkung der CO₂-Emissionen entsprechend der übergeordneten Ziele

Die Hansestadt Lüneburg hat im Zuge der Beschlussfassung auf Landkreisebene Ende 2021 die Klimaneutralität 2030 auch auf Stadtebene beschlossen.

Auf dem Weg dahin sind quantifizierbare Treibhausgas Reduktionsziele ein wichtiger Baustein für die Entwicklung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen. Anhand der regelmäßigen Fortschreibung der Bilanz können die Erfolge der umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen bewertet werden.

⁴ Quelle: Klimaschutzplan 2030 der Hansestadt Lüneburg, 2021

7. Potenzialanalyse

In diesem Abschnitt werden die Energieeinsparpotenziale bzw. die THG-Minderungspotenziale der Hansestadt Lüneburg dargestellt. Die Potenziale dienen als Grundlage für die Berechnung der Szenarien sowie für die daraus abzuleitenden Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele.

Zur Bestimmung der Potenziale wird der Schwerpunkt auf Energieeffizienzpotenziale in den verschiedenen Sektoren sowie auf den Ausbau der erneuerbaren Energien gelegt. Berücksichtigt werden Potenziale, die mit den vorliegenden Voraussetzungen (beispielsweise der Berücksichtigung der bestehenden Einwohnerstruktur) und Technologien technisch, wirtschaftlich und realistisch umsetzbar sind.

In der untenstehenden Abbildung sind die unterschiedlichen Potenzialebenen dargestellt. Ausgehend vom theoretischen Potenzial (z.B. gesamte Globalstrahlung innerhalb der Kommune), wird zunächst das technisch umsetzbare Potenzial abgegrenzt (z.B. Solarertrag auf allen Dächern in der Kommune). Das wirtschaftliche Potenzial richtet den Blick zusätzlich auf ökonomische Gesichtspunkte (z.B. Solarertrag auf Süddächern unter Berücksichtigung der Einbaumöglichkeiten). Das erschließbare Potenzial bildet das maximal umsetzbare Potenzial ab (z.B. Solarertrag unter Berücksichtigung der Umsetzungswahrscheinlichkeit).

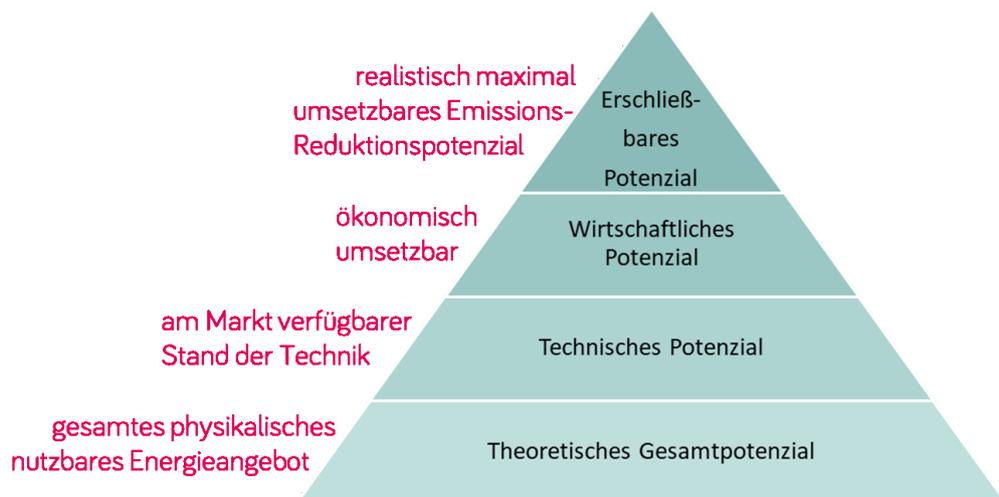


Abbildung 20: Potenzialpyramide

Bei der Ermittlung der Potenziale wird der durch die Energie- und THG-Bilanz ermittelte Ist-Zustand in der Kommune berücksichtigt. Zusätzlich werden aktuelle Studien in die Berechnungen mit einbezogen.

Sowohl in der Energieversorgung der Privathaushalte mit Strom und Wärme als auch in den Wohngebäuden selbst (in denen häufig auch die Klein- und Kleinstunternehmen angesiedelt sind), stecken bekanntermaßen hohe THG-Einsparpotenziale. Hier stehen zum einen mittelfristig die Erneuerung und Modernisierung der Heizungsanlagen im Fokus, und zum anderen die massive Steigerung der Sanierungsrate für umfassende Gebäu-

desanierungen, der klimafreundliche Neubau nach Effizienzhausstandard mit dem kompletten Umstieg auf erneuerbare Energien, wie beispielsweise durch den Einsatz von Wärmepumpen und dem zusätzlichen Ausbau der Photovoltaik.

Zum 1. November 2020 ist das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft getreten, das mehrere alte Gesetze zusammenführt. Das neue GEG ersetzt diese Gesetze: Energieeinsparverordnung (EnEV), Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG). Im Gebäudeenergiegesetz gelten für Neubauten und Sanierungen im Wesentlichen die gleichen Anforderungen an Energieverbrauch und Wärmeschutz wie in der zuletzt geltenden EnEV, beispielsweise gilt für Neubauten eine Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien. Darüber hinaus gibt es im Zuge des GEG neue Fördermöglichkeiten für Hauseigentümer/innen oder Hausbauer/innen: Im Rahmen der KfW-Förderung gibt es höhere Tilgungszuschüsse für Kredite von bis zu 25 % im Neubau und Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Sanierungen. Durch einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) lassen sich nochmal 5 % Fördermittel beantragen. Die geeignete Bewerbung der neuen Fördermittel können auch in der HS zu einer Erhöhung der Sanierungsrate führen.

Hinweis: Aufgrund der aktuellen Veränderungen auf (welt)politischer Ebene gibt/gab es aktuell teilweise einen Fördermittelstopp bzw. Änderungen im o.g. Programm. Momentan prüfen die zuständigen Bundesministerien BMWi und BMI die Anforderungen für Neubau und Bestand im Jahr 2023 und erarbeiten das "Klimaschutz Sofortprogramm 2022". Aktuelle Infos finden sich z.B. hier:

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-fur-effiziente-Gebaeude/>

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2021/09/14-neue-bundesfoerderung-fur-effiziente-gebäude.html>

7.1. Energieeffizienzpotenziale

Im untenstehenden Diagramm sind die Energieeinsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren dargestellt. Die größten Einsparpotenziale liegen im Verkehrssektor, da dieser aktuell noch durch die Nutzung von fossilen Energieträgern dominiert wird. Hohe Einsparpotenziale liegen auch im Sektor der privaten Haushalte, insbesondere im Bereich der Gebäudesanierung.

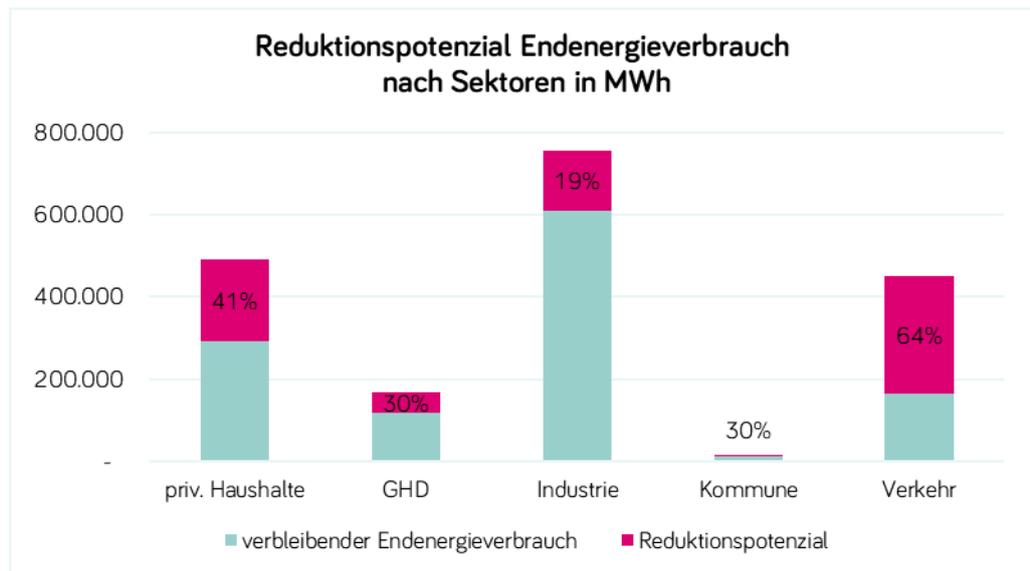


Abbildung 21: Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in den verschiedenen Sektoren

Aktuell liegt der spezifische Heizenergieverbrauch im Sektor „private Haushalte“ bei ca. 140 kWh/m². Dieser Wert liegt deutlich über den aktuellen Kennwerten, die bei Neubauten mit gutem energetischem Standard erreicht werden (40-50 kWh/m²). Für die Potenzialanalyse wurde davon ausgegangen, dass durch die Sanierung des Gebäudebestands ein durchschnittlicher Heizenergieverbrauchskennwert von 70 kWh/m² erreicht werden kann.⁵ Beim Stromverbrauch der privaten Haushalte wird davon ausgegangen, dass dieser (ohne Berücksichtigung des für die Wärmeerzeugung benötigten Stroms) von aktuell ca. 1200 kWh/Person auf 1000 kWh/Person sinkt.

Durch die Umstellung auf energieeffizientere Maschinen und Geräte, Änderungen im Nutzerverhalten, Prozessoptimierungen und Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich können auch in den Sektoren „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“, „Kommune“ und „Industrie“ Energieverbräuche gesenkt und dadurch THG-Emissionen vermindert werden. Die Entwicklungen der Energieverbräuche in diesen Sektoren wurden in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ berechnet und auf die Hansestadt Lüneburg angewendet.⁶ Für die Sektoren GHD und Kommune ergibt sich ein Reduktionspotenzial von 30 %, im Industriesektor von ca. 20 %.

⁵ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

⁶ ebd.

7.2. Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien

7.2.1. Flächennutzung in der Hansestadt Lüneburg

Die Hansestadt hat eine Gesamtfläche von ca. 70 km². Die Verteilung der Flächennutzung ist der untenstehenden Abbildung zu entnehmen.

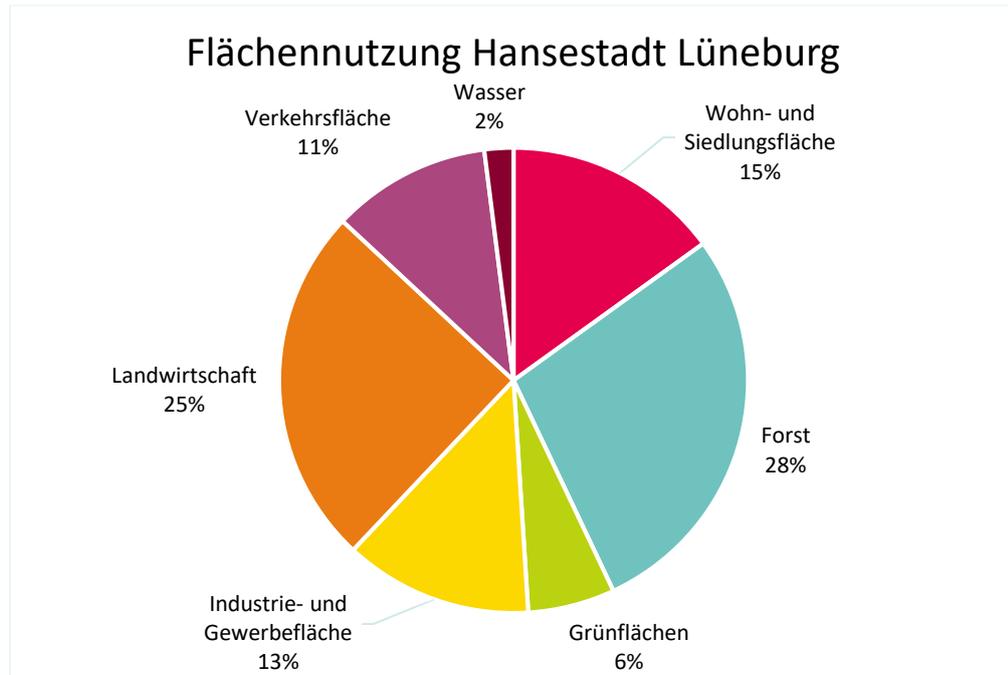


Abbildung 22: Flächennutzung in der Hansestadt⁷

Insgesamt sind ca. 60 % des Stadtgebiets unbebaute Freiflächen, davon werden 25 % landwirtschaftlich genutzt. Dies entspricht einer Fläche von ca. 17,5 km². Zum Zeitpunkt der Potenzialanalyse lagen keine Details zur Nutzung dieser Landwirtschaftsflächen vor. Neben einer landwirtschaftlichen Nutzung dieser Flächen eignen sich diese auch für die Erzeugung von erneuerbarer Energie, z.B. durch die Errichtung von Windkraft- und PV-Freiflächenanlagen oder zur Bereitstellung von Biomasse zur Energieerzeugung. Die Neuerrichtung von Windkraftanlagen auf dem Stadtgebiet der Hansestadt Lüneburg ist in der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt worden, da die Abstandsregeln in dicht besiedelten Stadtgebieten häufig schwierig einzuhalten sind. Aufgrund der begrenzten Fläche entsteht zudem eine Flächenkonkurrenz zwischen den unterschiedlichen Nutzungsformen (Energieerzeugung, Nutztierhaltung, Nahrungsmittelproduktion).

⁷ Nachhaltigkeitsbericht Hansestadt Lüneburg

7.2.2. Photovoltaik & Solarthermie

Die zuvor erwähnte Flächenkonkurrenz für Freiflächen bezieht sich ebenfalls auf freistehende Photovoltaik- und Solarthermieanlagen. Da die Biomassenutzung zukünftig steigen wird (s. Kapitel 7.2.4), wird im Rahmen der Solarpotenzialanalyse der Fokus auf die Nutzung von Dachflächen gelegt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Kombination von landwirtschaftlicher Nutzung und der Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen zukünftig eine größere Rolle spielen wird. Die sogenannte Agri-Photovoltaik (Agri-PV) ermöglicht die gleichzeitige Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungsmittelproduktion und die PV-Stromerzeugung. Zurzeit ist die Technologie in Deutschland noch in den Kinderschuhen.⁸ Die Entwicklung der Technologie ist weiter zu verfolgen.

Ein Solardachkataster für die Hansestadt Lüneburg ist in Planung, so dass für die Potenzialermittlung für den Ausbau der Photovoltaik und Solarthermie ein vereinfachter Ansatz gewählt wurde. Basis bilden die LOD2-Datensätze, die vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen kostenlos zur Verfügung gestellt wurden. Mittels einer GIS-Auswertung wurden die Bruttogrundflächen aller Gebäude bestimmt. Aus den Datensätzen kann ebenfalls die Dachform der Gebäude sowie der Gebäudetyp entnommen werden. Die Dachform sowie die Bruttogrundfläche bilden die Basis für die Potenzialermittlung. Folgende Annahmen wurden getroffen:

- Bei Flachdächern beträgt das Verhältnis von Dachfläche zu Grundfläche 0,8
- Bei Schrägdächern beträgt das Verhältnis von Dachfläche zu Grundfläche 0,7
- 25 % der Schrägdachflächen sind nach Süden ausgerichtet
- 1/5 der Dachfläche wird jeweils für Verbauungen (z.B. Schornsteine) abgezogen
- Durch Reihenabstände und Schrägstellung der Module ist bei Flachdächern 1/3 der Dachfläche als Modulfläche nutzbar
- 8 m² Modul-Fläche für 1 kWp Leistung
- Pro 1 kWp installierter PV-Leistung ergibt sich ein Ertrag von 1000 kWh/a
- Solarthermie wird nur auf Wohngebäuden installiert
- Ertrag von 300 kWh/m² für Solarthermie

Unter Abzug der Flächen, die bereits durch Photovoltaik- und Solarthermieanlagen belegt sind, ergibt sich ein technisches Photovoltaikerzeugungspotenzial von ca. 144 GWh/a. Das thermische Erzeugungspotenzial für Solarthermieanlagen beträgt 115 GWh. Es wird davon ausgegangen, dass z.B. aufgrund von Statik und Denkmalschutz das technische Potenzial nicht auf allen Gebäuden umgesetzt wird. Das realisierbare Erzeugungspotenzial mindert sich entsprechend um 50 %.

⁸ <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/agriphotovoltaik/>

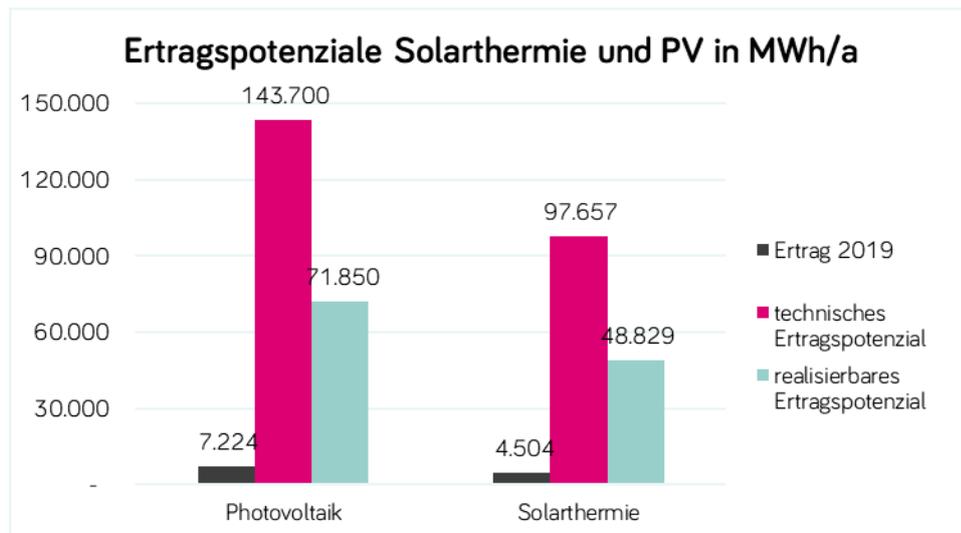


Abbildung 23: Ertragspotenziale für Photovoltaik und Solarthermie

7.2.3. Umgebungswärme

Die Nutzung von Umgebungswärme mit Wärmepumpen ist eine Schlüsseltechnik für wirksamen Klimaschutz und einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand.⁹

Eine Wärmepumpe wird mit Strom betrieben, nutzt die vorhandene Umgebungsenergie aus Luft, Erdreich oder Wasser und überträgt diese mittels eines Wärmetauschers auf ein Kältemittel. Dieses verdampft schon bei niedrigen Temperaturen der Wärmequelle (z. B. Erdreich oder Umgebungsluft). Über einen zweiten Wärmetauscher wird die Vorlauftemperatur im Heizkreislauf auf ein höheres Temperaturniveau gebracht.

Eine Wärmepumpe arbeitet am effizientesten, wenn die Temperatur des Heizkreislaufs nur auf ein geringes Niveau angehoben werden muss. Dies ist bei Gebäuden mit einem hohen energetischen Standard der Fall. Eine umfangreiche Sanierung des Gebäudebestands ist eine Voraussetzung für die zukünftige Wärmeversorgung mittels Umgebungswärme und Wärmepumpen.

Geothermie

Zur Wärmeversorgung von kleinen bis mittelgroßen Wohn- und Nichtwohngebäuden stellt die oberflächennahe Geothermie eine erneuerbare Wärmeversorgungsoption dar.

Bei der oberflächennahen Geothermie wird Wärme dem Erdreich oder dem Grundwasser bis zu einer Tiefe von 400 m entzogen. Mithilfe einer Wärmepumpe wird das Temperaturniveau angehoben, so dass die Wärme zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser genutzt werden kann.

⁹ Umweltbundesamt (2022): Umgebungswärme und Wärmepumpen, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#umgebungsw%C3%A4rme>

Für die Ergiebigkeit einer Erdsonde (Wärmeentzugsleistung in W/m) sind die Wärmeleitfähigkeiten der Erdschichten bis 100 m Bohrtiefe von grundlegender Bedeutung.

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie veröffentlicht Daten zu Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie sowie Daten ausgewählter Bohrungen und der dort abgeleiteten Wärmeleitfähigkeiten für Erdwärmesondenanlagen. Innerhalb des Stadtgebiets gibt es einige Gebiete, die für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie aufgrund der Bodenverhältnisse nur beschränkt geeignet sind. Am östlichen und westlichen Stadtrand ist eine Erdwärmennutzung durch Erdsonden generell zulässig.

In Lüneburg wurden bereits Bohrungen in 40-100 Metern Tiefe durchgeführt. Diese stellen einen ersten Orientierungswert dar, um das Potenzial in der Kommune abzuschätzen. Die durchgeführten Bohrungen zeigen größtenteils eine mittlere Wärmeleitfähigkeit von 1,9 bis 2,5 W/mK (siehe untenstehende Abbildung). Gebiete, in denen keine Nutzungseinschränkungen vorliegen, sollten im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung genauer analysiert werden, um die Wärmeentzugsleistungen zu bestimmen.

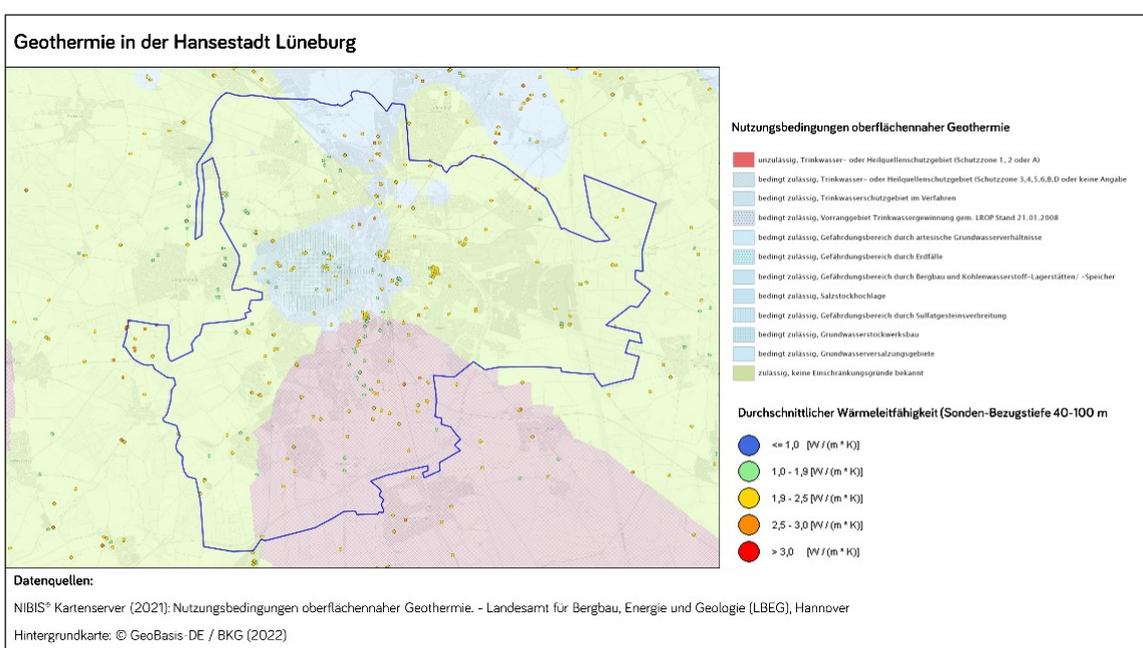


Abbildung 24: Nutzungsbedingungen Geothermie in der Hansestadt Lüneburg

Oberflächengewässer, Abwasser & Luft

Für Gebiete innerhalb der Kommune, die aufgrund der Bodenverhältnisse nur eingeschränkt für Erdwärmepumpen (Sole-Wasser-Wärmepumpen) zur Verfügung stehen, kommt die Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen in Frage. In dicht bebauten Siedlungsgebieten ist vorab eine Lärmschutzprüfung durchzuführen.

Ebenso ist es möglich, Wärme aus Gewässern und Abwasser zu entnehmen und mittels Wärmepumpen für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser zu nutzen. Hierbei besteht die Möglichkeit Groß-Wärmepumpe in einem Nahwärmenetz einzusetzen oder einzelne, dezentrale Wärmepumpen zu bauen. Diese Potenziale sollten im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung genauer analysiert und quantifiziert werden.

7.2.4. Biomasse

Das nachhaltige Biomassepotenzial beinhaltet die Nutzung von Abfall- und Reststoffen, den Energiepflanzenanbau und die Forstwirtschaft (Waldrestholz, Sägereste). Die Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ zeigen, dass Biomasse für die Treibhausgasneutralität eine entscheidende Rolle einnimmt. Biogas wird insbesondere für die Bereitstellung von Hochtemperaturwärme in der Industrie sowie für die Einspeisung in Nahwärmenetze und im Bereich der Landwirtschaft für dezentrale Wärmeversorgung genutzt. Zukünftig wird Biogas überwiegend aus Reststoffen (Gülle, vergorenen Bioabfällen) und nur noch zu einem kleinen Anteil aus Energiepflanzen erzeugt. Die Nutzung von fester Biomasse (z.B. Holz) nimmt zu, sodass auch der inländische Anbau zunimmt.¹⁰ Die landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Hansestadt sollten dementsprechend zukünftig zum Teil für den Anbau von fester Biomasse genutzt werden.

¹⁰ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

7.3. Potenziale Verkehr

Da der zunehmende auf fossilen Kraftstoffen basierte Verkehr in Deutschland maßgeblich zum nationalen Treibhausgasinventar beiträgt, müssen ambitionierte Maßnahmen zügig vorangetrieben und umgesetzt werden.

Eine umfassende Strategie der Bundesregierung basiert auf folgende vier Felder:

1. Verkehr vermeiden,
2. auf umweltverträglichere Verkehrsträger – wie zum Beispiel Schiene oder Schiff – verlagern,
3. die Energieeffizienz erhöhen sowie
4. postfossile, treibhausgasneutrale Kraftstoffe und Strom nutzen.¹¹

Ziel: Mehr Mobilität mit weniger Verkehr!

Um die Entwicklung des Verkehrssektors in Deutschland mit den Anforderungen des Pariser Klimaschutzabkommens und den neuen Klimaschutzziele bis 2045 der Bundesregierung in Einklang zu bringen, wurden durch das ifeu-Institut, im Auftrag des Umweltbundesamts, verschiedene Handlungsoptionen entwickelt¹². Darin sind Forderungen wie strenge rechtliche Vorgaben für mehr Effizienz bei Neufahrzeugen, Elektromobilität deutlich stärker fördern, zum Beispiel durch verpflichtende Zulassungsquoten für E-Autos, eine nachhaltige Verkehrsinfrastruktur wie ÖPNV und Radwege ausbauen, umweltschädliche Subventionen wie das Steuer-Privileg für Dieselkraftstoff abbauen und eine fahrleistungsabhängige Maut für alle Straßenfahrzeuge einführen ausgearbeitet.

Aber auch die Themen Carsharing, Mitfahrbörsen und auch der attraktive Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) mit hohen Taktzeiten, ausreichend emissionsarmen Fahrzeugen, Bike & Ride Stationen usw. sollten in Lüneburg zusätzliche Elemente bilden, um die Pkw-NutzerInnen vom eigenen Auto hin zu geteilten Autos oder dem öffentlichen Nahverkehr zu bewegen. Im neuen Thema des mobilen Arbeitens stecken ebenfalls Chancen über die Digitalisierung der Arbeitswelt und die Reduktion der Fahrten eine Minderung in den Verkehrsemissionen in Lüneburg, sowohl im Landkreis, als auch in der Hansestadt, zu bewirken. Die Attraktivierung und der Ausbau von Radwegenetzen und Fußwegen kann Menschen mit kurzen Wegstrecken dazu bewegen, das Auto auch mal stehen zu lassen.

Gemäß dem Entwurf der Novelle des Klimaschutzgesetzes der Bundesregierung¹³ aus dem Jahr 2021 sollen die Emissionen im Verkehrssektor bis 2030 auf 85 Mio. t CO₂-äq. sinken. In einem aktuellen Projektionsbericht der Bundesregierung¹⁴ werden zur Erreichung der o.g. festgelegten Emissionsziele für die einzelnen Jahre bis 2030 folgende Bausteine als Maßnahmenbündel vorgeschlagen:

¹¹ Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet>

¹² Quelle: Klimaschutz im Verkehr: Neuer Handlungsbedarf nach dem Pariser Klimaschutzabkommen, Teilbericht des Projekts „Klimaschutzbeitrag des Verkehrs 2050“, UBA, 2017

¹³ Quelle: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/ksg_aendg_2021_3_bf.pdf

¹⁴ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/19-12-03_uba_pos_kein_grund_zur_lucke_bf_0.pdf



Abbildung 25: Bausteine zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr (UBA) ¹⁵

„Klimaverträglicher Verkehr verändert die Mobilität und erfordert Umdenken in vielen Bereichen. Durch den Mix der Instrumente können Lasten, Kosten und notwendige Veränderungen zwischen Staat, Wirtschaft und Bürger*innen aufgeteilt und sozialverträglich gestaltet werden.“¹⁶

In der Potenzialanalyse für den Verkehrssektor wurden, wie auch für den stationären Bereich, die Annahmen und Berechnungen aus der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Fußnote 10) herangezogen. Zum Beispiel:

- ✓ Die Personenverkehrsnachfrage verbleibt etwa auf dem heutigen Niveau
- ✓ Durch die geteilte Nutzung von Fahrzeugen (Fahrgemeinschaften) steigt die Auslastung, dadurch insgesamt weniger Fahrzeugkilometer
- ✓ Zunahme an Handelsströmen und Transporten entsprechend der BIP-Entwicklung, dadurch Steigerung der Güterverkehrsleistung
- ✓ Schienenverkehr nimmt mehr zu als der Straßengüterverkehr
- ✓ Die motorisierten Verkehre müssen im Zieljahr 2045 klimaneutral betrieben werden.
- ✓ Technologie-Mix, d.h. Einsatz von CO₂-freien Kraftstoffen, batterieelektrischen Lkw und Oberleitungs-Lkw, Brennstoffzellenfahrzeuge, Biokraftstoffe werden im Verkehr bis 2045 nicht mehr eingesetzt
- ✓ Verstärktes Carsharing, Ridesharing und Ridepooling
- ✓ Verdoppelung des Öffentlichen Verkehrs bis zum Jahr 2035 (bei Zieljahr 2045)
- ✓ Zunahme des Radverkehrs im Zieljahr um 80 %
- ✓ Fußverkehr wächst um 28 %
- ✓ usw.

Alle Details können der o.g. Studie ab Kapitel 3.4, Seite 71 ff. entnommen werden.

¹⁵ Quelle Grafik: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/klimaschutz-im-verkehr#bausteine>,
¹⁶Quelle Zitat: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet>

8. Szenarienentwicklung und Absenkpfade

8.1. Trendszenario

Im Trendszenario werden vergangene Entwicklungen in die Zukunft fortgeschrieben. Es wird davon ausgegangen, dass sich Technologien und Verhaltensweisen zukünftig in ähnlicher Weise entwickeln wie in der jüngsten Vergangenheit. Hierfür wurden die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzen der Jahre 2017-2019 analysiert und bis zum Jahr 2045 fortgeschrieben.

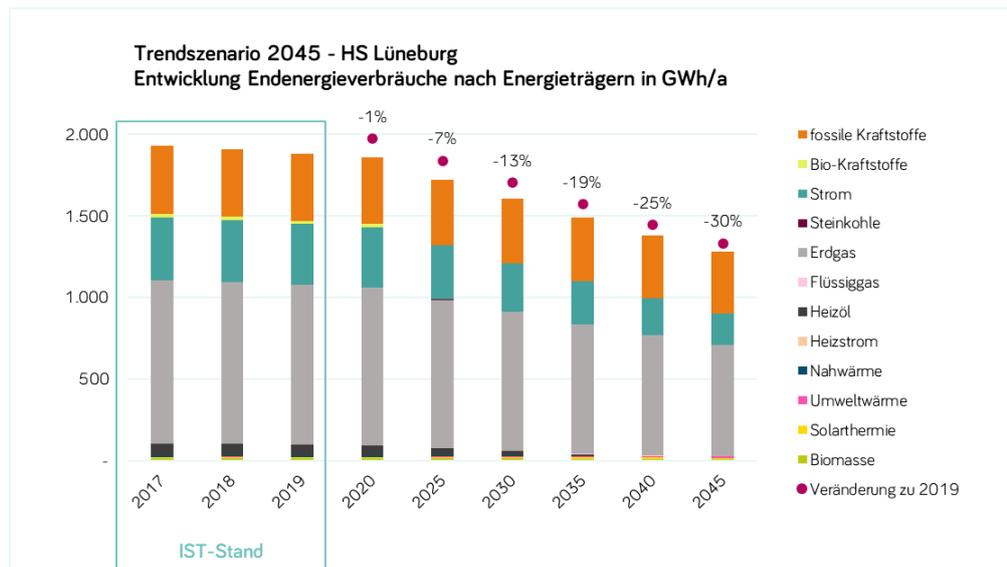


Abbildung 26: Entwicklung der Endenergieverbräuche im Trendszenario

Im Trendszenario sinken die Endenergieverbräuche konstant um ca. 1 % pro Jahr. Die Klimaschutzbemühungen bleiben ungefähr auf gleichem Niveau. Bis zum Jahr 2030 werden im Vergleich zu 2019 13 % des Endenergieverbrauchs eingespart. Im Jahr 2045 beträgt die Reduktion des Endenergieverbrauchs 30 %, sodass der Endenergieverbrauch bei 1.285 GWh liegt.

Im Trendszenario sind die fossilen Energieträger auch im Jahr 2045 noch dominierend im Energiemix. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch wächst nur in geringem Maße. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung der THG-Emissionen wider. Diese können im Trendszenario bis 2030 um 26 % und bis 2045 um 42 % reduziert werden. Eine Treibhausgasneutralität kann im Trendszenario demnach weder im Jahr 2030 noch im Jahr 2045 erreicht werden.

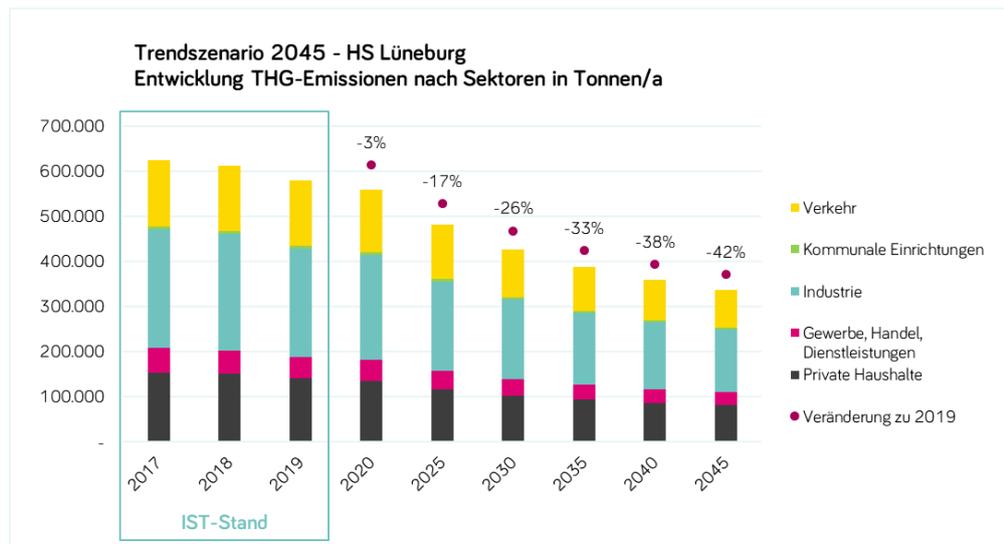


Abbildung 27: Entwicklung der THG-Emissionen im Trendszenario

8.2. Klimaneutralitätsszenarien 2030 und 2045

Die Hansestadt Lüneburg hat sich das Ziel gesetzt, bis 2030 klimaneutral zu sein. Dieses Klimaschutzziel ist deutlich ambitionierter als das Ziel der Bundesregierung, die sich mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes zu einer Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 verpflichtet hat. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Klimaschutzszenarien für die Zieljahre 2030 und 2045 dargestellt und abschließend mit den Ergebnissen des Trend-Szenarios verglichen.

Für die Klimaschutzszenarien wurden die Ergebnisse aus der Potenzialanalyse sowie die Annahmen der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ zugrunde gelegt.¹⁷ Für das Klimaschutzszenario 2030 wird davon ausgegangen, dass die Treibhausgasneutralität einhergehend mit einer massiven Reduktion der Endenergieverbräuche bereits im Jahr 2030 erreicht wird.

8.2.1. Endenergieverbräuche stationär

In den nachfolgenden Abbildungen ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) für die beiden Klimaschutzszenarien dargestellt. Im Jahr 2030 reduziert sich dieser im Vergleich zum Jahr 2019 um 28,1 % auf ca. 1.029 GWh. Im Szenario KLIMA 30 kommt es zu einem Rückgang von 26,9 % im Vergleich zum Jahr 2019. Hier wird angenommen, dass die Einwohnerzahlen in der Hansestadt steigen und sich der Endenergieverbrauch z.B. durch Neubauten etwas erhöhen wird.

¹⁷ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

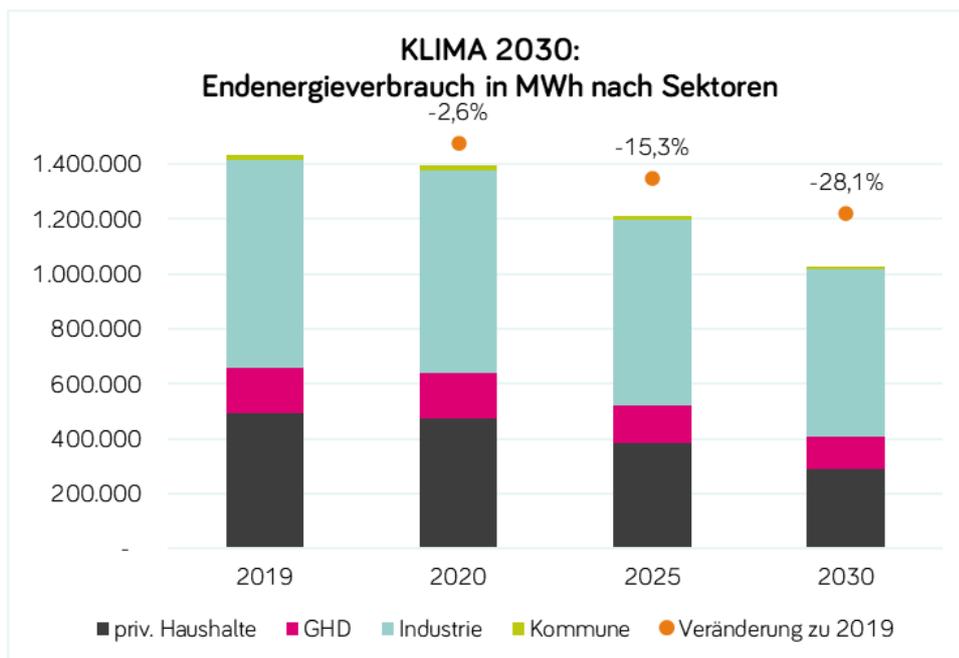


Abbildung 28: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Szenario KLIMA 30

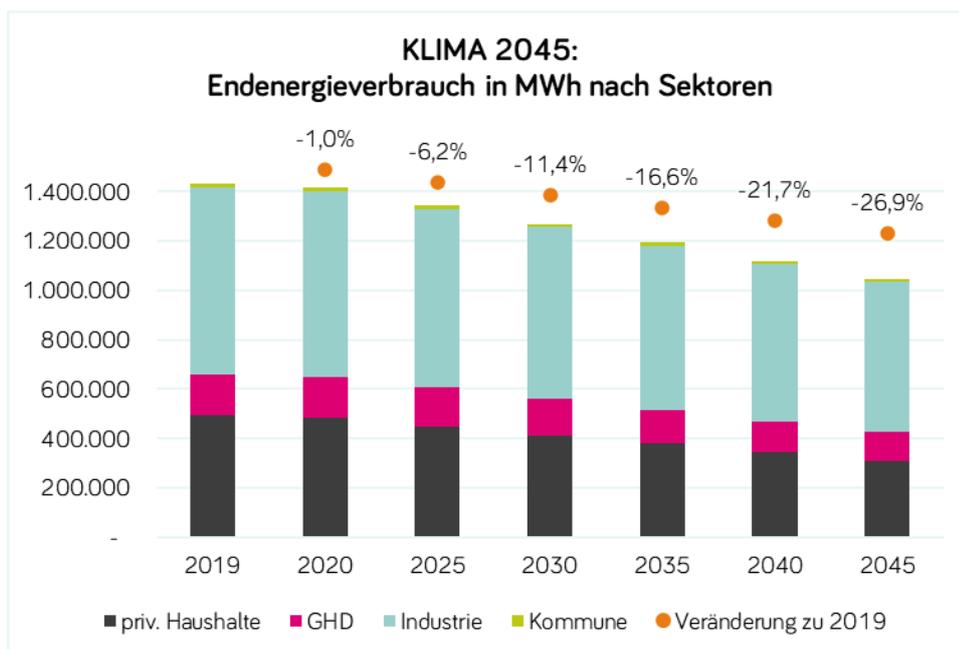


Abbildung 29: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Szenario KLIMA 45

In den Klimaschutzszenarien wird der Umstieg auf eine klimaneutrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien bis zu den Zieljahren 2030 bzw. 2045 erreicht. Nachfolgend sind die Endenergieverbräuche nach Energieträgern für den Industriesektor sowie in einem gesonderten Diagramm für die Sektoren GHD, Kommune und private Haushalte dargestellt.

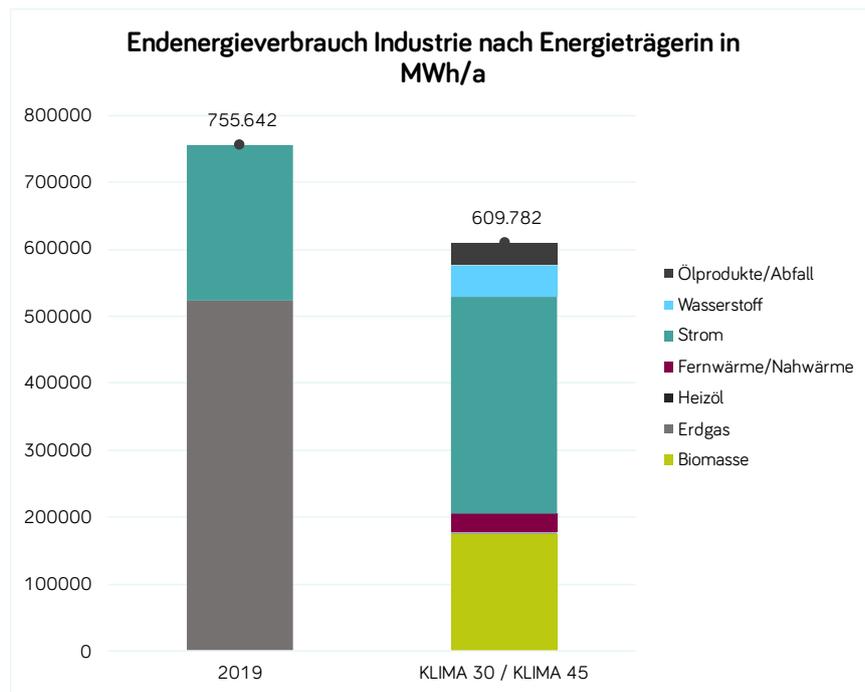


Abbildung 30: Endenergieverbrauch Industrie nach Energieträgern

Die fossilen Energieträger werden bis zum Jahr 2030 bzw. 2045 komplett auf erneuerbare Energieträger umgestellt. Durch die Elektrifizierung des Wärmesektors steigt der Stromverbrauch im Vergleich zum Jahr 2019 an. Die Versorgung durch Fernwärme und die Nutzung von Biomasse nehmen ebenfalls zu, insbesondere im Industriesektor. Wasserstoff und synthetisch erzeugtes Gas werden aufgrund der hohen Erzeugungskosten nur im Industriesektor eingesetzt.

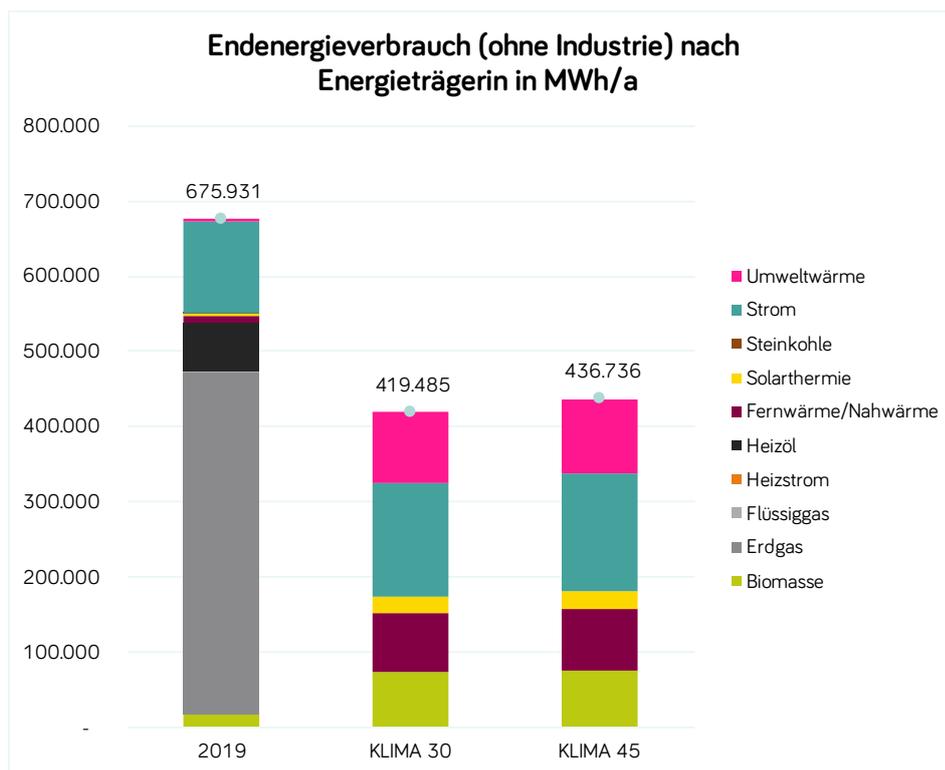


Abbildung 31: Endenergieverbrauch ohne Industrie nach Energieträgern

8.3. Endenergieverbrauch & THG-Emissionen Verkehr

Werden die in Kapitel 7.3 genannten Annahmen der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ übertragen auf die Ziele der Hansestadt Lüneburg bis 2030 das Treibhausgasinventar der Stadt auf null Emissionen gesamt zu senken, ergeben sich damit folgende Absenkpfade im Verkehrssektor für die Hansestadt Lüneburg bis 2030 und 2045, jeweils für die Endenergieverbräuche und die Treibhausgasemissionen:

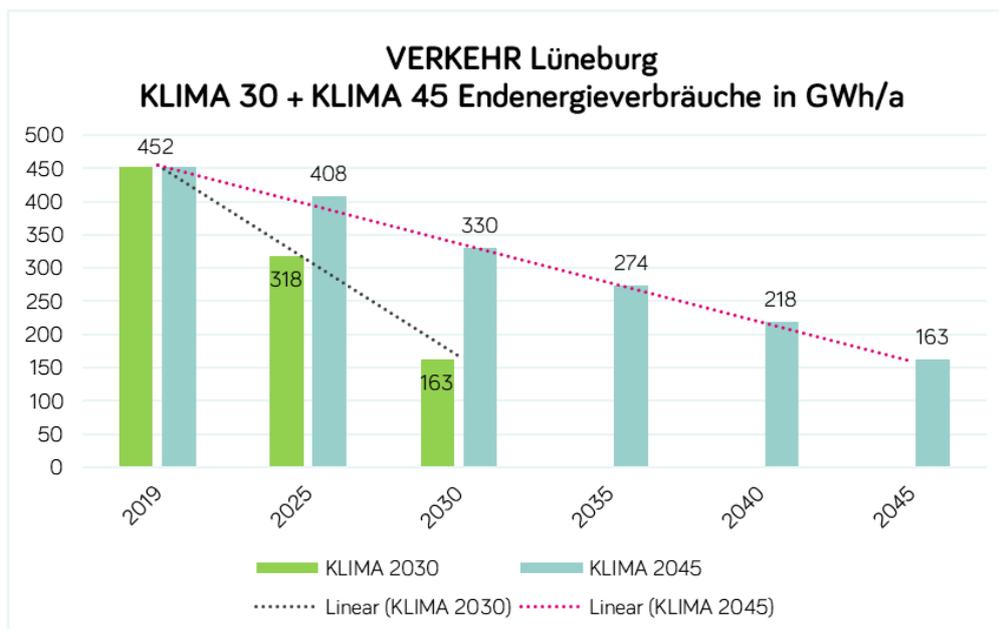


Abbildung 32: Absenkpfade Verkehr EEV KLIMA 30 + KLIMA 45 HS Lüneburg

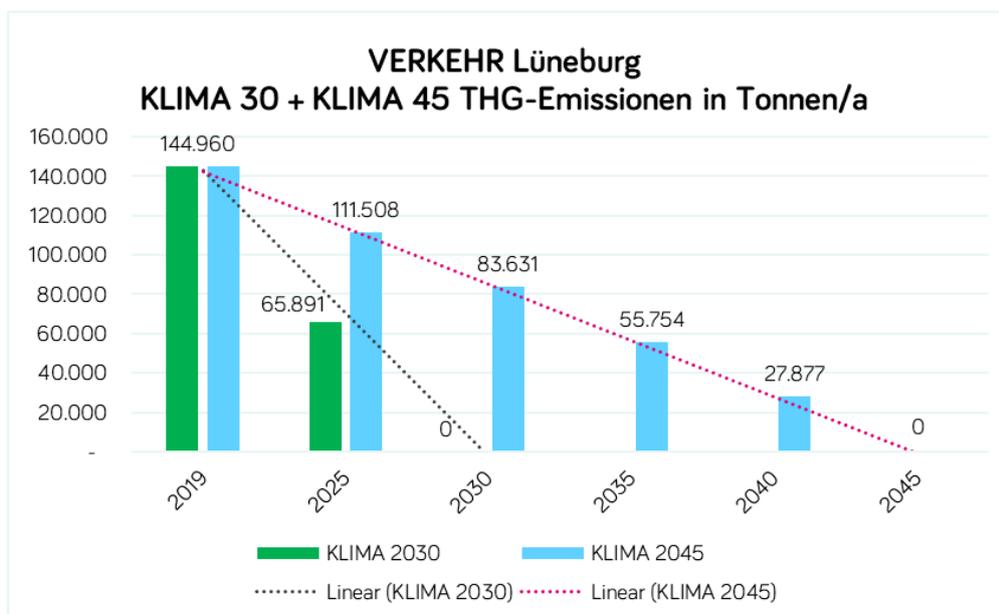


Abbildung 33: Absenkpfade Verkehr THG KLIMA 30 + KLIMA 45 HS Lüneburg

Das Einsparpotenzial im Verkehrssektor beträgt bis zum Jahr 2030 bzw. 2045 64 % an Endenergie, das entspricht in Summe ca. 289 GWh.

Werden alle Potenziale im Verkehrssektor gehoben, verbleiben in den Klimaschutzszenarien jeweils 163 GWh an Endenergieverbräuchen (vereinfachte Annahme bei stagnierender Verkehrsentwicklung), die THG-Emissionen sinken rein rechnerisch auf Null, da alle verbleibenden Verbräuche über erneuerbare Energien bereitgestellt werden.

Für den Verkehrssektor ergeben sich dadurch folgende Klimaschutzszenarien KLIMA 2030 und KLIMA 45 für die einzelnen Treibstoffe fossil (insbesondere Benzin und Die-

sel), Biokraftstoffe (Bio-Diesel, Bio-Benzin, Bio-CNG etc.) sowie den neu hinzukommenden Kraftstoffen Wasserstoff (H₂) und Power to Liquid (Flüssigkraftstoff aus EE-Strom) sowie den elektrischen Antrieben:

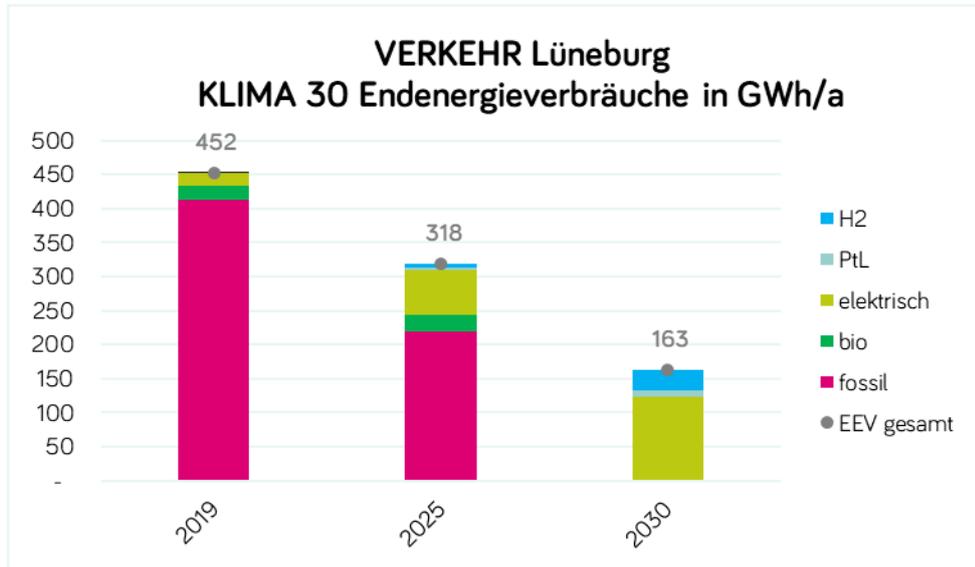


Abbildung 34: Szenario Verkehr Endenergieverbräuche KLIMA 30 HS Lüneburg

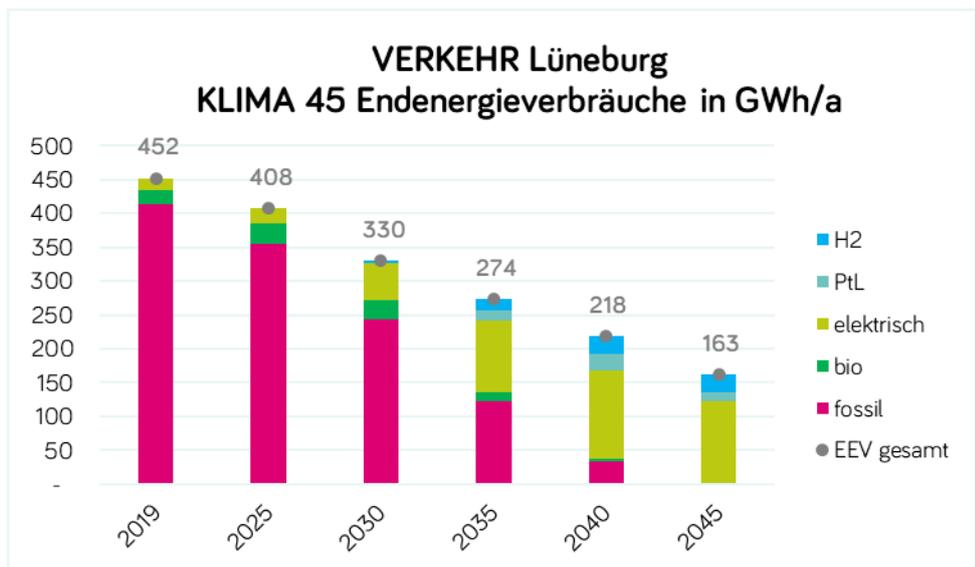


Abbildung 35: Szenario Verkehr Endenergieverbräuche KLIMA 45 HS Lüneburg

8.4. Endenergieverbrauch und THG-Emissionen gesamt

In den nachfolgenden Diagrammen ist die Entwicklung der Endenergieverbräuche zusammenfassend für alle Sektoren (inkl. Verkehr) jeweils für die Zieljahr 2030 und 2045 im Klimaschutzszenario dargestellt.

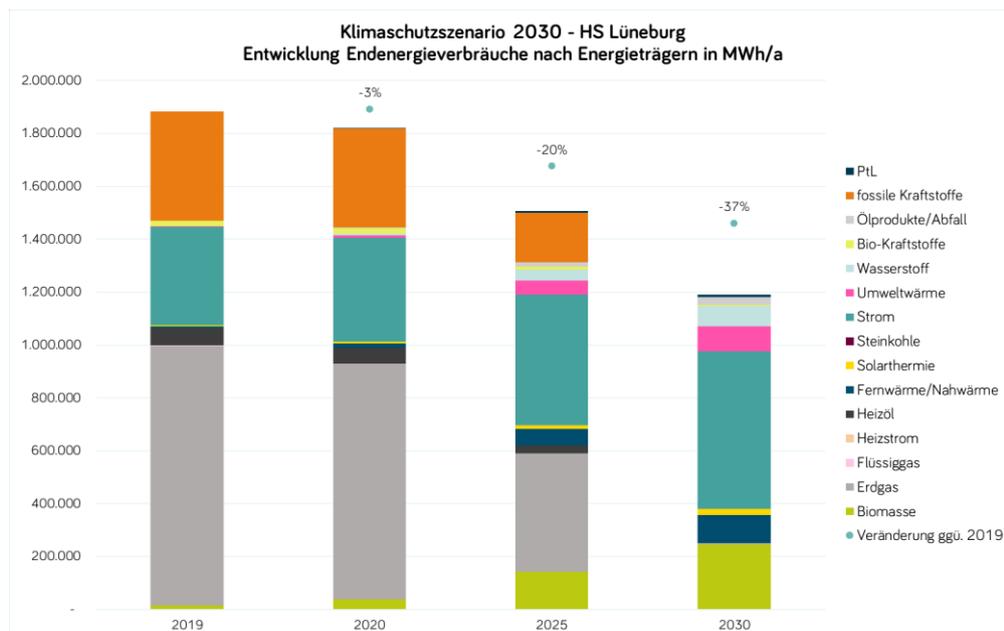


Abbildung 36: KLIMA 30: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Energieträgern

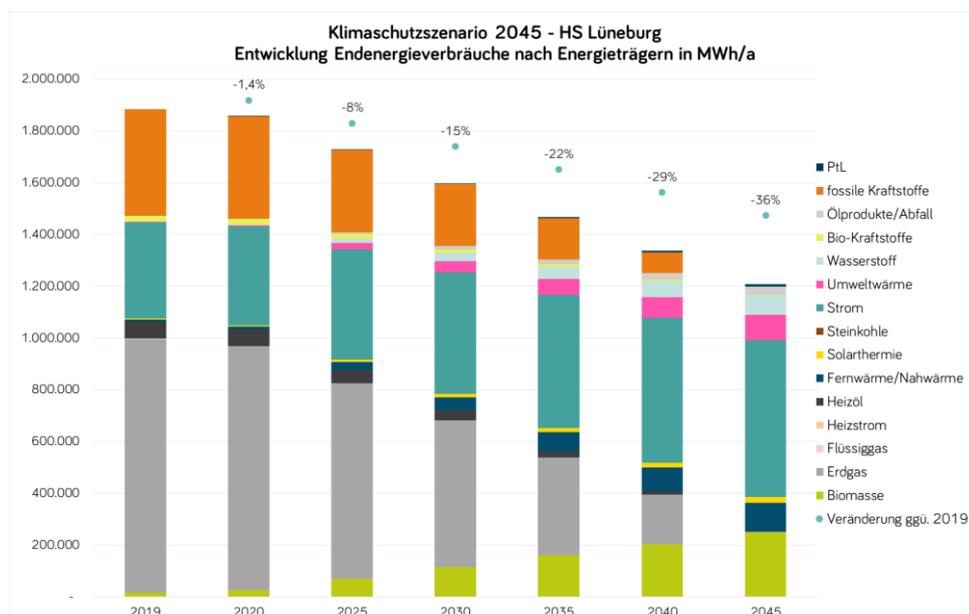


Abbildung 37: KLIMA 45: Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Energieträgern

Die Entwicklung der THG-Emissionen entsprechend der Klimaziele, 100 % Reduktion der Emissionen bis 2030/2045, zeigt sich in den folgenden Abbildungen. Im ambitionierten Klimaschutzszenario (KLIMA 30) müssen bis zum Jahr 2025 bereits 54,5 % der Emissionen eingespart werden. Zur Einhaltung der Klimaziele der Bundesregierung liegen die Emissionen im Jahr 2025 23,1 % unter dem Niveau des Jahres 2019.

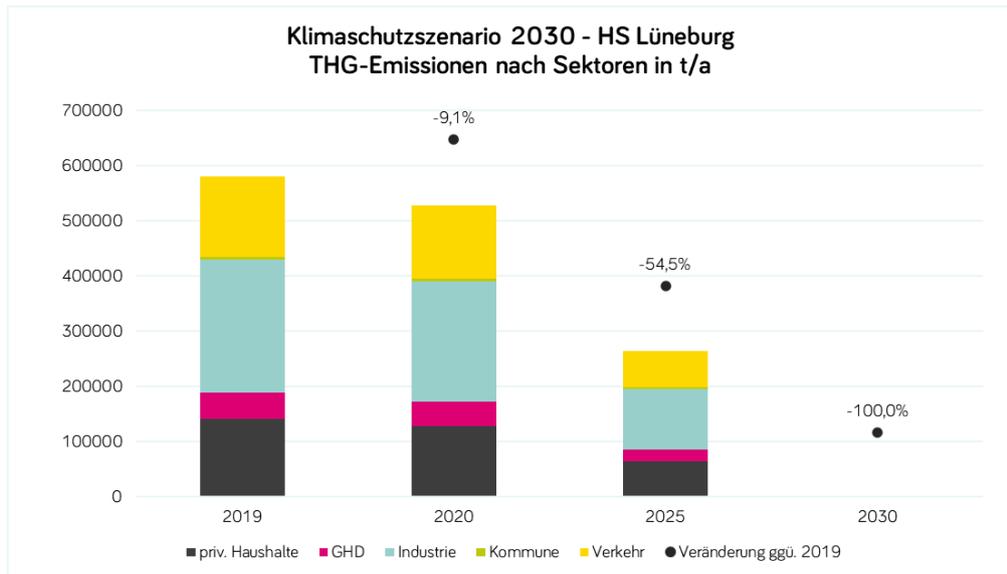


Abbildung 38: KLIMA 30 - Entwicklung der THG-Emissionen

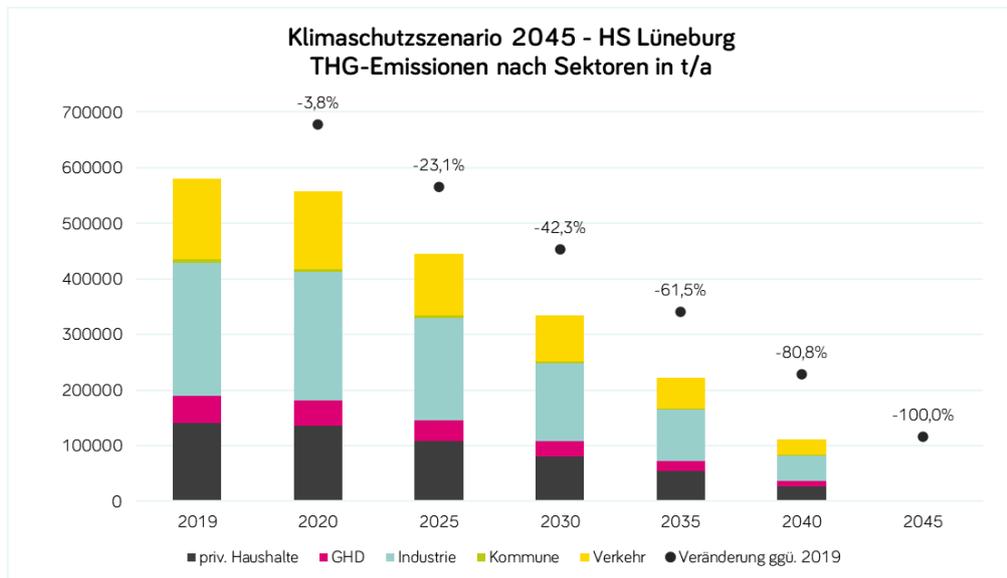


Abbildung 39: KLIMA 45 - Entwicklung der THG-Emissionen

8.5. Absenkpfade LK und HS Lüneburg bis 2030 + 2045

Im Folgenden sind die Absenkpfade der **Hansestadt Lüneburg** (oberes Diagramm) und des **Landkreises Lüneburg** (unteres Diagramm) mit den Zielen für die Erreichung der Klimaneutralität in 2030 und alternativ bis 2045 aufgezeigt (grüner Pfad). Demgegenüber stehen die Trendszenarien bei gleichbleibender Klimaschutzaktivität ohne zusätzliche Bemühungen (roter Pfad).



Abbildung 40: Absenkpfade bis 2030 im Trend- und Klimaschutzszenario der HS + LK Lüneburg

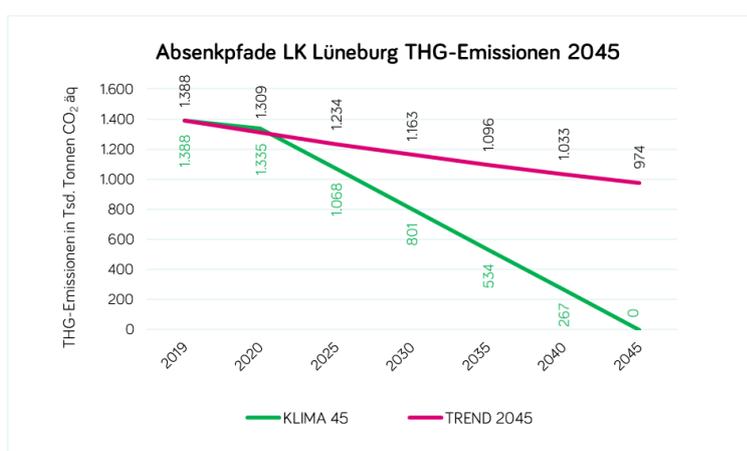
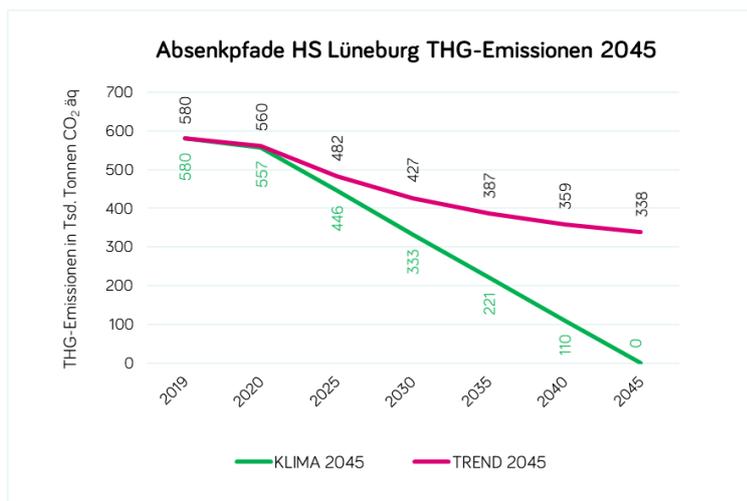


Abbildung 41: Absenkpfade bis 2045 im Trend- und Klimaschutzenszenario der HS + LK Lüneburg

Die Grafiken verdeutlichen, dass die Ziele der Klimaneutralität weder bis 2030 noch bis 2045 im aktuellen Trendverlauf („business as usual“) erreichbar sind. Sowohl in der Hansestadt, als auch im Landkreis bleiben THG-Emissionen von erheblicher Größenordnung bestehen. Das macht deutlich, dass enorme Anstrengungen notwendig sind, um den Pfad der Klimaneutralität verfolgen zu können.

8.6. Vergleich Trendszenario und Klimaschutzszenarien

Abschließend erfolgt der Vergleich des Trendszenarios mit den Klimaschutzszenarien. Die Endenergieverbräuche nach Energieträgern für die Jahre 2030 und 2045 sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen, müssen im Vergleich zum TREND-Szenario zusätzlich 27 % der Endenergieverbräuche eingespart werden. Für die Zielerreichung im Jahr 2045, müssen im Vergleich zum Trendszenario zusätzlich 8 % der Endenergieverbräuche eingespart werden.

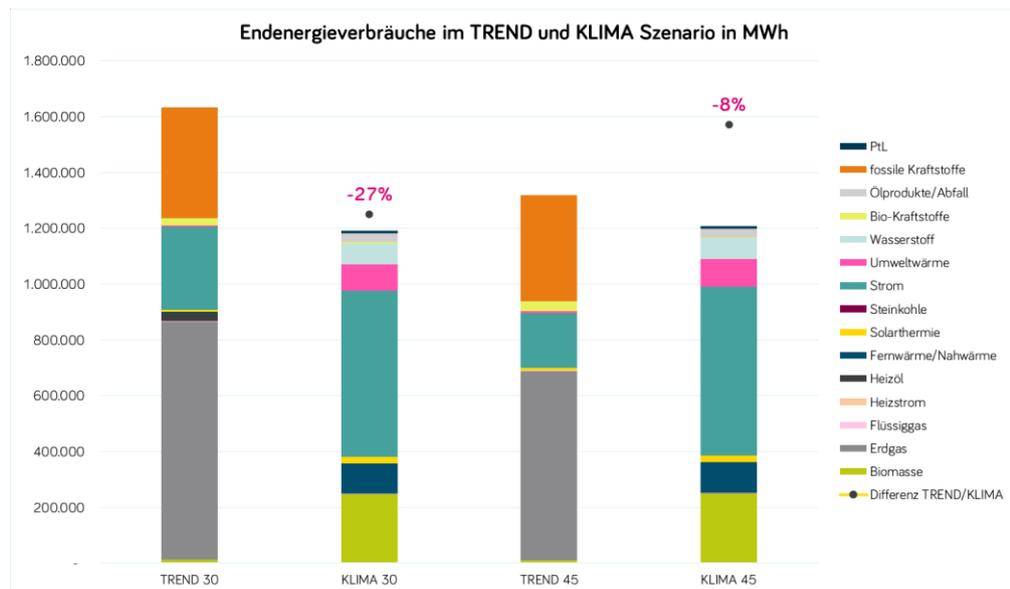


Abbildung 42: Vergleich der Endenergieverbräuche im Trend- und Klimaschutzszenario

Die Entwicklung der THG-Emissionen ist im untenstehenden Diagramm dargestellt:

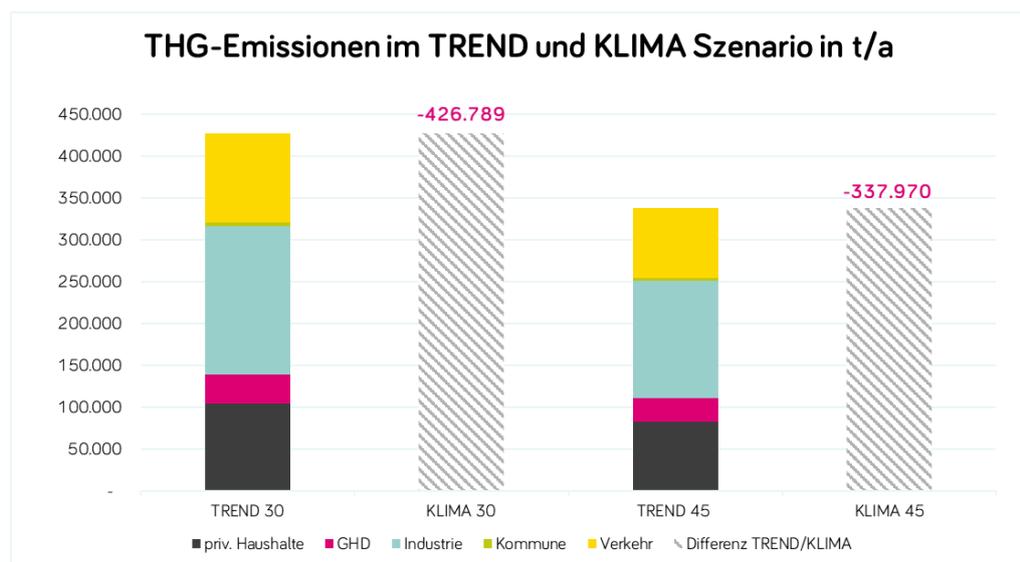


Abbildung 43: Vergleich der THG-Emissionen im Trend- und Klimaschutzszenario

Im Trendszenario wird die Klimaneutralität bis zu den Zieljahren 2030 bzw. 2045 nicht erreicht. Im Jahr 2030 liegt die Differenz zwischen Klimaschutzszenario und Trendszenario bei ca. 427.000 t/a, im Jahr 2045 bei ca. 338.000 t/a. Die Klimaschutzmaßnahmen müssen deutlich ausgebaut werden, um eine Klimaneutralität zu erreichen. Eine Klimaneutralität bis zum Jahr 2030 ist unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen nicht möglich.

9. Chancen und Hemmnisse

Für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und damit der Einhaltung der gesetzten Klimaschutzziele der Hansestadt Lüneburg, liegen viele Chancen die Stadt resistenter gegen den bereits eingesetzten Klimawandel aufzustellen und von fossilen Energielieferungen unabhängig(er) zu machen. Demgegenüber stehen jedoch auch zahlreiche Hemmnisse, die nicht alle allein durch die Stadtverwaltung und -regierung gehoben werden können.

Vielmehr liegen wesentliche Handlungserfordernisse vor allem in der Gesetzgebung der Bundesregierung. Hier ist die Bundepolitik gefordert schnellstmöglich die Rahmenbedingungen zu bilden, die für eine realistische Einhaltung der Klimaschutzziele notwendig sind. Dazu gehört unter anderem eine gesetzmäßig verbindliche Einführung eines Klimaschutzmanagements und Klimawandelanpassungsmanagements, sowie die dringende Entbürokratisierung, Vereinfachung und Digitalisierung von Verwaltungsprozessen in allen Handlungsfeldern und Sektoren.

Chancen:

- ✓ Einhaltung der Klimaschutzziele (1,5°C)
- ✓ Standortsicherung
- ✓ Vorbildwirkung in der Region
- ✓ Wirtschaftliche Marktposition, Führungsrolle ausbauen und sichern (Stichwort Wasserstoff)
- ✓ Unabhängigkeit von Energielieferungen
- ✓ Schutz vor klimabedingten Starkwetterereignissen oder Perioden (Dürre, Hochwasser, Starkregen, Hitze etc.)
- ✓ ...

Hemmnisse:

- Weltpolitische und technische Rahmenbedingungen (Krisen, Handel)
- Gesetzliche Vorgaben
- Fachkräftemangel im Handwerk
- Personalmangel in der Verwaltung
- Strukturelle Nachteile ggü. Landkreisen (Flächen für Wind, PV, etc.)
- Eingeschränkter Wirkungskreis der Hansestadt Lüneburg
- Kaum beeinflussbare verkehrsinduzierte Emissionen (A39, B4)
- ...

10. Fazit & Handlungsempfehlungen

Mit den aktuellen Gesetzen und Rahmenbedingungen können die Klimaschutzziele der Bundesregierung (Klimaneutralität bis 2045) und damit auch die Ziele der Hansestadt Lüneburg bis 2030 klimaneutral zu werden, nicht erreicht werden.

- **Die Hansestadt Lüneburg liegt noch weit von der Zielerreichung entfernt!**
- THG-Bilanz spiegelt räumliche Strukturen wider (LG als Oberzentrum)
- Ein Viertel der Emissionen im Sektor Privathaushalte (24%)
 - ⇒ hohe Potenziale in der Optimierung der Wärmeversorgung und der energetischen Gebäudesanierung, Ausbau PV und Wärmepumpen
- Ebenfalls hohe Emissionen im Verkehrsbereich (25%):
Verbräuche und Emissionen stagnieren.
 - ⇒ Hohes Pendleraufkommen in der Hansestadt Lüneburg, hoher Anteil Straßengüterverkehr
 - ⇒ hohe Potenziale durch Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV), Ausbau ÖPNV, Stärkung Umweltverbund
- Die meisten Emissionen in den Sektoren Industrie (42%) und Gewerbe, Handel, Dienstleistung: gesamt 50%! => hier liegen Potenziale durch Effizienzsteigerung, Prozessoptimierung, Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien, usw.
- ➔ Weiterhin sind große Anstrengungen nötig insbesondere in den Bereichen Gebäudesanierung, Wärmeversorgung und im Sektor Verkehr

Daraus ergeben sich dringende Handlungsempfehlungen, um zumindest die Ziele ambitioniert weiter zu verfolgen:

- ✓ Klimaziele verbindlich quantitativ fixieren und beschließen, inklusive Industriebetriebe bzw. Unternehmen
- ✓ Klimaschutzplan mit priorisierten Maßnahmen aufsetzen und SOFORT in die Umsetzung gehen
- ✓ Fokus auf Maßnahmen mit hoher CO₂-Einsparwirkung:
 - Substitution von fossiler Energie,
 - Ausbau EE,
 - Reduktion MIV,
 - Ausbau ÖPNV, Rad- und Fußverkehr
- ✓ Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung ausbauen auf allen Kanälen in allen Handlungsfeldern, Förderprogramme ausweiten
- ✓ Bewertung von Klimaauswirkungen bei städtischen Vorhaben
- ✓ Jährliches Controlling (Energie- und THG-Bilanz)

Seitens der Kommunen sollte der Druck auf die Bundesregierung erhöht werden, Klimaschutz nicht mehr als freiwillige Zusatzaufgabe mit größtenteils höchst bürokratischen, zeit- und arbeitsaufwendigen Beantragungsverfahren „anzubieten“, sondern Klimaschutz und Klimawandelanpassung (Management, Energiecontrolling, etc.) in allen Handlungsfeldern per Gesetz verpflichtend vorzuschreiben.

Das **Maßnahmenspektrum** ist dabei vielfältig und in Zusammenarbeit mit allen Akteuren stetig weiter zu entwickeln und umzusetzen:



Abbildung 44: Maßnahmenbündel nach Handlungsfeldern

Hinweis:

Ende Juni 2022 wurde die Novelle des niedersächsischen Klimagesetzes (NKlimaG) beschlossen. Das neue NKlimaG sieht eine Verschärfung der Klimaziele, z.B. eine PV-Pflicht für alle Neubauten, Flächen- und Leistungsziele für Wind- und Solarenergie sowie kommunale Klimaschutzpflichtaufgaben, wie ein verpflichtendes Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften und eine kommunale Wärmplanung und viele weitere Maßnahmen vor. Ein festes Klimaschutzbudget für Personalstellen im Klimaschutz bieten auch der Stadt Lüneburg einen größeren Handlungsspielraum für die Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele.

Die Novelle wurde im Niedersächsischen Gesetzes- und Verordnungsblatt vom 05.07.2022 veröffentlicht. Das Dokument ist hier abrufbar: https://www.niedersachsen.de/politik_staat/gesetze_verordnungen_und_sonstige_vorschriften/download-verkuendungsblaetter-108794.html



Grafik: Quelle Klimaschutzplan Hansestadt Lüneburg

ANHANG

A1 Rohdaten

Alle Rohdaten sind in einer gesonderten Datei und im Klimaschutz-Planer hinterlegt.

Klimaschutz-Planer: <https://www.klimaschutz-planer.de/>

A2 Nachrichtlich: Ergebnisse des Landkreis Lüneburg

Ergebnisse Energie- und THG-Bilanz LK Lüneburg

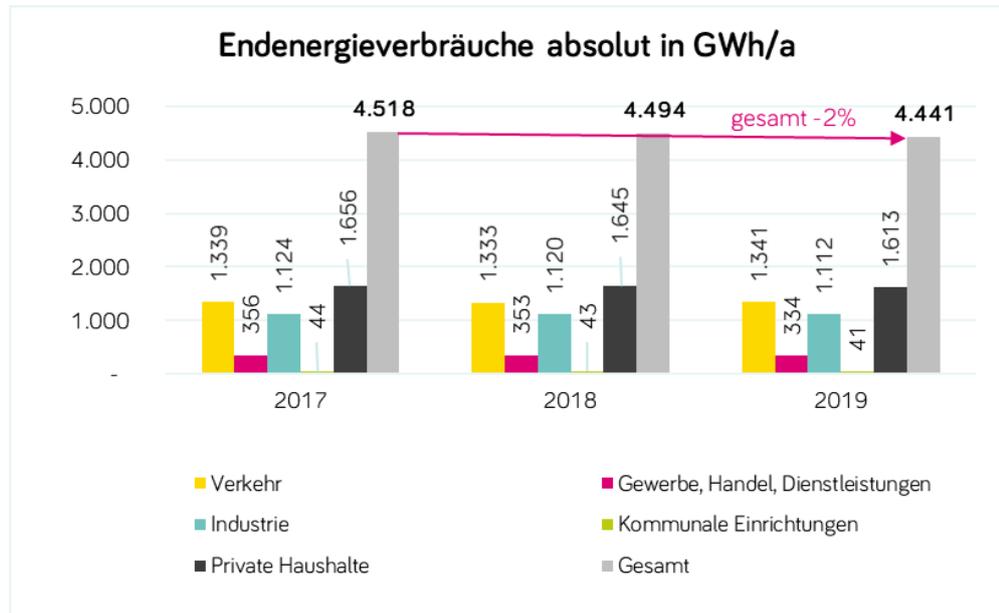


Abbildung 45: Entwicklung der Endenergieverbräuche LK Lüneburg 2017 bis 2019

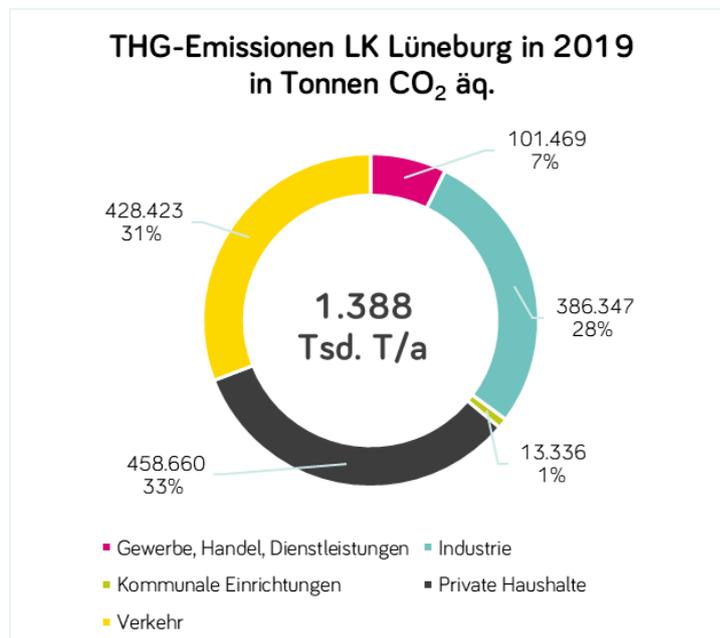


Abbildung 46: sektorale THG-Emissionen in t CO₂-äq./a LK Lüneburg in 2019

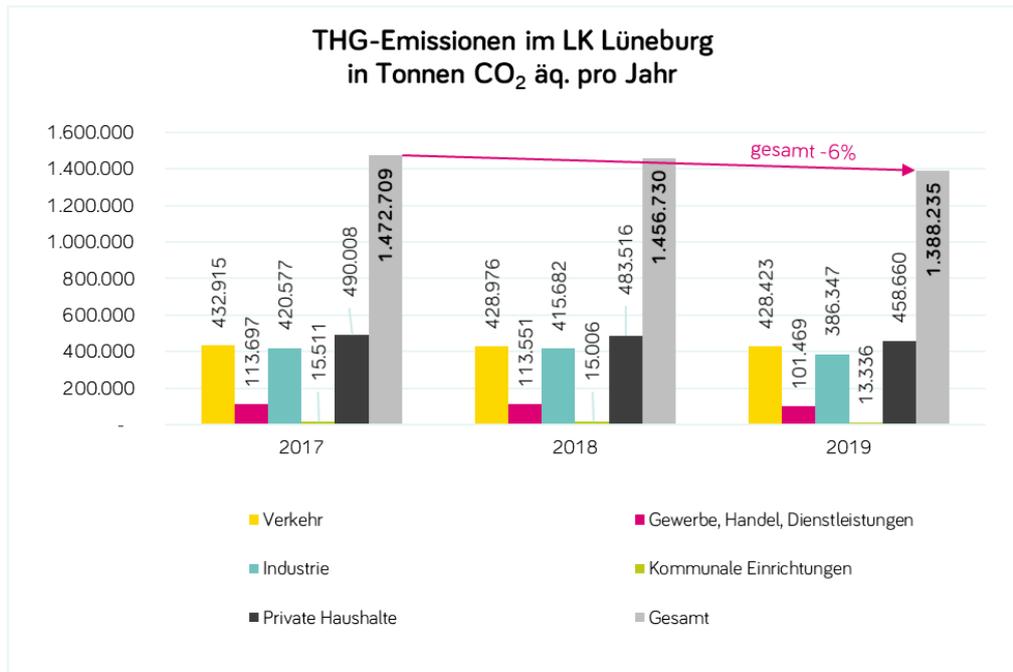


Abbildung 47: Entwicklung THG-Emissionen in t CO₂-äq./a LK Lüneburg 2017 bis 2019

Ergebnisse Verkehrsbilanz LK Lüneburg

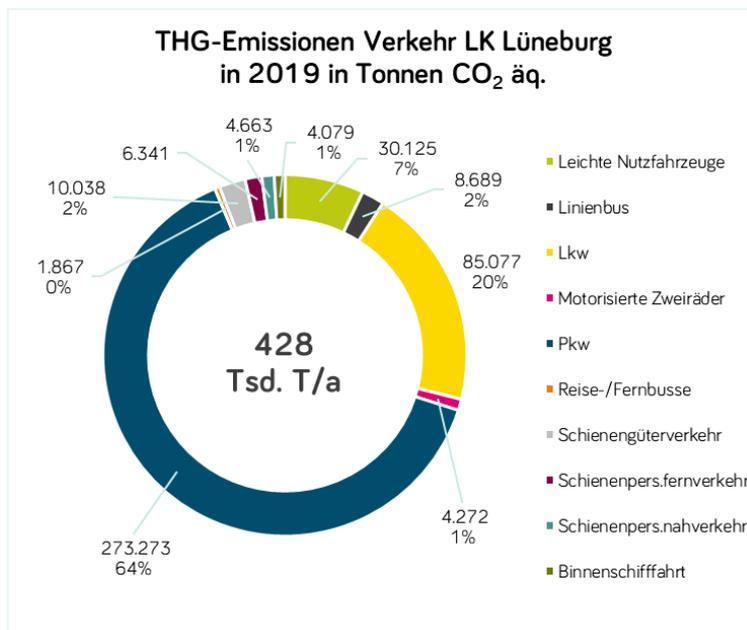


Abbildung 48: THG-Emissionen Verkehrsmittel in t CO₂ äq./a LK Lüneburg 2019

Erneuerbare Energien im Landkreis Lüneburg (lokale Bilanz)

Tabelle 5: erzeugte Strommengen in MWh/a aus Erneuerbarer Energie LK Lüneburg

Erneuerbare Energie in GWh/a	2017	2018	2019	Veränderung 2019/2017 in %
Biogas	19	19	19	5%
Biomasse	204	217	205	1%
Photovoltaik	33	42	36	11%
Wasserkraft	1	1	1	-5%
Windenergie	305	522	539	77%
Gesamte Stromerzeugung EE	562	801	802	43%
Gesamter Stromverbrauch	701	717	688	-2%
Deckungsgrad	80%	112%	117%	46%

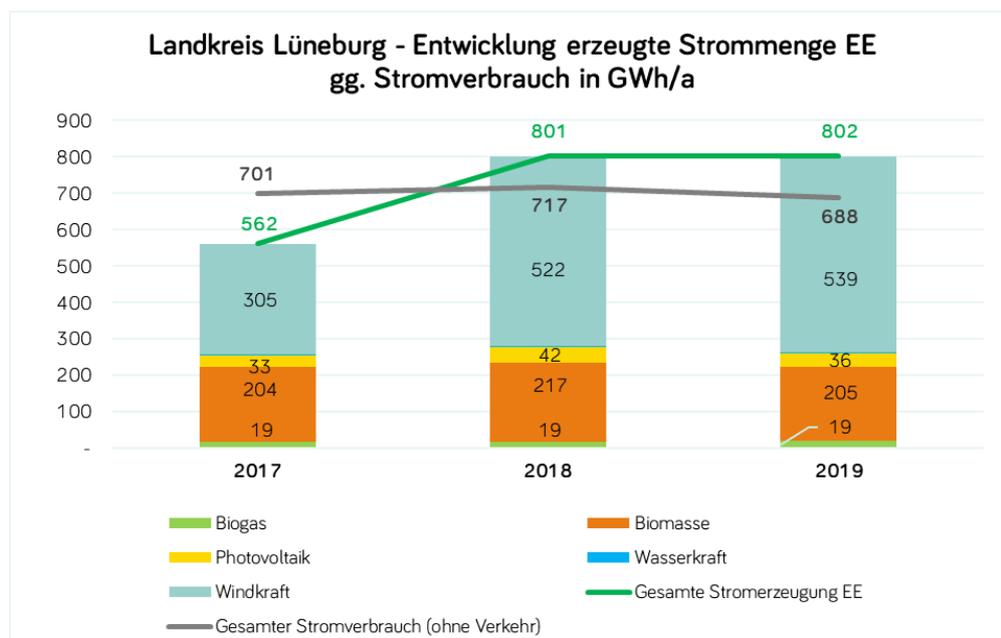


Abbildung 49: Stromerzeugung EE gg. Stromverbrauch in MWh/a HS Lüneburg

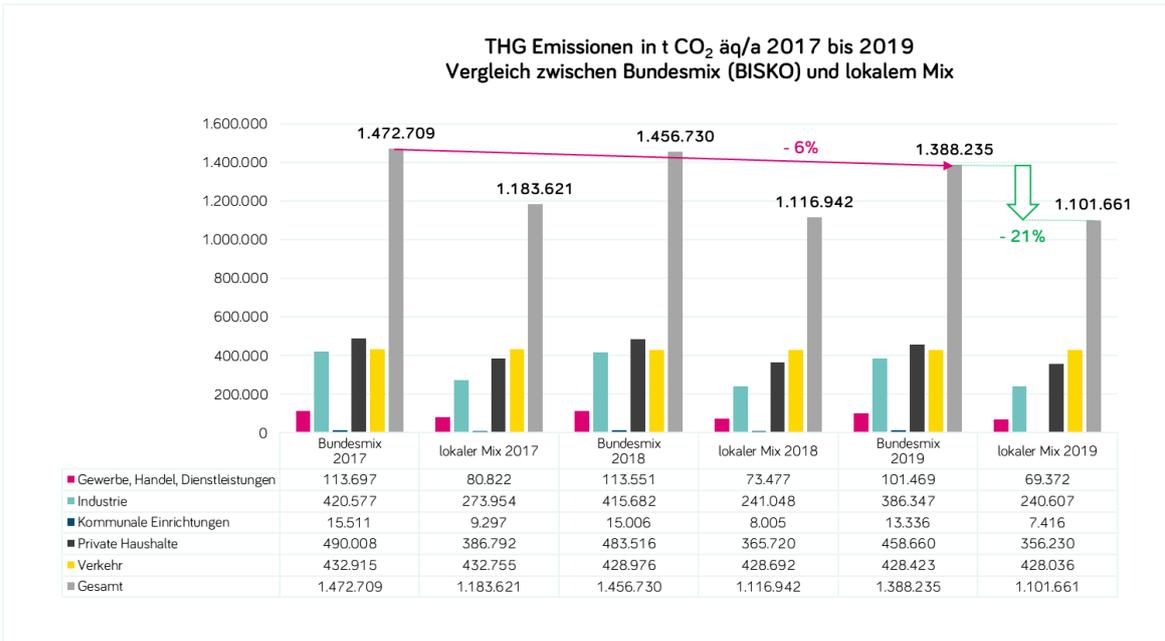


Abbildung 50: Entwicklung der THG-Emissionen Bundesmix gg. Lokaler Mix 2017 zu 2019 LK

Energie- und THG-Bilanz 2017 bis 2019

Potenziale & Szenarien

Hansestadt Lüneburg



nach BSKO-Standard im Klimaschutz-Planer

Inhalt

1. Energie – und THG-Bilanz nach BSKO-Standard
2. Potenziale
3. Szenarien
4. Fazit und Empfehlungen

Energieeffizient denken - vernetzt handeln

Wir konzipieren, analysieren, planen, kommunizieren und managen Projekte für Unternehmen, Kommunen, Institutionen und Wohnungswirtschaft.

Ein vierzehnköpfiges interdisziplinäres Team aus Architekten, Ingenieuren, Physikern, Energiemanagern und Umweltwissenschaftlern.

Ein Unternehmen der gemeinnützigen Klimaschutzagentur energiekonsens.

beks
EnergieEffizienz



1. Energie- und THG-Bilanzierung

- ✓ bildet den **Status-Quo** ab
- ✓ wichtiges kommunales **Monitoring-Instrument**, um langfristige Entwicklungen der Treibhausgasemissionen aufzeigen zu können
- ✓ dient der Hansestadt Lüneburg als Basis für die künftige Fortschreibung des **Klimaschutzplans 2030**



THG-Bilanzierung nach der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO)

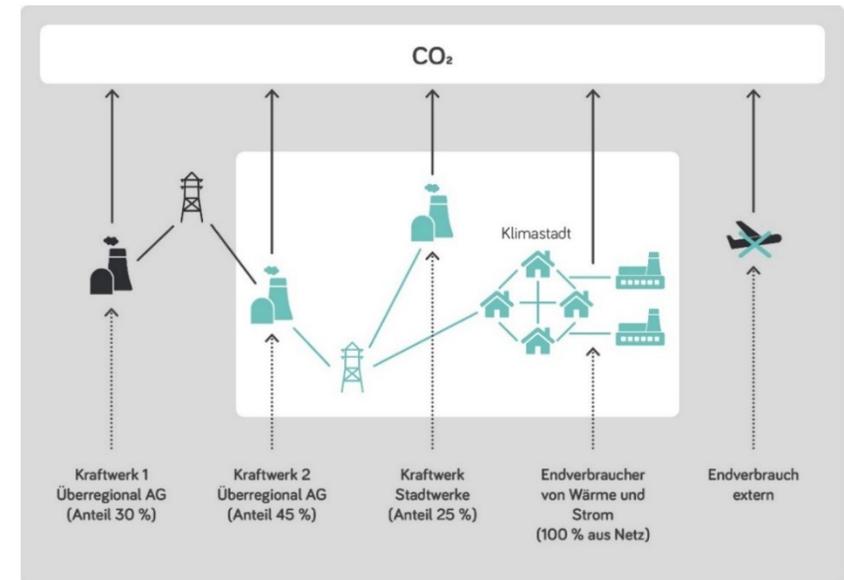
- ✓ **Einheitlicher Standard** zur Berechnung kommunaler Treibhausgasemissionen
- ✓ **BISKO** in Deutschland seit Jahren etabliert
- ✓ Methodik der „endenergiebasierten Territorialbilanz“
- ✓ Legt **Kriterien** für die Bilanzierung fest, z.B. methodische Konsistenz, Vergleichbarkeit der Bilanzen, Transparenz
- ✓ Bilanzierung erfolgt im webbasierten Tool:
Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnis



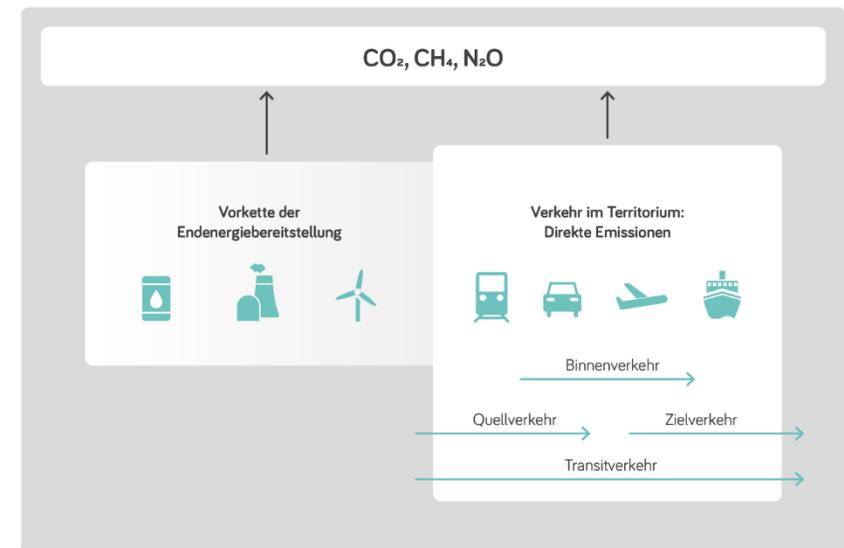
Endenergiebasierte Territorialbilanz

- ✓ Betrachtung aller im betrachteten **Territorium** anfallenden Verbräuche auf Ebene der **Endenergie**:
 - Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen wird
 - Kraftstoffverbräuche in Bilanzgebiet
- ✓ Zuordnung zu **Verbrauchssektoren**: **Privathaushalte, Wirtschaft (Industrie und GHD), Kommune, Verkehr**
- ✓ Berechnung der THG-Emissionen über spezifische **Emissionsfaktoren**

Stationär:



Verkehr:



Quelle: eigene Darstellung nach Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz (SK:KK)

Grundlagen der Bilanzierung & Akteure:

- ✓ Bilanzjahre: **2017, 2018, 2019** *(Daten für 2020 noch nicht verfügbar/bilanzierbar)*
- ✓ Einwohner*innen: **75.192, 75.351, 75.711** (+ 0,7%)
- ✓ Klimaschutzmanagement: **Klimaschutzplan 2030**
- ✓ Avacon: **Energiemonitor** für erneuerbare Energien:
Strom-Einspeisemengen EEG-Anlagen (Wind, PV, sonstige EE)
- ✓ Avacon Netz GmbH: **Endenergieverbräuche** (Strom, Gas, Nahwärme)
- ✓ Schornsteinfeger: **nicht-leitungsgebundene** Energieträger (Heizöl, Holz etc.)
- ✓ Verkehrsbetriebe: Verkehrsdaten der **Linienbusse**



Relevante Daten

- ✓ Statistische Daten sind im KSP hinterlegt
- ✓ von grob nach fein
- ✓ Aufwand/Nutzen
- ✓ Fokus legen



34



Dieses Projekt wurde gefördert durch:

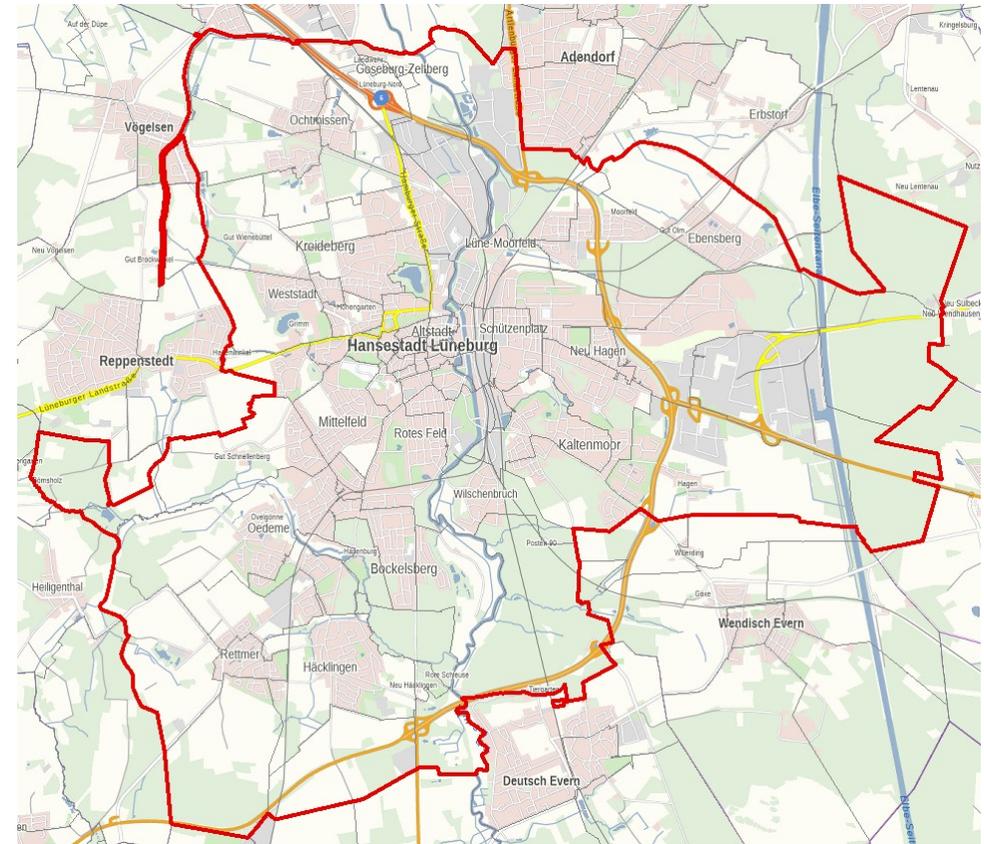


aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Hansestadt Lüneburg

- ✓ **Bilanzgebiet: Stadtgrenze**
- ✓ Hansestadt Lüneburg: 78.000 EW (2019, inkl. Zweitwohnsitz)
- ✓ 17 Stadtteile
- ✓ Lüneburg in der Metropolregion Hamburg
- ✓ Regionale Wirtschaft: Unternehmen u.a. aus den Bereichen Mechatronik, Beschichtungs- und Oberflächentechnik, Ernährungswirtschaft sowie Informations- und Kommunikationstechnik
- ✓ Leuphana Universität in der Hansestadt Lüneburg, Hochschul- und Forschungseinrichtungen

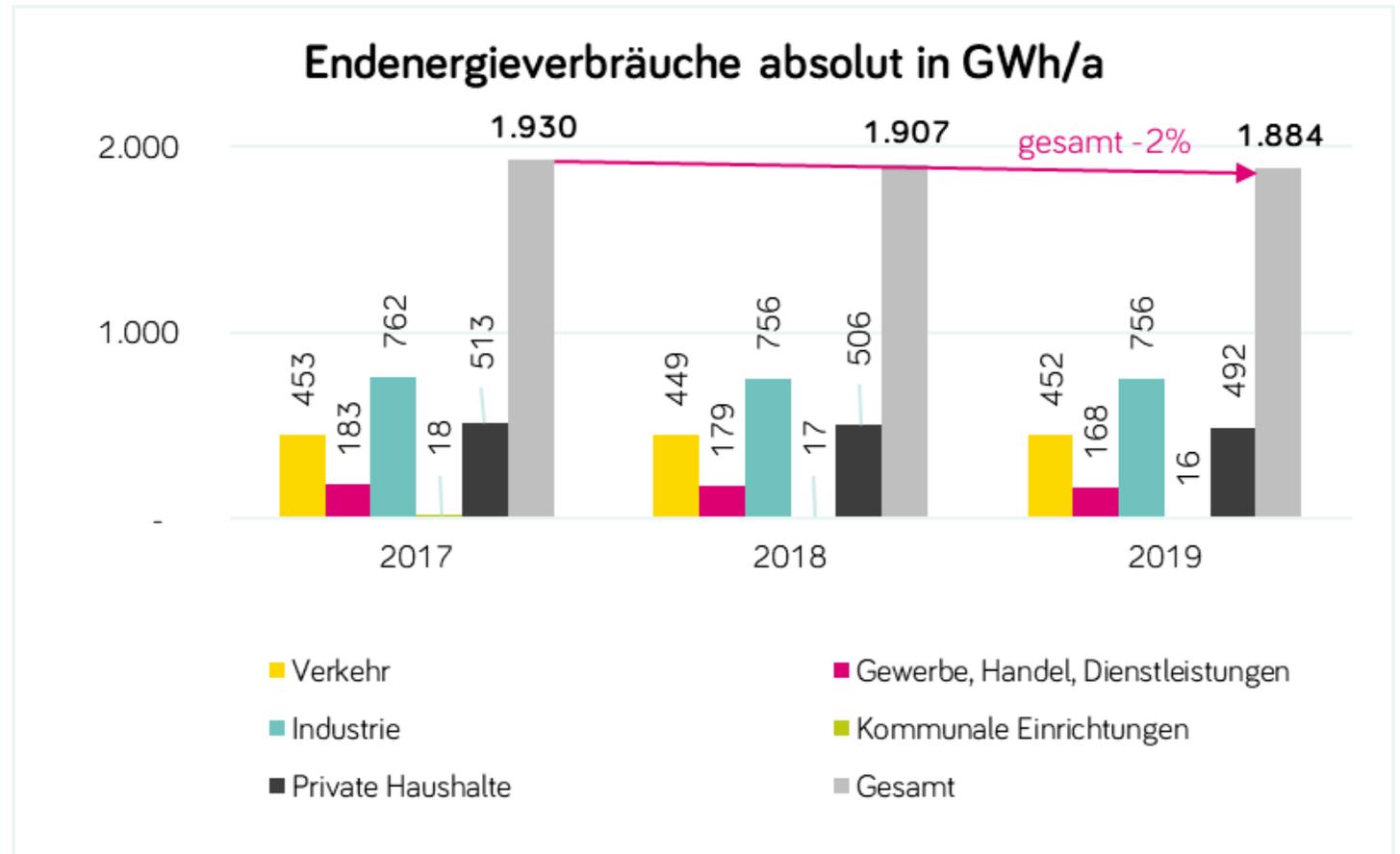
Quelle: <https://www.wirtschaft-lueneburg.de/standort>



Ergebnisse Energiebilanz gesamt

Entwicklung Endenergieverbräuche

- ✓ **2 % Reduktion** gesamt zu 2017
- ✓ Höchste Verbräuche im Wirtschaftssektor: Industrie und GHD zusammen ca. 49 %, Reduktion um gesamt 10%
- ✓ Zweithöchste Energieverbräuche im Sektor Privathaushalte mit 26%, Abnahme um 4%
- ✓ Abnahme der Energieverbräuche im Sektor Kommunale Einrichtungen um 10%
- ✓ Stagnation im Verkehrssektor

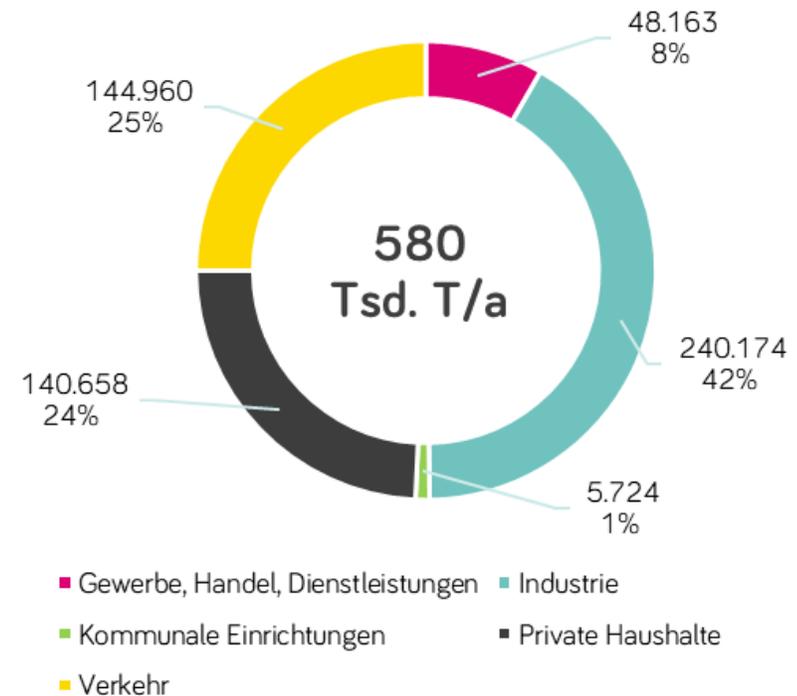


Ergebnisse THG-Bilanz gesamt **BISKO**

Bilanz mit Bundesstrommix-Faktor

<i>Sektoren</i>	<i>2019</i>	<i>Anteil in %</i>
<i>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen</i>	48.163	8%
<i>Industrie</i>	240.174	42%
<i>Kommunale Einrichtungen</i>	5.724	1%
<i>Private Haushalte</i>	140.658	24%
<i>Verkehr</i>	144.960	25%
<i>Gesamt</i>	579.679	100%

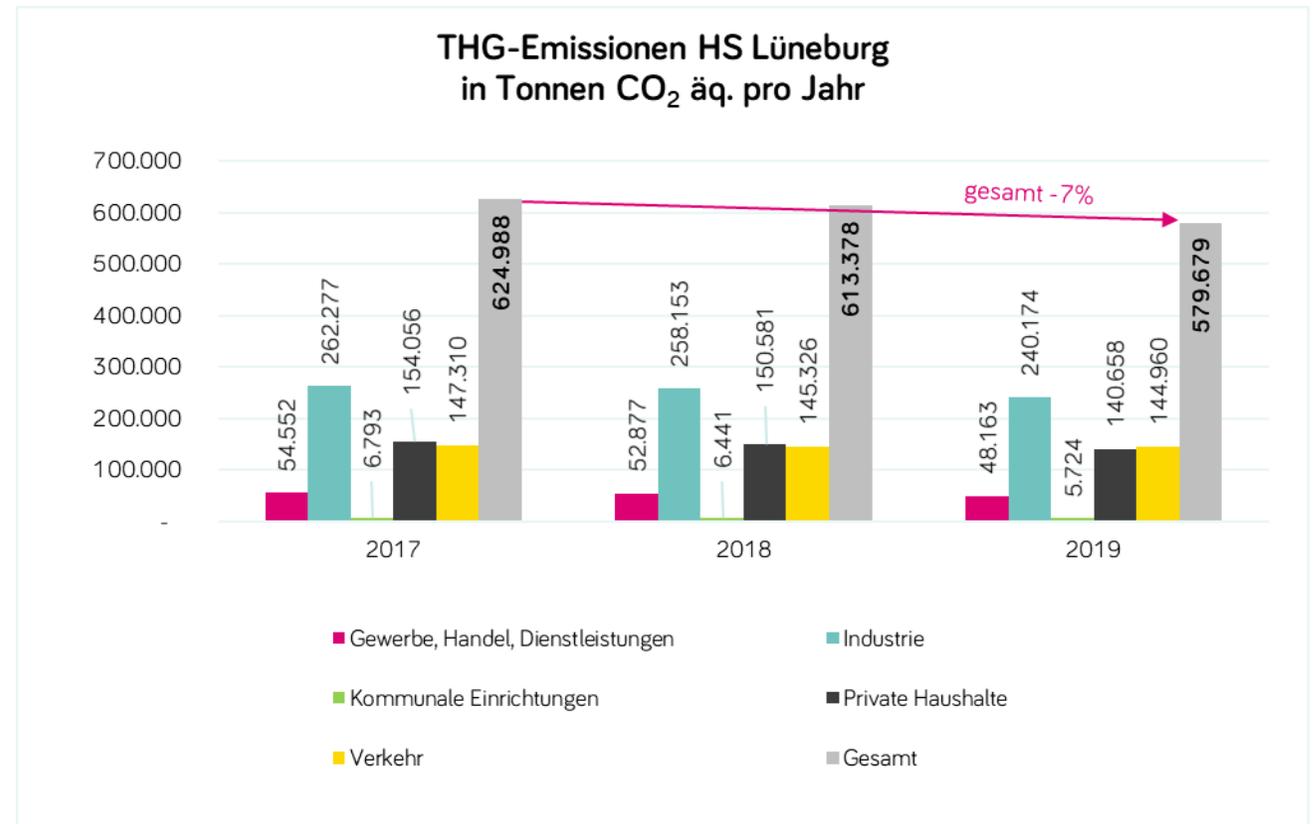
THG-Emissionen HS Lüneburg in 2019
in Tonnen CO₂ äq.



Entwicklung der THG-Emissionen 2017 bis 2019

BISKO

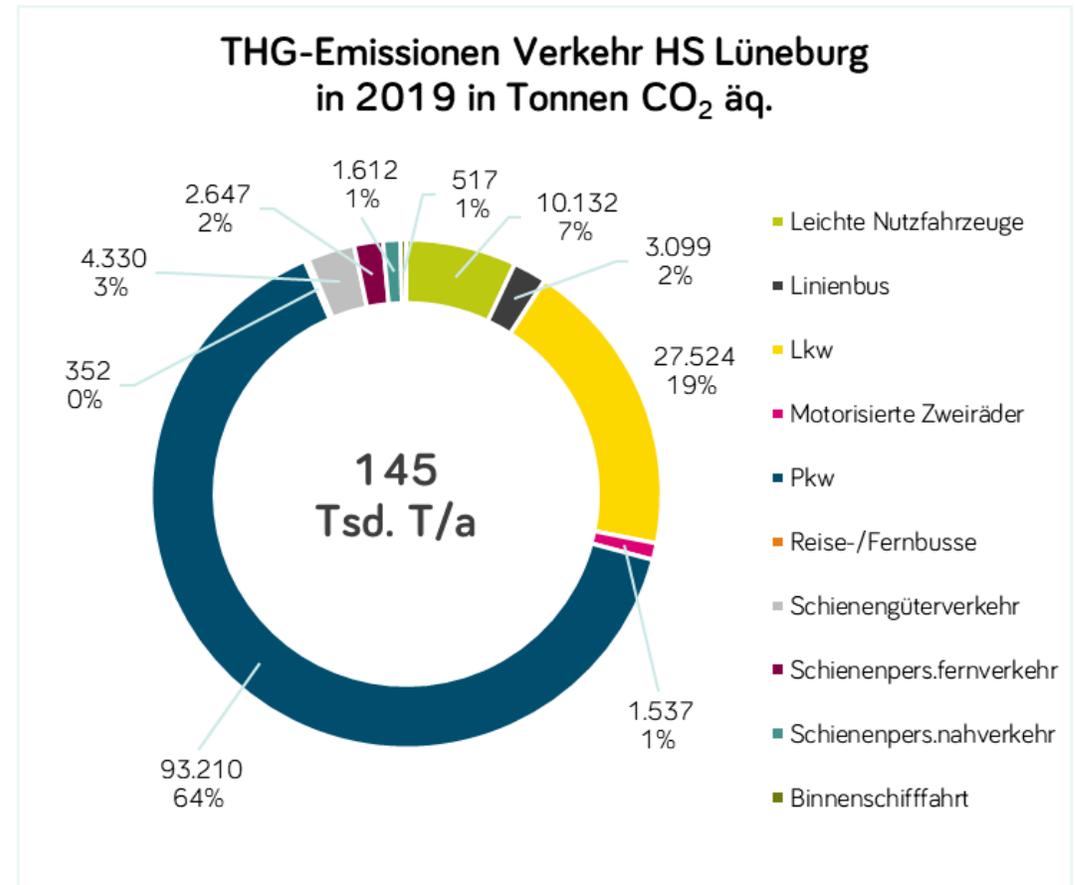
- ✓ Senkung der Emissionen **um 7% gesamt**
- ✓ Größter Anteil an Emissionen von 42% im Sektor Industrie mit 240 Tausend Tonnen/a, Reduktion um 8%
- ✓ Anteil Gewerbesektor ca. 8%, Reduktion um 12%
- ✓ Anteil Sektor Privathaushalte 24%, Senkung um 9%
- ✓ Deutliche Reduktion bei den Kommunalen Einrichtungen um etwa 16%
- ✓ Geringe Senkung im Verkehrssektor um nur knapp 2%



Ergebnisse THG-Bilanz HS Lüneburg

Verkehrsbilanz

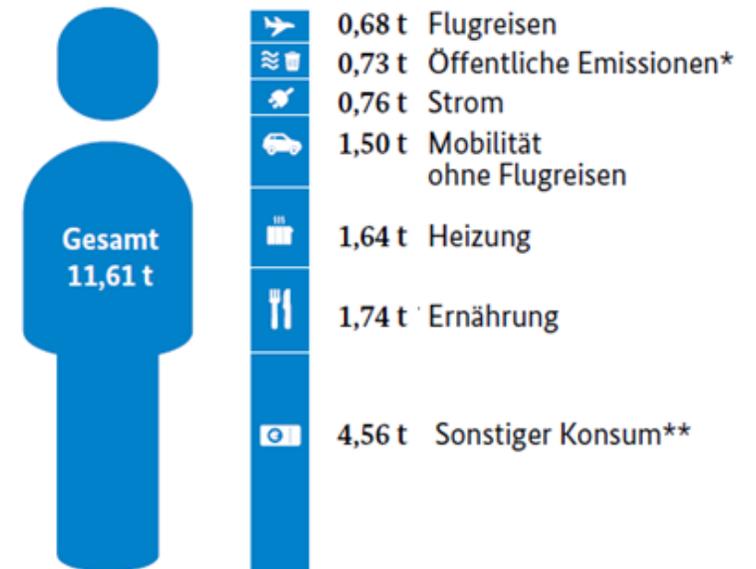
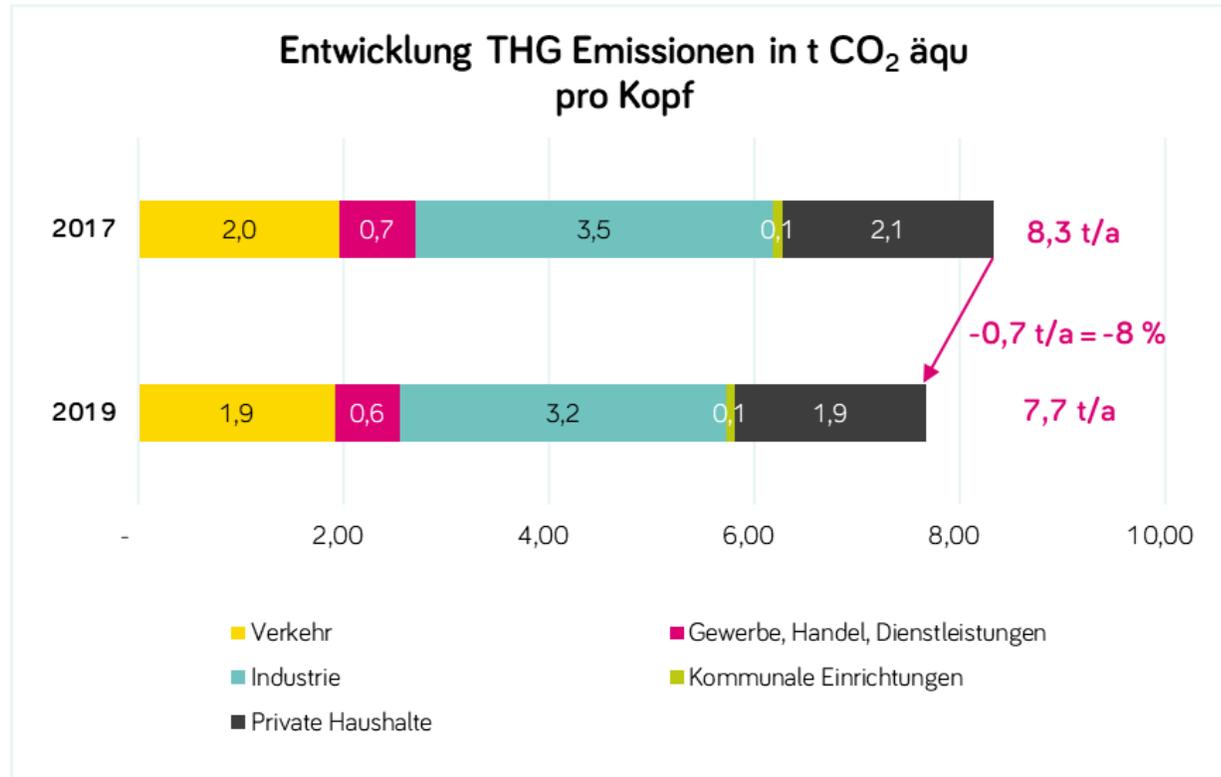
- ✓ Anteil THG-Emissionen motorisierter Individualverkehr (MIV) mit PKW **64%**
- ✓ Straßengüterverkehr mit LKW 19%
- ✓ Leichte Nutzfahrzeuge 7%
- ✓ ÖPNV nur 5%-Anteil an Emissionen
- ✓ geringe Reduktion der Verbräuche und Emissionen über die Jahre
=> **Stagnation** durch vermehrte Verkehrsleistung
- ✓ Ergebnis bildet Trend auf Bundesebene ab



THG-Emissionen pro Kopf

Achtung: nur energiebedingte Emissionen!

https://uba.co2-rechner.de/de_DE/



*Zum Beispiel Wasserver- und -entsorgung, Abfallbeseitigung

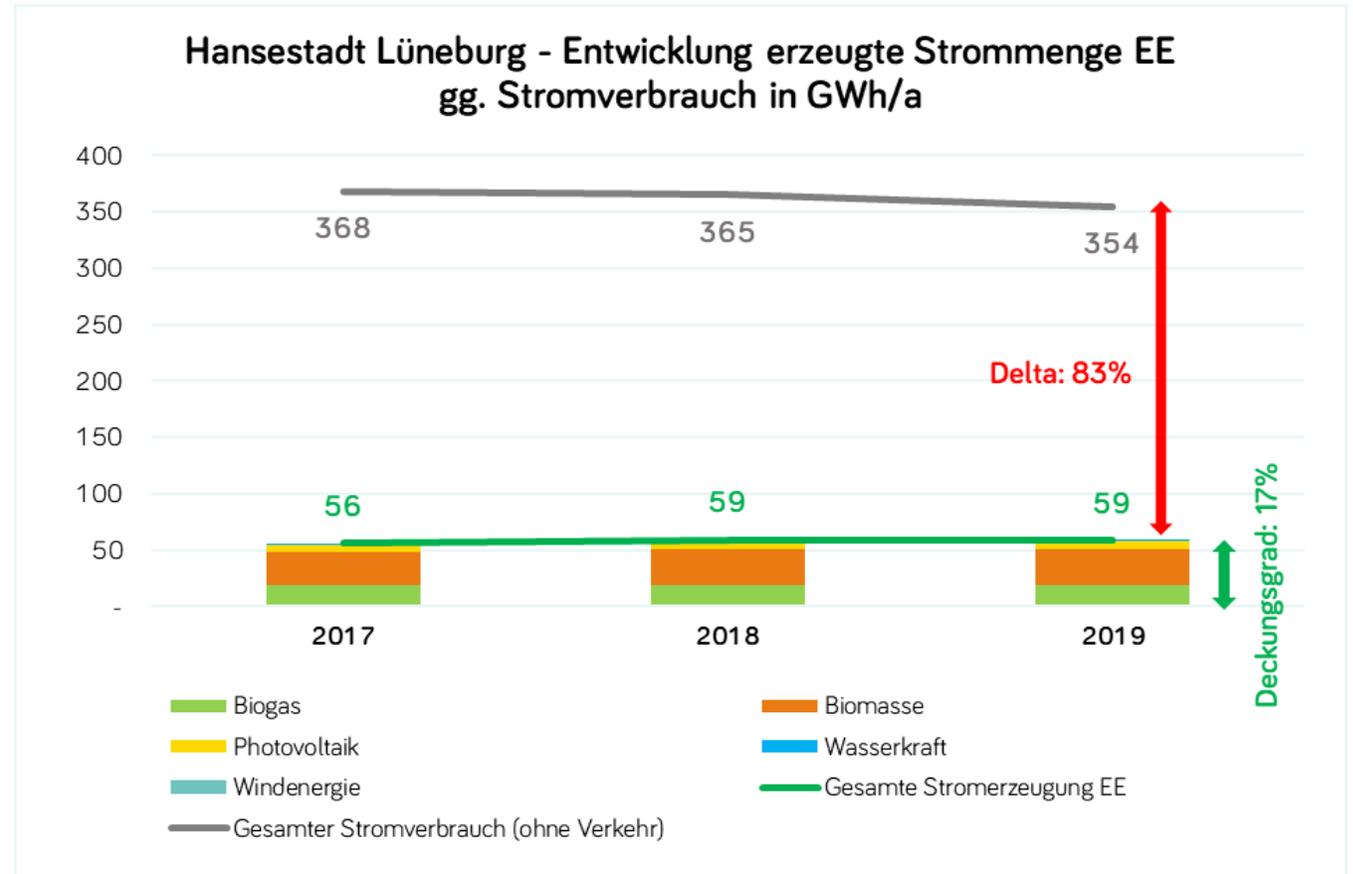
**Zum Beispiel Bekleidung, Haushaltsgeräte und Freizeitaktivitäten

Quelle: UBA (2020d)

+ Emissionen aus den anderen Handlungsfeldern/Lebensbereichen!

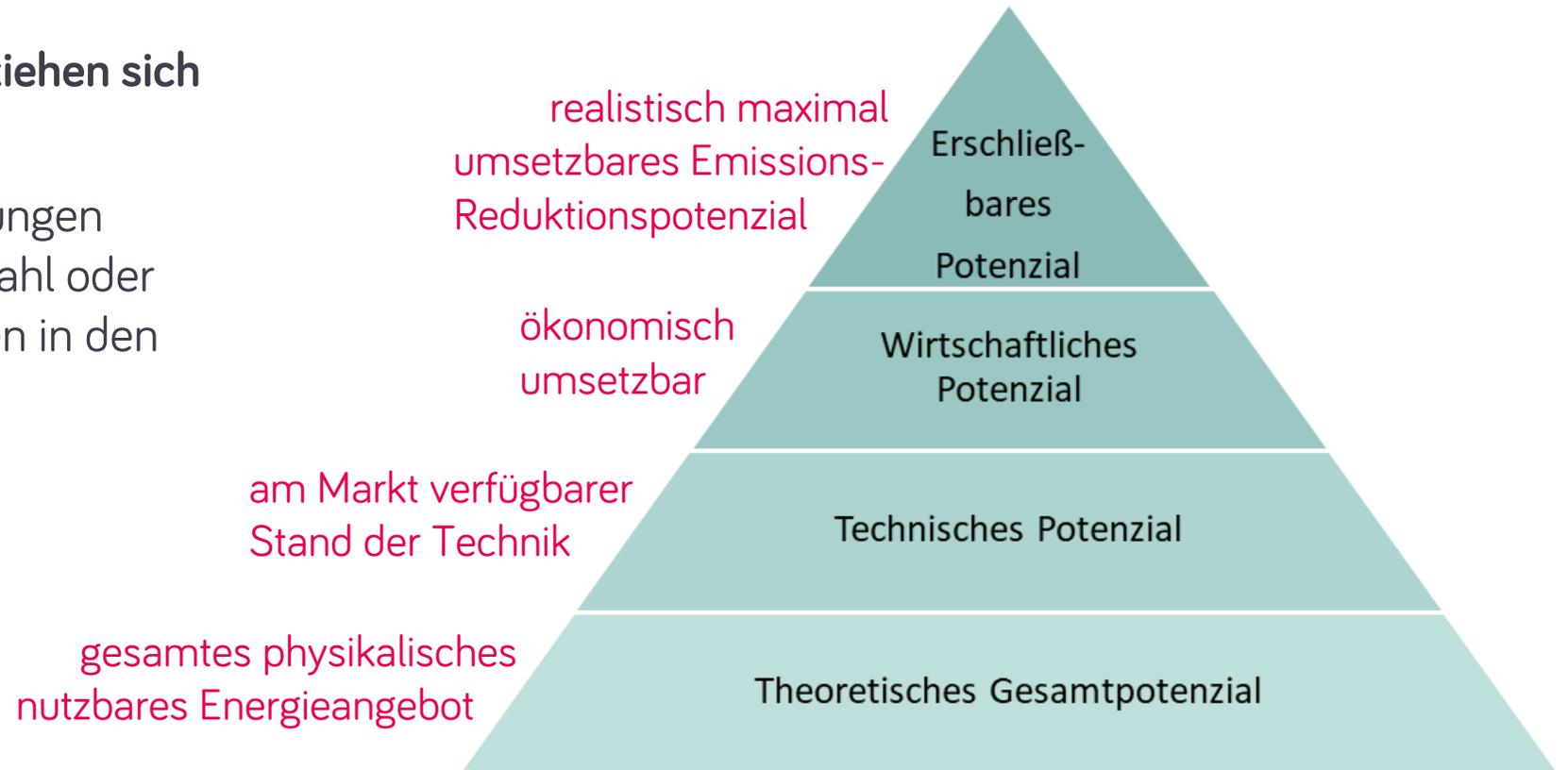
Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Hansestadt Lüneburg

- ✓ Reduktion Stromverbrauch um 4%
- ✓ Steigerung der Stromproduktion aus EE um ca. 6% seit 2017
- ✓ In 2019 beträgt der **Deckungsgrad** der Stromerzeugung in EEG-Anlagen in der Hansestadt ca. **17%!**
- ✓ **Steigerung um 2%**
- ✓ **Delta: 83%**
= konventioneller fossiler Strommix



2. Potenzialanalyse

- ✓ **Potenzialberechnungen beziehen sich auf den Ist-Zustand**
- ✓ **Veränderte Rahmenbedingungen (z.B. veränderte Einwohnerzahl oder Anzahl der Gebäude) werden in den Szenarien berücksichtigt**



Potenziale

Potenzialanalyse in den Handlungsfeldern:

- ✓ Energieeffizienz
- ✓ Erneuerbare Energien Strom und Wärme
 - Wind, Biogas, Biomasse, Photovoltaik
 - Umweltwärme und Geothermie
 - Solarthermie
- ✓ Verkehr
- ✓ ...und zu guter Letzt: Suffizienz



Quelle Grafik: Klimaschutzplan 2030, Hansestadt Lüneburg 2021

Potenzielle Verkehr

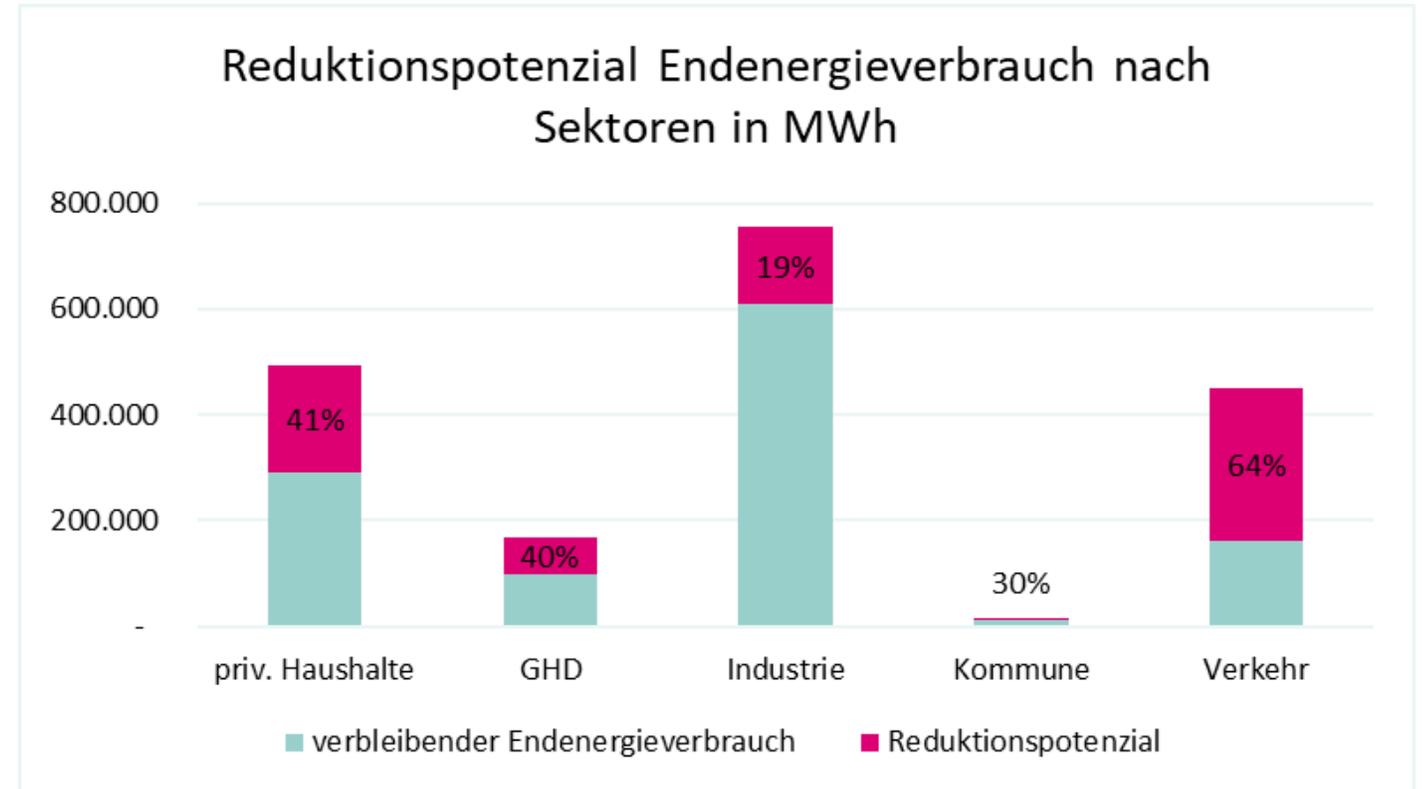
- ✓ Minderung MIV (kurze Wege, Digitalisierung,...)
- ✓ Ausbau ÖPNV, Rad- und Fußverkehr
- ✓ Effiziente Motorentechnik
- ✓ Elektrifizierung MIV
- ✓ Ausbau Wasserstofftechnik Straßengüterverkehr (LKW) und Linienbusse
- ✓ Schiffsverkehr
- ✓ ...



Quelle Grafik: UBA, Rescue-Studie 2021

Reduktionspotenzial Endenergieverbrauch

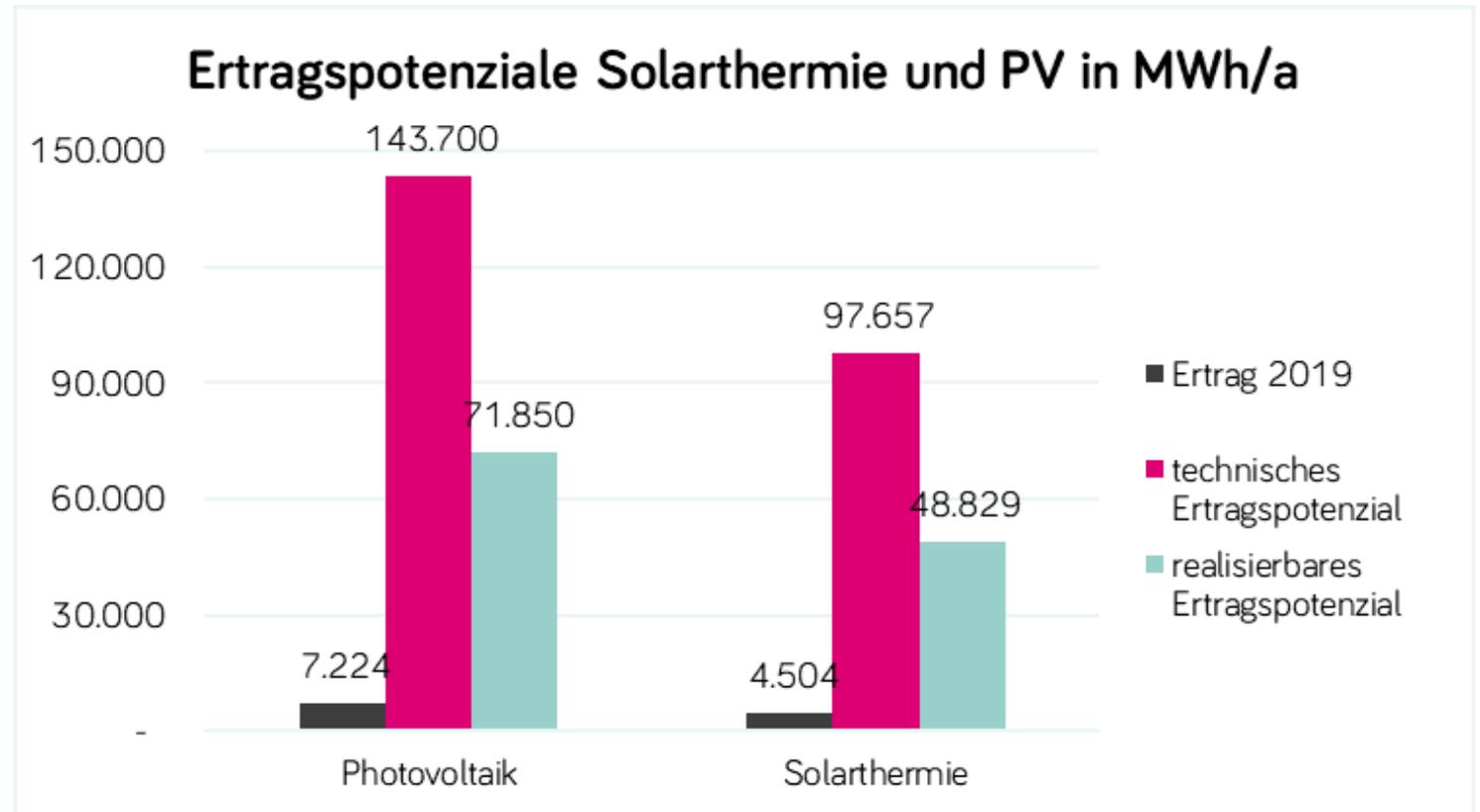
- ✓ Reduzierung MIV und Ausbau ÖPNV
- ✓ Vollsanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden
- ✓ Steigerung der Energieeffizienz von Maschinen und Geräten
- ✓ Prozessoptimierung in der Industrie



Potenzial solare Energieerzeugung

Potenziale Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen

- ✓ Photovoltaikanlagen auf Flachdächern und Schrägdächern mit Südausrichtung
- ✓ Solarthermie nur auf Wohngebäuden
- Betrachtung des maximalen Potenzials ohne Berücksichtigung der Flächenkonkurrenz zwischen PV und Solarthermie



Zielsetzungen

Übereinkommen von Paris Europäische Kommission 2020

Begrenzung des Anstiegs auf 1,5°C, da dies die Risiken und Folgen des Klimawandels deutlich vermindern würde

Europäische Klimaschutzziele Europäische Kommission 2020

Bis 2030
55% weniger Treibhausgasemissionen gegenüber 1990

Bis 2050
Ziel der Klimaneutralität

Nationale Klimaschutzziele BMU 2021

Bis 2030
65% weniger Treibhausgasemissionen gegenüber 1990

Bis 2040
88% weniger Treibhausgasemissionen gegenüber 1990

Bis 2045
Ziel der Klimaneutralität

Niedersachsen MU 2020

Bis 2040
Nahezu vollständige Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien

Bis 2050
Ziel der Klimaneutralität

LK Lüneburg 2020

Bis 2030
Klimaneutralität: Kreistagsbeschluss vom 09.03.2020
„Ziel ist es, im Jahre 2030 die Klimaneutralität des Landkreises zu erreichen.“



Kontinuierliche Senkung der CO₂-Emissionen entsprechend der übergeordneten Ziele

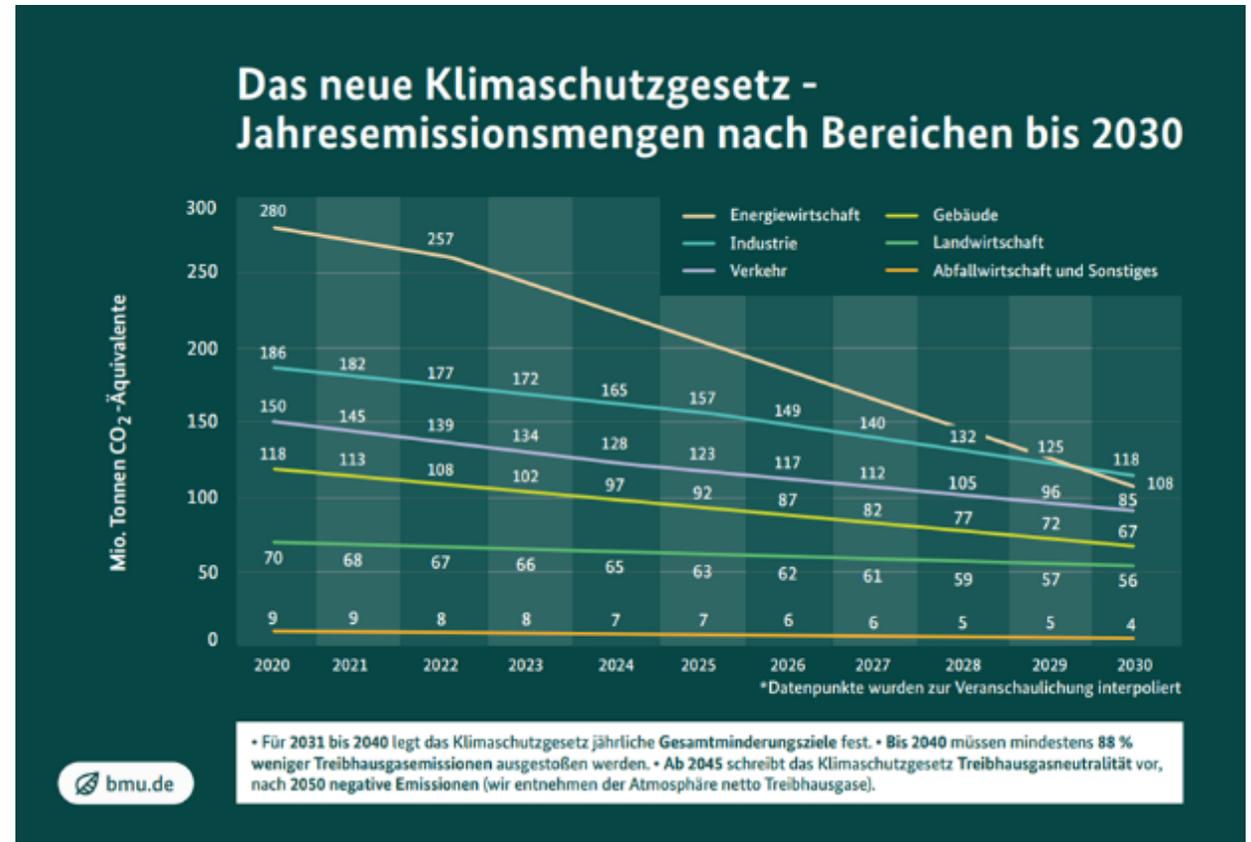
Beschluss im Dezember 2021:
„klimaneutral“
bis 2030

3. Szenarientwicklung

Nationale Ziele (D) sind u.a.:

- Netto Null THG-Emissionen bis 2045
- THG-Neutrale Verwaltung bis 2040

- ✓ Trendszenario (Trendentwicklung „Business-As-Usual“)
- ✓ Klimaneutralitäts-Szenario 2045 (Bundesklimaschutzgesetz)
- ✓ Klimaneutralitäts-Szenario 2030 (Klimaschutzgesetz Niedersachsen)



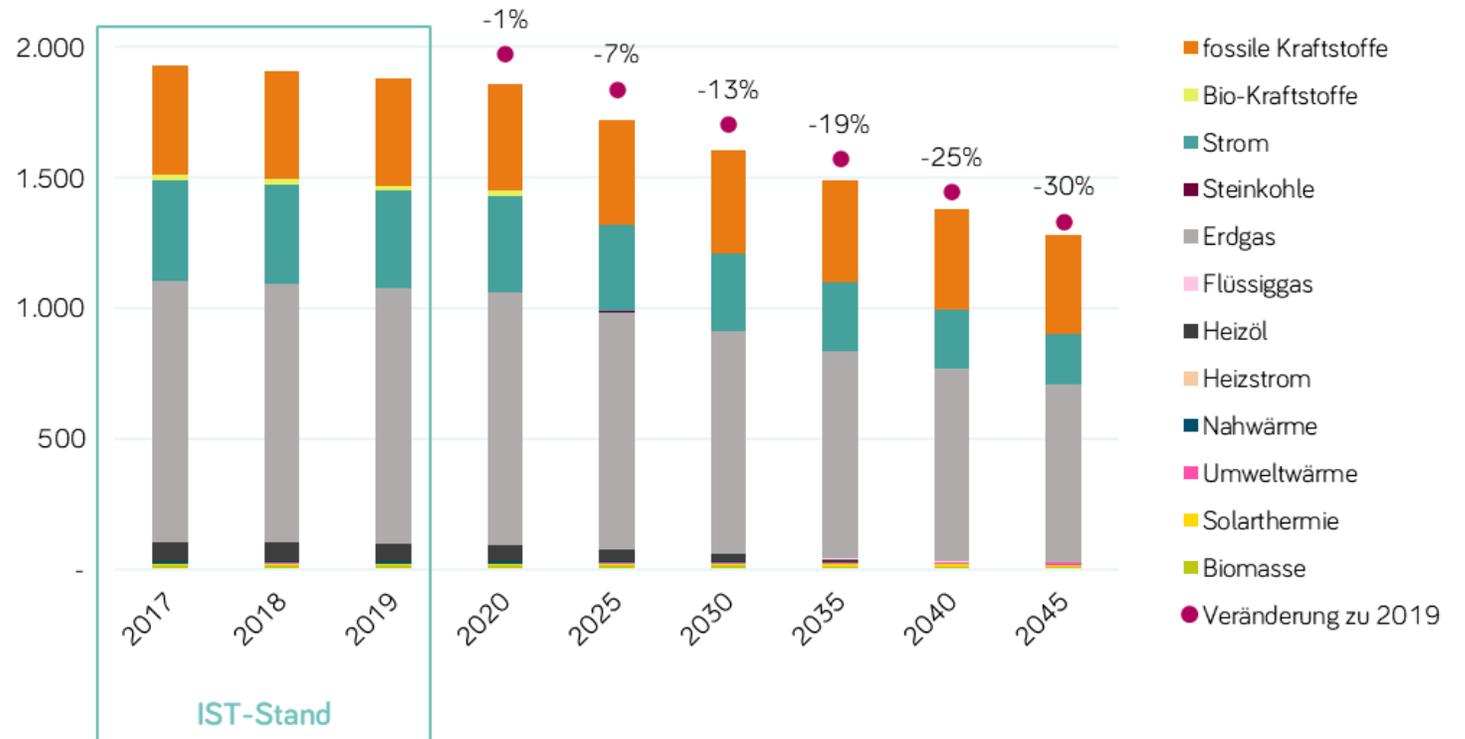
Trendszenario Endenergieverbräuche

Energieträger

Trendszenario 2045

- ✓ Endenergieverbräuche sinken konstant um ca. 1 % pro Jahr
- ✓ keine weiteren Klimaschutzbemühungen
- ✓ Basisjahr 2019: 1.883 GWh
- 1.630 GWh in 2030
- 1.400 GWh in 2040
- 1.285 GWh in 2045

Trendszenario 2045 - HS Lüneburg
Entwicklung Endenergieverbräuche nach Energieträgern in GWh/a

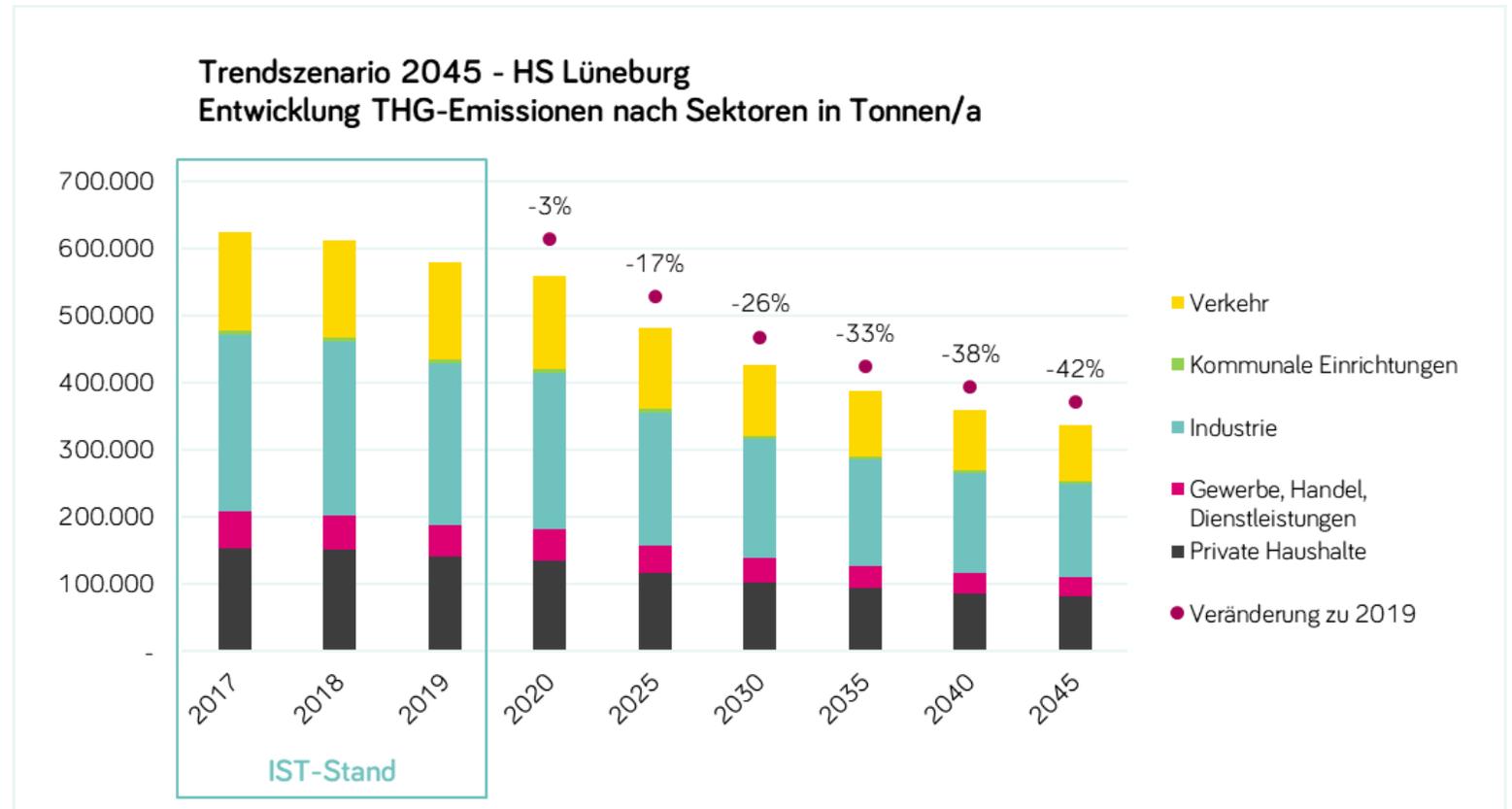


Trendszenario Treibhausgasemissionen

Sektoren

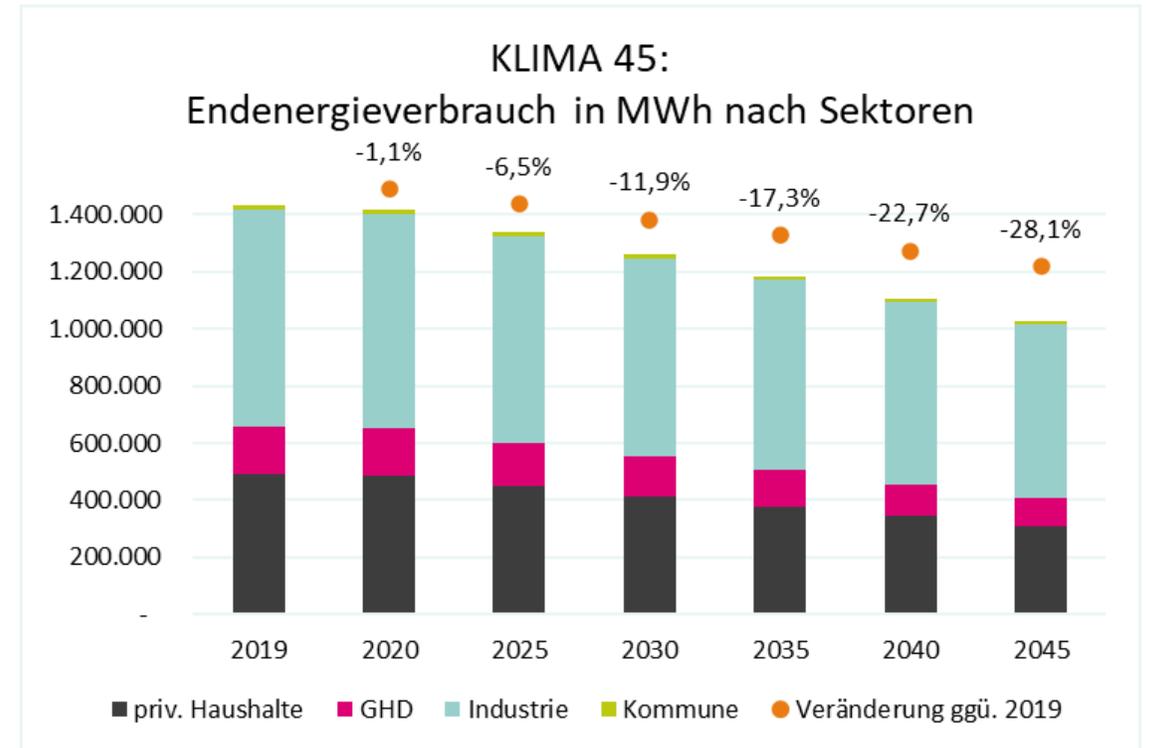
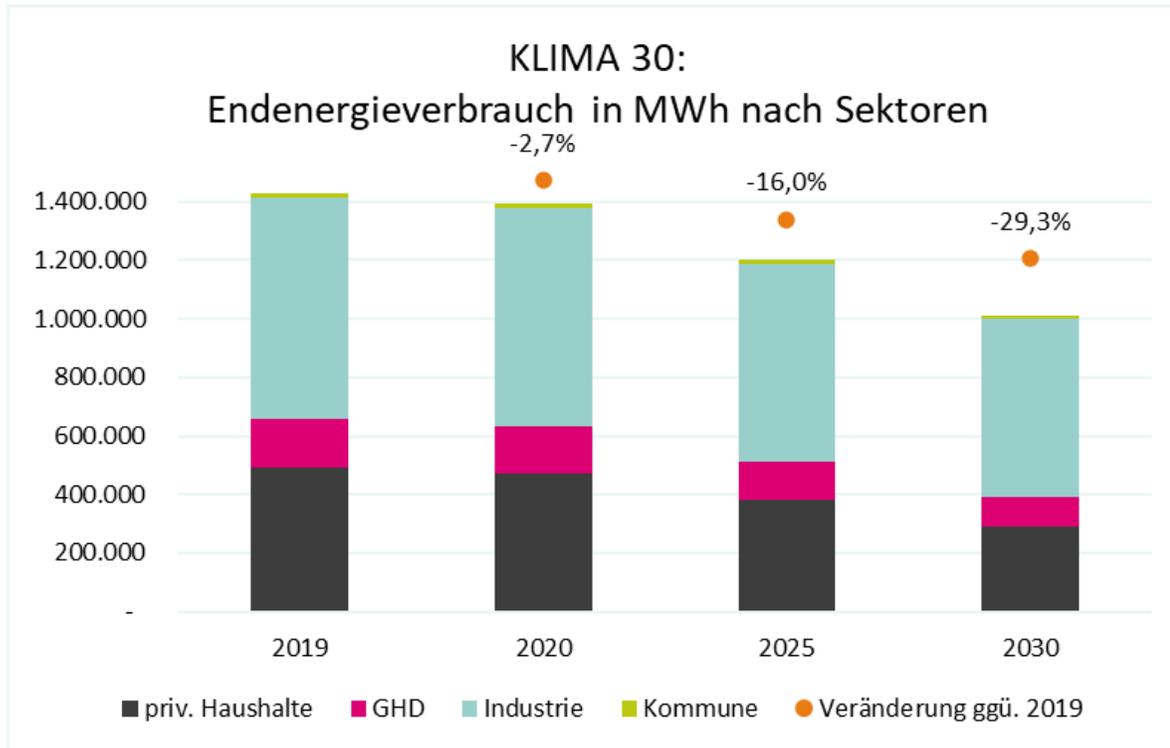
Trendszenario 2045

- ✓ **Treibhausgasemissionen** sinken um ca. 3,5 % pro Jahr
- ✓ keine weiteren zusätzlichen Klimaschutzbemühungen
- ✓ Basisjahr 2019: 580 Tsd. Tonnen
- **427 Tsd. Tonnen in 2030**
- **359 Tsd. Tonnen in 2040**
- **338 Tsd. in 2045**



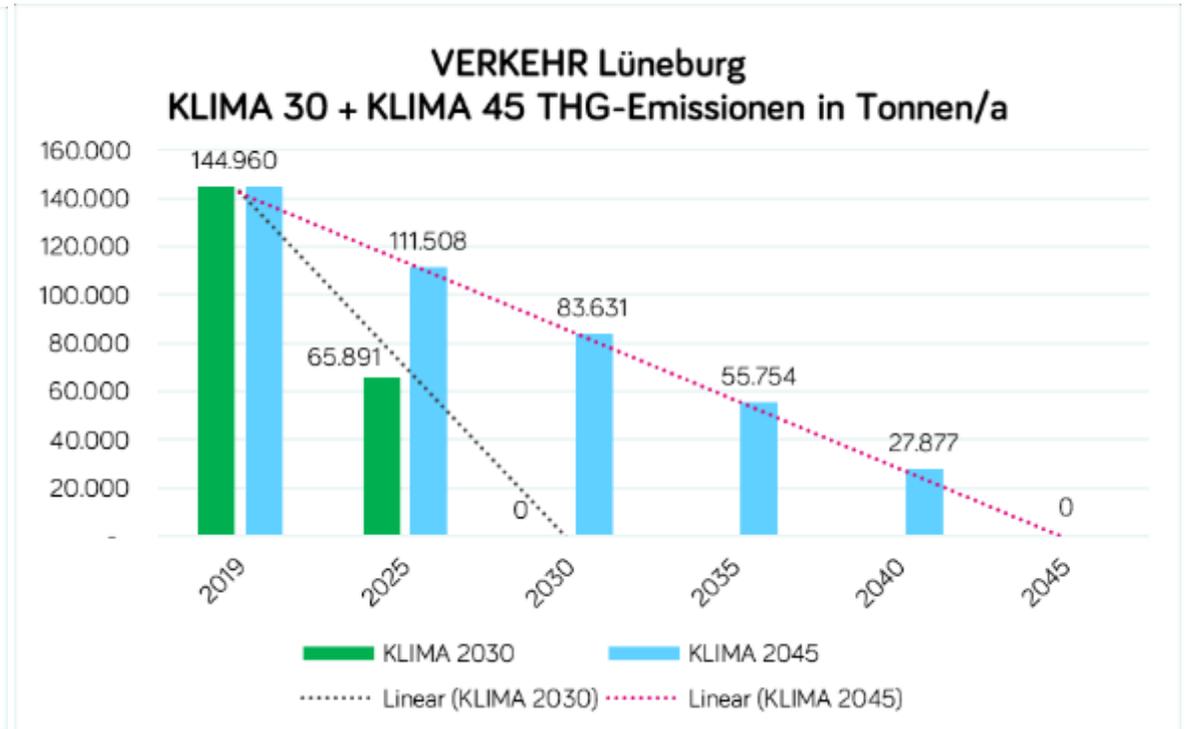
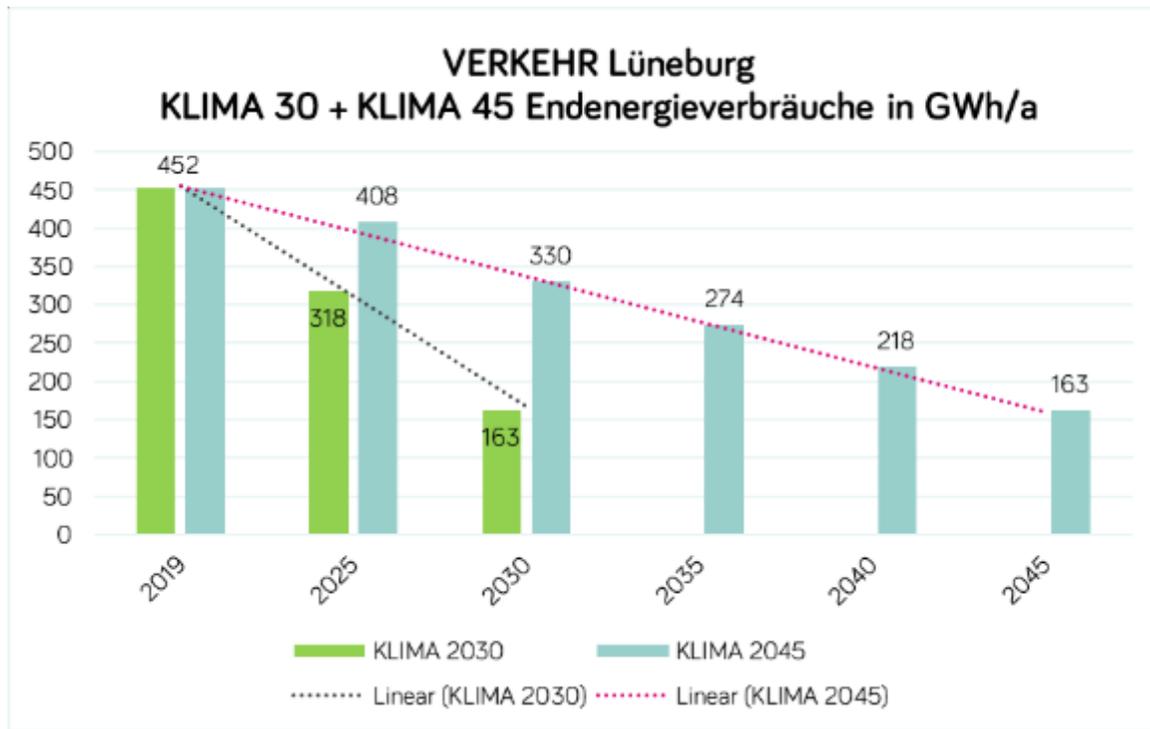
Klimaschutzszenario Endenergie stationär

KLIMA 30 & KLIMA 45



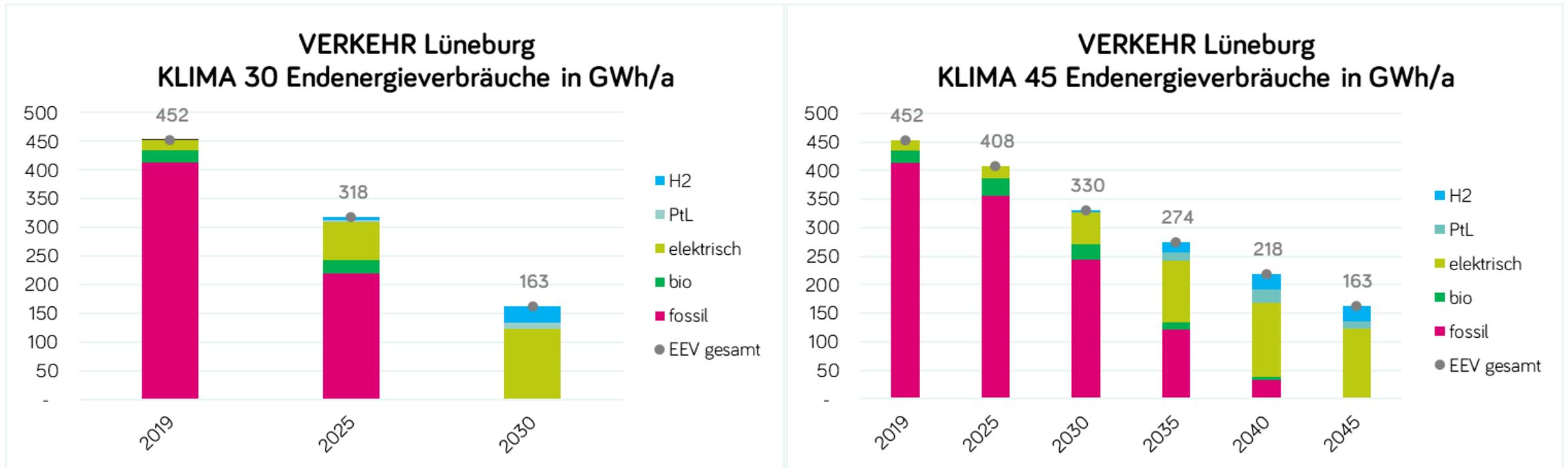
Klimaschutzszenario Verkehr

KLIMA 30 & KLIMA 45



Klimaschutzszenario Verkehr

KLIMA 30 & KLIMA 45

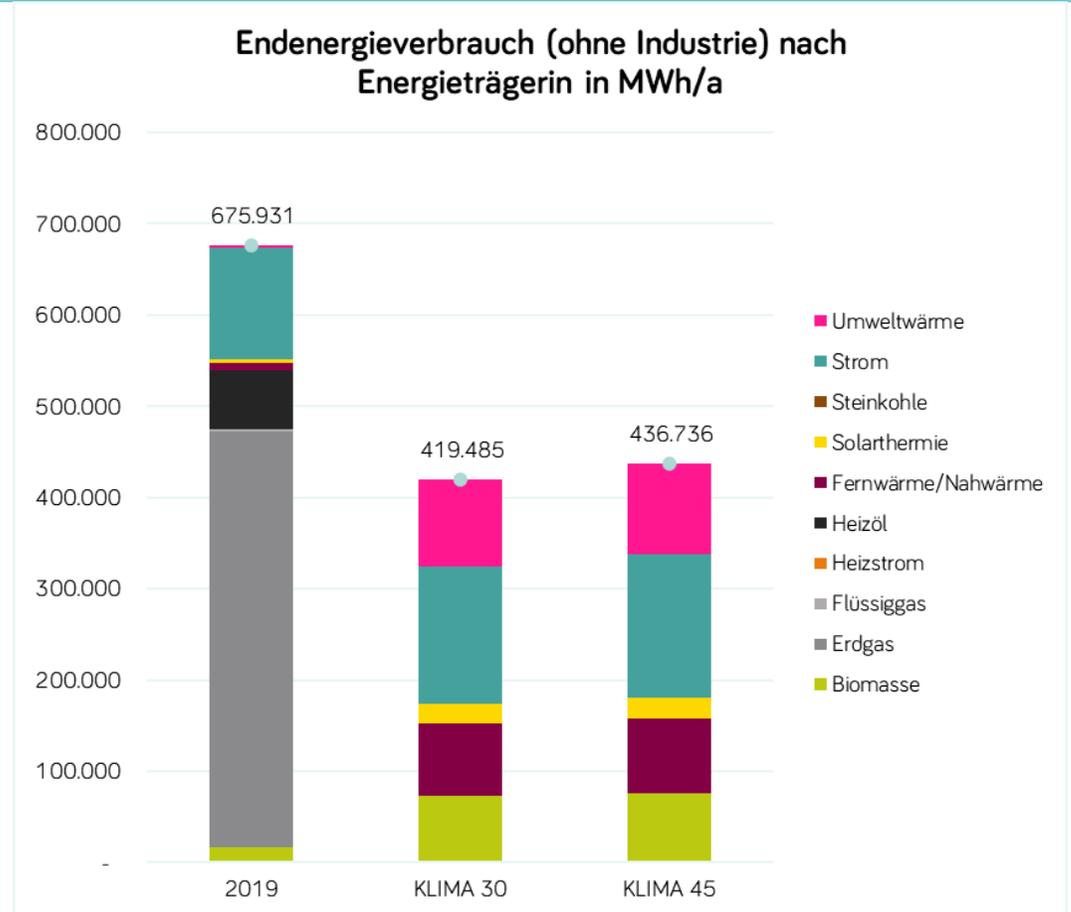


Klimaschutzszenario Endenergie (o. Industrie)

KLIMA 30 & KLIMA 45

Klimaschutzszenario

- ✓ Erneuerbare Wärmeversorgung durch Wärmepumpen und Nahwärmenetze
- ✓ KLIMA 30: Erdgasversorgung muss in den nächsten 8 Jahren komplett auf erneuerbare Energien umgestellt werden
- ✓ Wasserstoff und synthetisch erzeugtes Gas werden aufgrund der hohen Erzeugungskosten nicht im Gebäudebereich eingesetzt



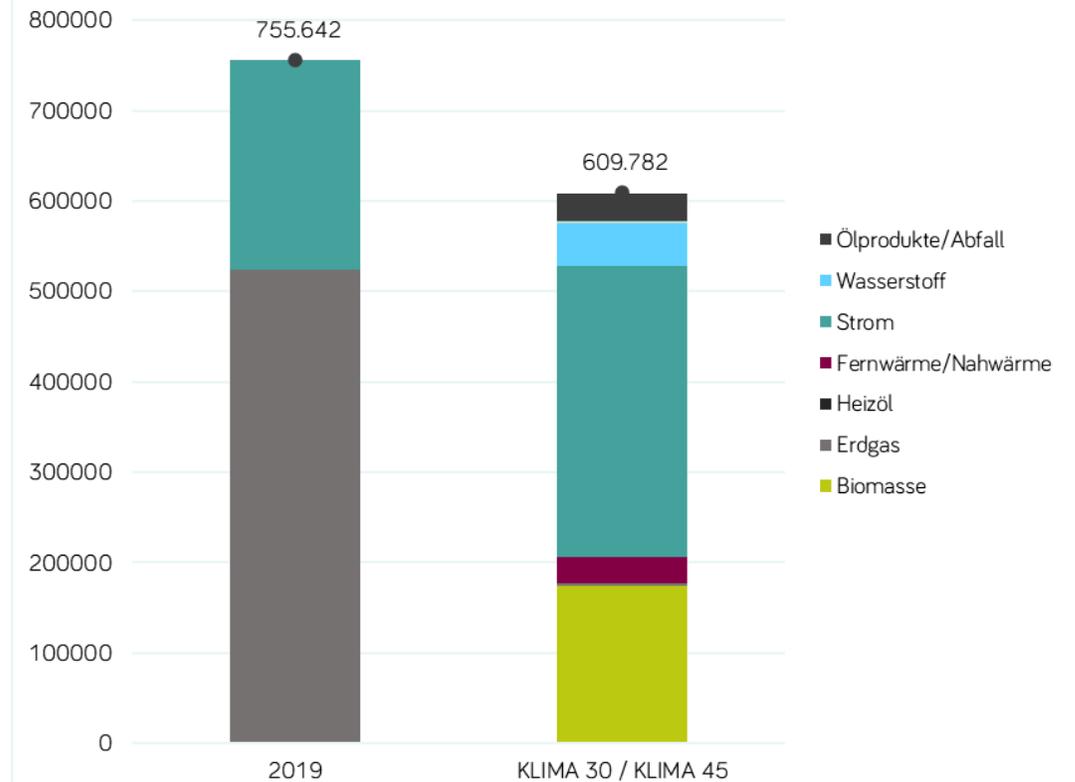
Klimaschutzszenario Industrie

KLIMA 30 & KLIMA 45

Klimaschutzszenario

- ✓ Wasserstoff Nutzung in der Industrie
- ✓ Massive Reduktion des Erdgasverbrauchs

Endenergieverbrauch Industrie nach Energieträgerin in MWh/a

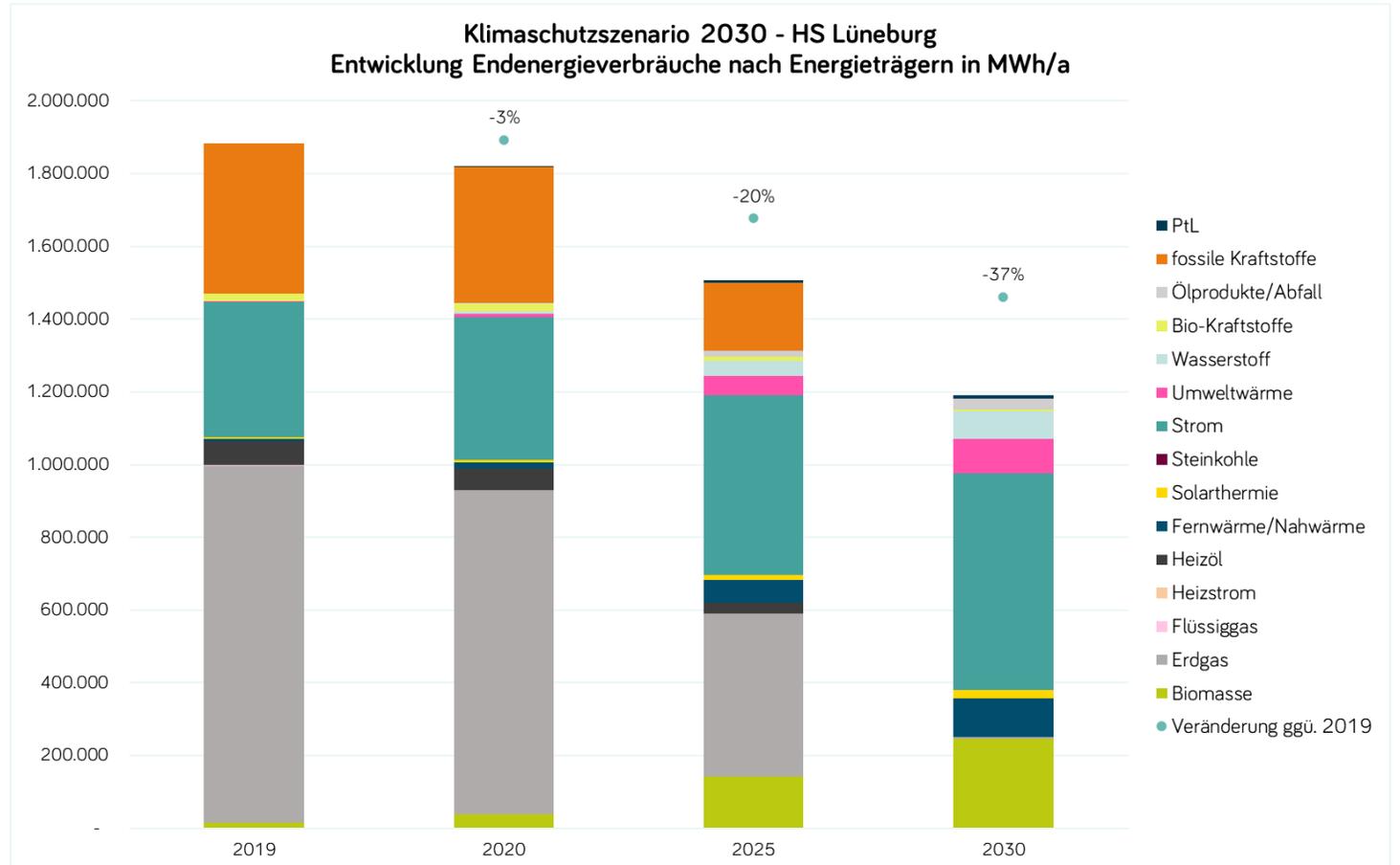


Klimaschutzszenario Endenergieverbräuche

Klimaneutralität bis 2030

KLIMA 30

- ✓ Ziele der Hansestadt Lüneburg
- ✓ 37 % Reduktion im Endenergieverbrauch bis 2030 für Lüneburg
- ✓ Basisjahr 2019: 1.883 GWh
- 1.505 GWh in 2025
- 1.190 GWh in 2030

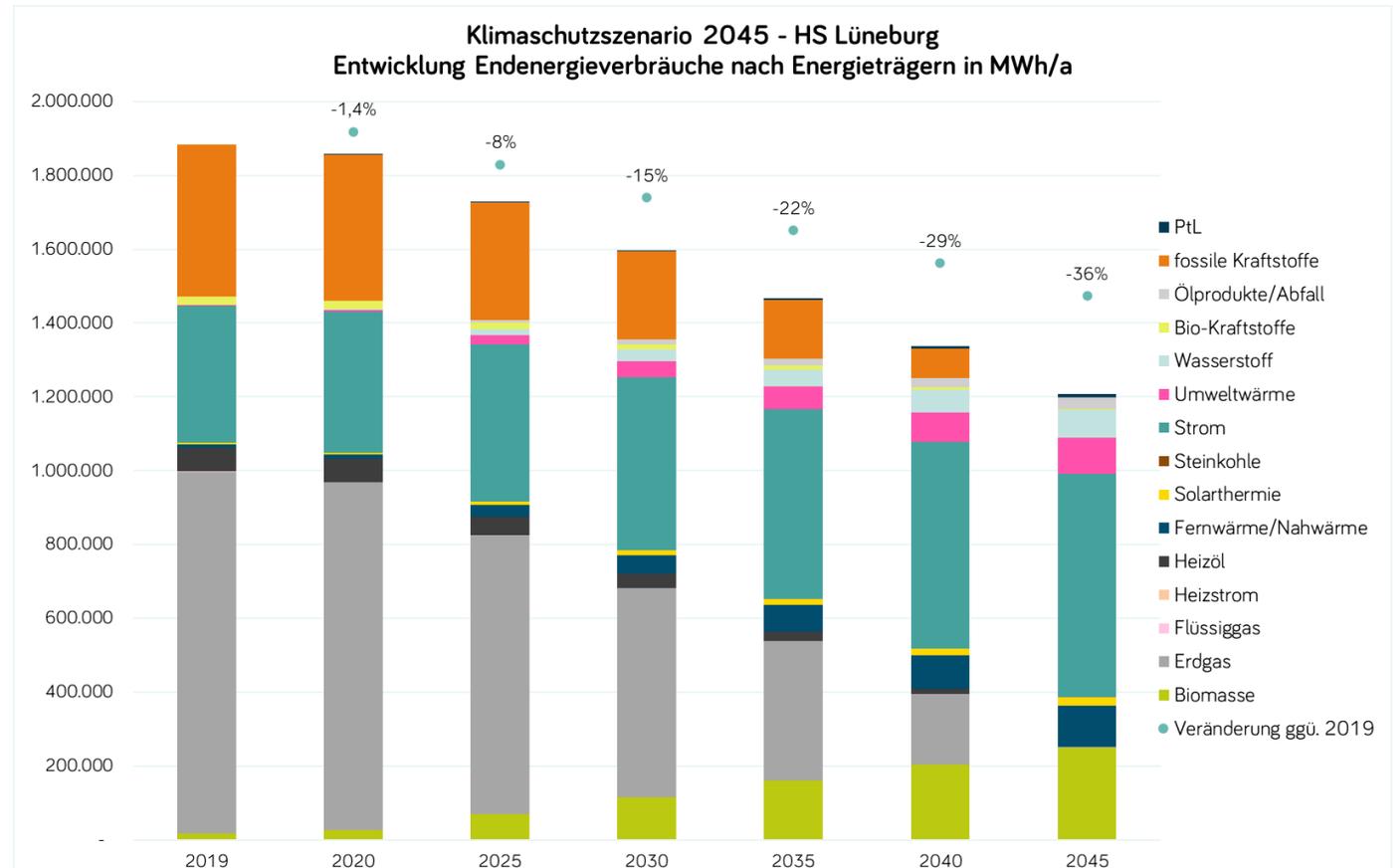


Klimaschutzszenario Endenergieverbräuche

Klimaneutralität bis 2045

KLIMA 45

- ✓ Ziele der Bundesregierung
- ✓ 36 % Reduktion im Endenergieverbrauch bis 2045 für Lüneburg
- ✓ Basisjahr 2019: 1.883 GWh
- 1.598 GWh in 2030
- 1.338 GWh in 2040
- 1.208 GWh in 2045

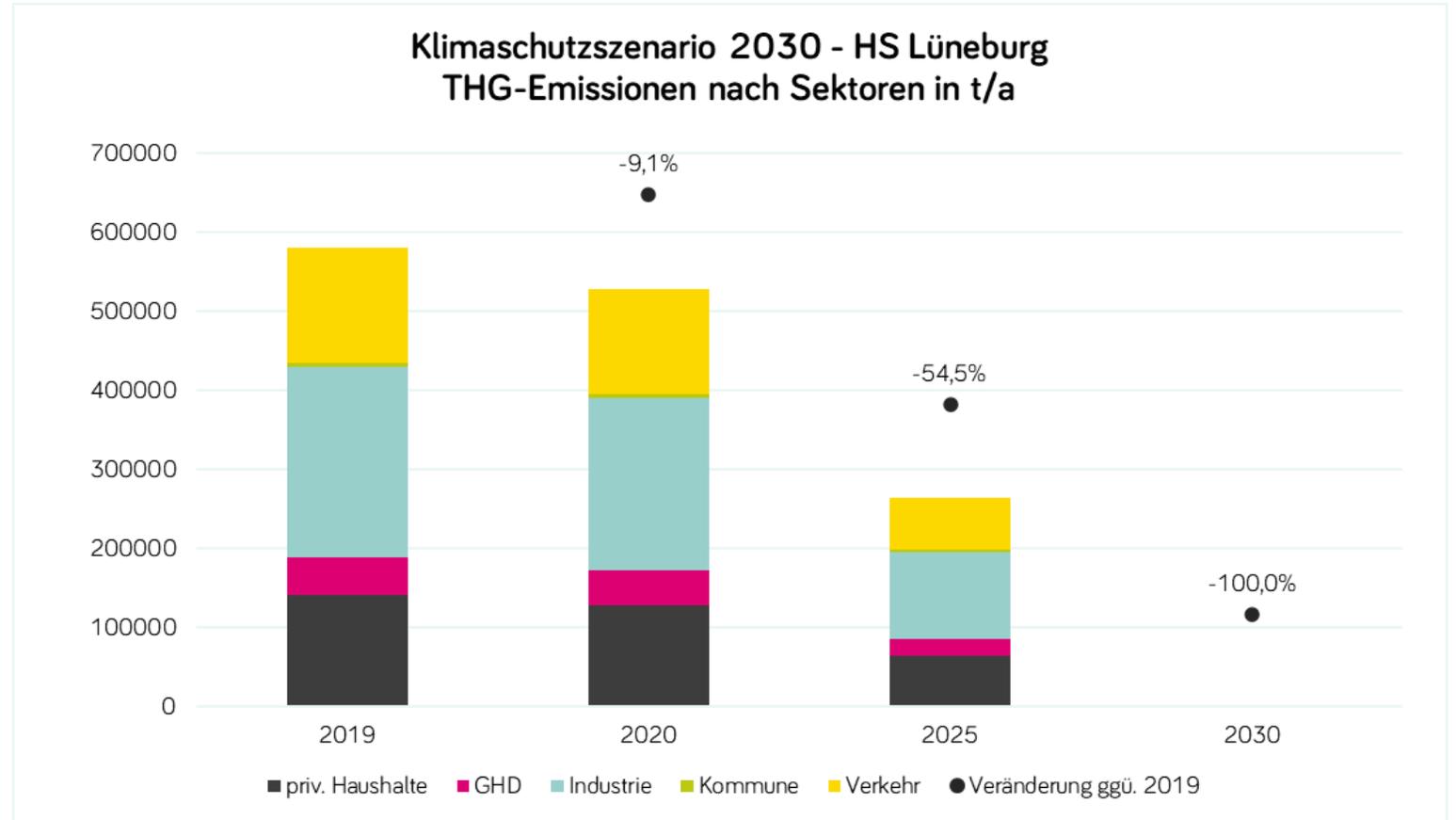


Klimaschutzszenario THG-Emissionen

Klimaneutralität bis 2030

KLIMA 30

- ✓ Ziele der Bundesregierung
- ✓ 100 % Reduktion der THG Emissionen bis 2030 für Lüneburg
- ✓ Basisjahr 2019: 580 Tsd. Tonnen
- 263 Tsd. Tonnen in 2025
- 0 Tonnen in 2030

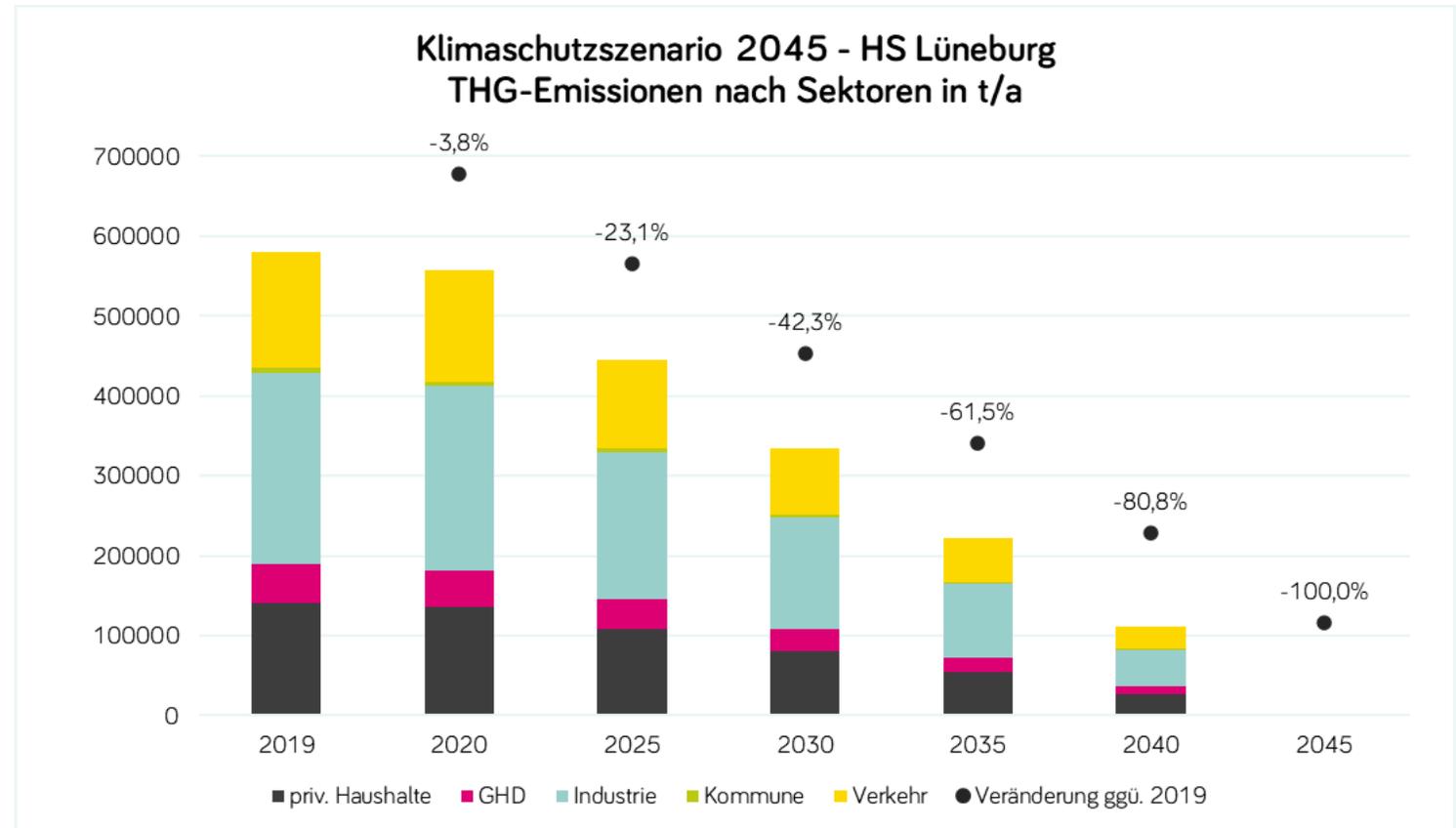


Klimaschutzszenario THG-Emissionen

Klimaneutralität bis 2045

KLIMA 45

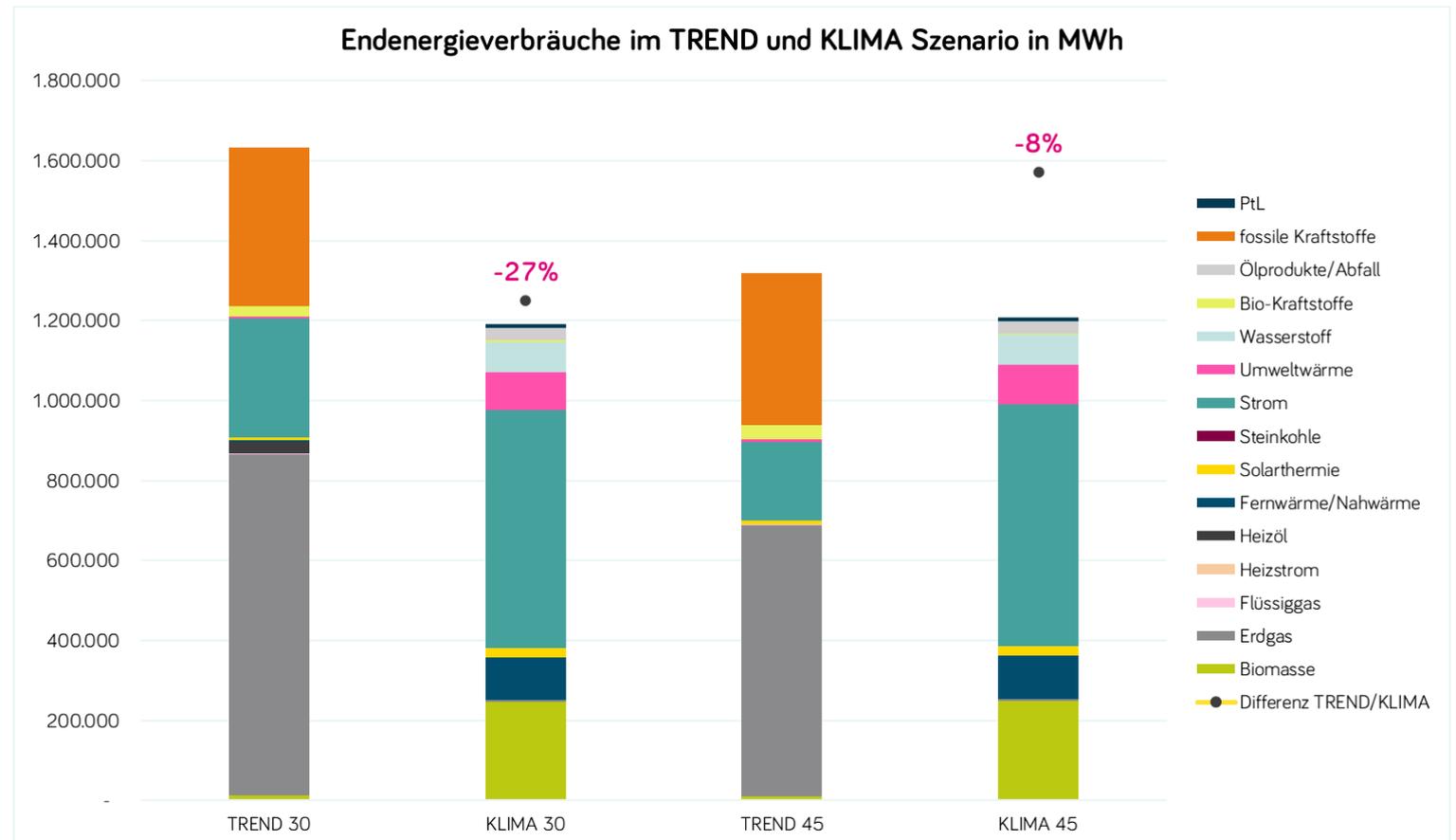
- ✓ Ziele der Bundesregierung
- ✓ 100 % Reduktion der THG Emissionen bis 2045 für Lüneburg
- ✓ Basisjahr 2019: 580 Tsd. Tonnen
- 334 Tsd. Tonnen in 2030
- 111 Tsd. Tonnen in 2040
- 0 Tonnen in 2045



Vergleich TREND und KLIMA

Endenergieverbräuche 2030 & 2045

- ✓ Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen müssen im Vergleich zum TREND-Szenario 27 % der Endenergieverbräuche eingespart werden
- ✓ Die aktuellen Klimaschutzbemühungen reichen nicht aus!

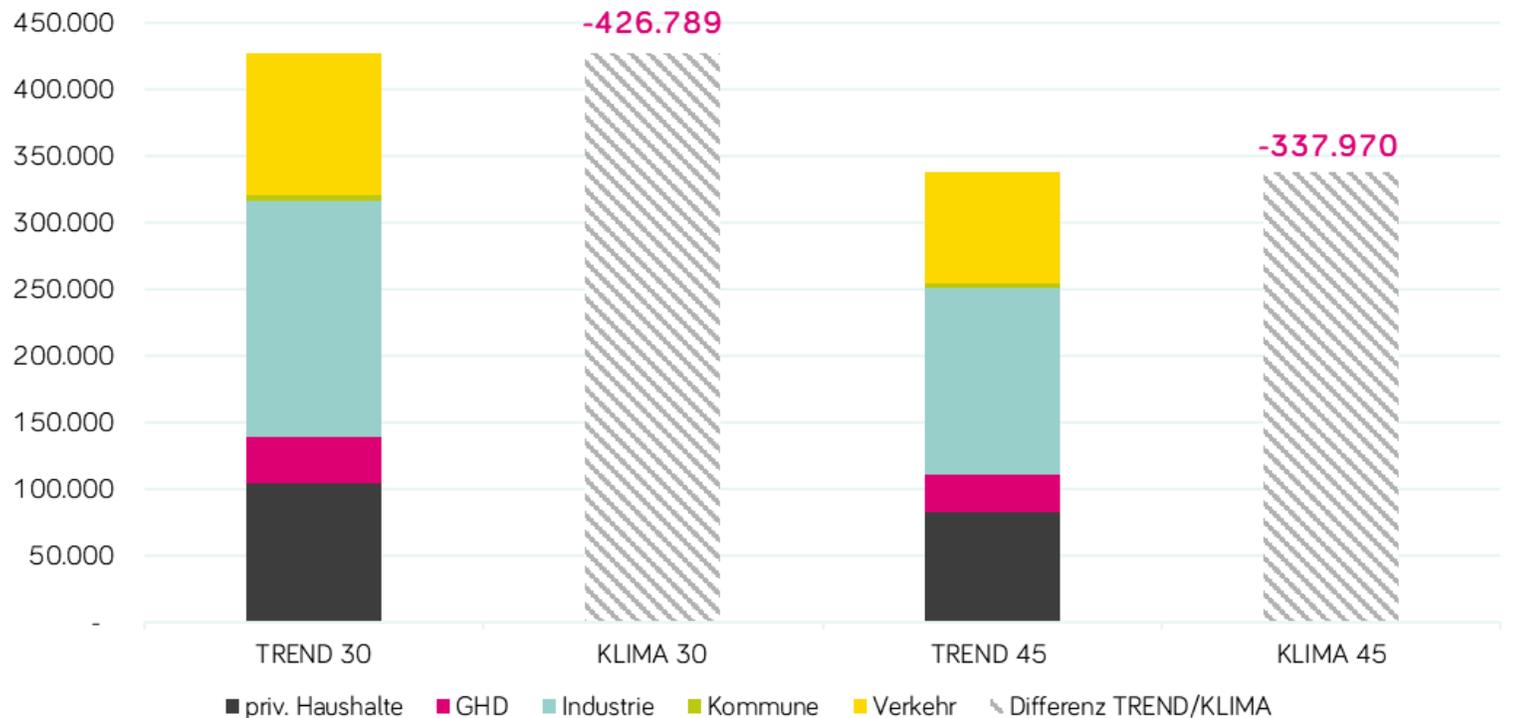


Vergleich TREND und KLIMA

THG-Emissionen 2030 & 2045

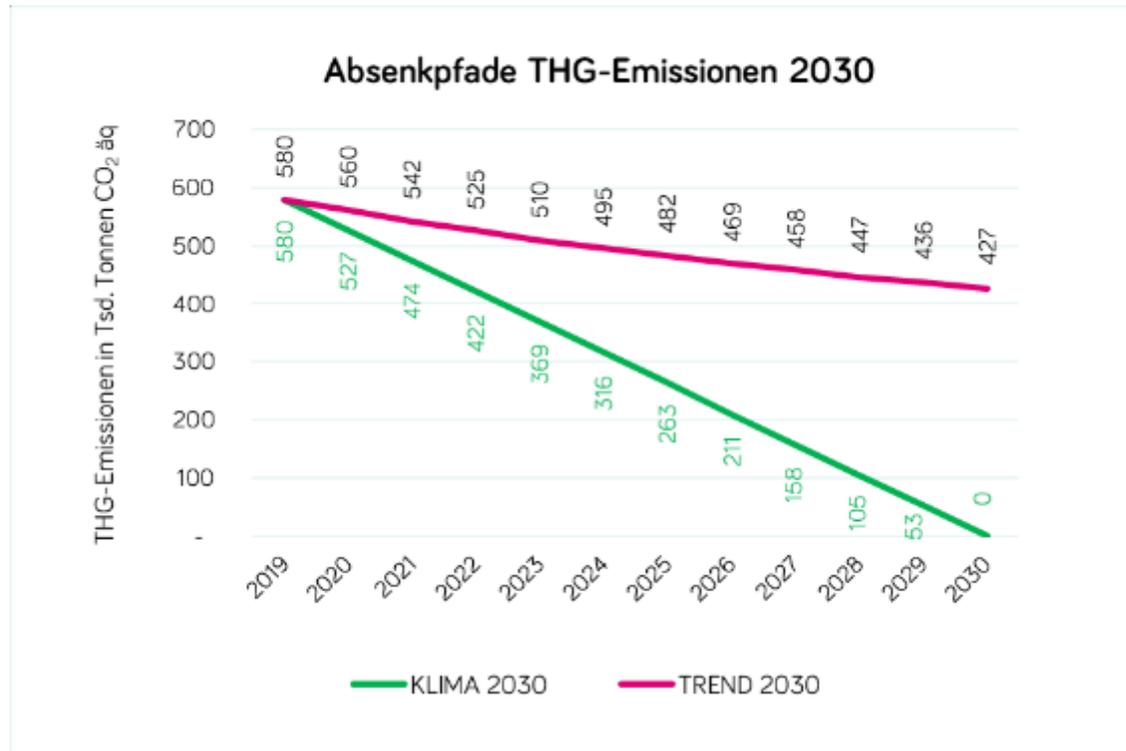
- ✓ Im TREND-Szenario gelingt die THG-Neutralität nicht – weder 2030 noch 2045
- ✓ Die Erreichung der Klimaschutzziele der Hansestadt Lüneburg ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht möglich

THG-Emissionen im TREND und KLIMA Szenario in t/a

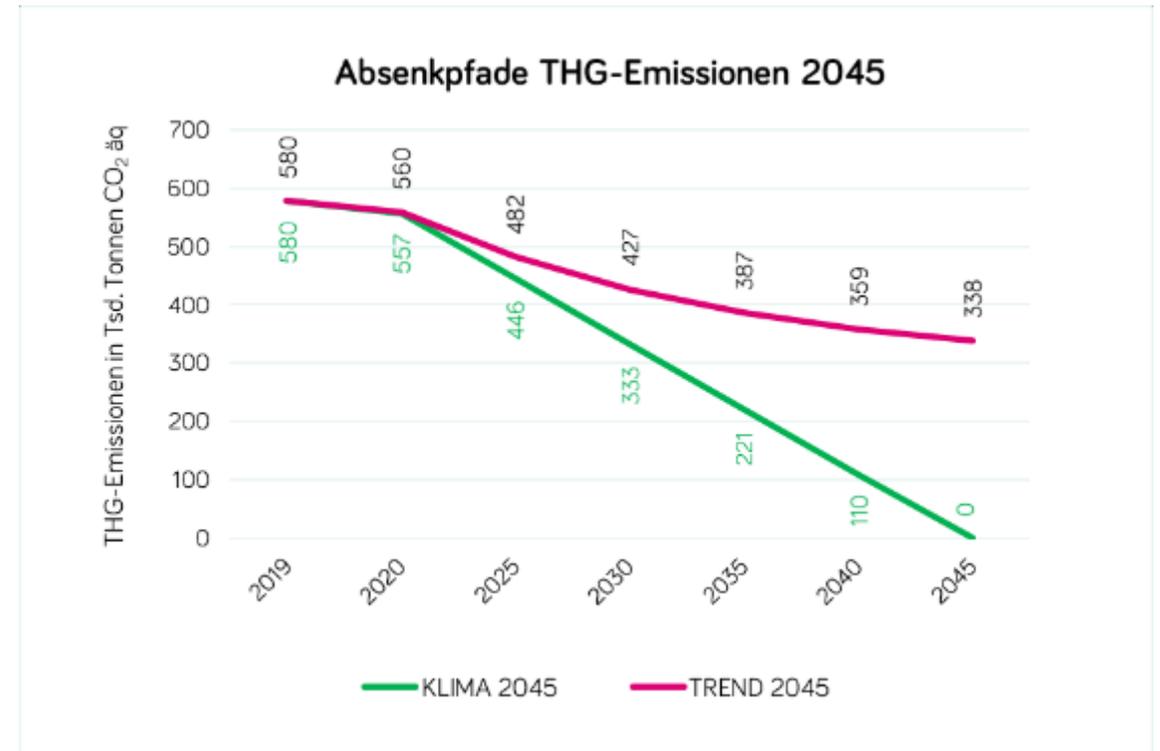


Absenkepfade zur THG-Neutralität

Treibhausgasneutralität 2030



Treibhausgasneutralität 2045



Hemmnisse

&

Chancen

- Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen
- Gesetzliche Vorgaben
- Material- und Lieferengpässe
- Fachkräftemangel im Handwerk
- Personalmangel in der Verwaltung
- Politische Weltlage (Lieferengpässe, Krisen und Kriege, gesetzliche Vorgaben...)
- ...

- ✓ Einhaltung der Klimaschutzziele (1,5°C)
- ✓ Standortsicherung
- ✓ Vorbildwirkung in der Region
- ✓ Wirtschaftliche Marktposition, Führungsrolle ausbauen und sichern (Stichwort Wasserstoff)
- ✓ Unabhängigkeit von Energielieferungen
- ✓ Schutz vor klimabedingten Starkwetterereignissen oder Perioden (Dürre, Hochwasser, Starkregen, Hitze etc.)
- ✓ ...

Auf dem Weg zur Klimaneutralität

Basis:

- ✓ **Klimaschutzplan 2030 der Hansestadt Lüneburg**
- ✓ Energie- und THG-Bilanz für die Hansestadt (und den Landkreis)
- ✓ Potenziale und Szenarien für alle klimaschutzrelevanten Handlungsfelder und Einflussmöglichkeiten
 - => Ableitung priorisierter Maßnahmen in einer Erweiterung des Klimaschutzplans 2030**
- ✓ Überprüfung der Zielerreichung über Maßnahmen-Controlling und (jährliche) Fortschreibung der Bilanz

Fazit

- ✓ **Die Hansestadt Lüneburg liegt noch weit von der Zielerreichung entfernt!**
- ✓ THG-Bilanz spiegelt räumliche Strukturen wider (LG als Oberzentrum)
- ✓ Ein Viertel der Emissionen im **Sektor Privathaushalte (24%)**
=> hohe Potenziale in der Optimierung der **Wärmeversorgung** und der energetischen Gebäudesanierung, Ausbau PV und Wärmepumpen
- ✓ Die meisten Emissionen in den Sektoren **Industrie (42%) und Gewerbe, Handel, Dienstleistung: gesamt 50%!**
=> hier liegen Potenziale durch Effizienzsteigerung, Prozessoptimierung, Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien, usw.
- ✓ Im Landkreis mehr Potenzial für den Ausbau regenerativer Energien (Wind, Freiflächen etc.)



Fazit

- ✓ Ebenfalls hohe Emissionen im **Verkehrsbereich (25%)**:
Verbräuche und Emissionen stagnieren.
- ✓ hohes Pendleraufkommen in der Hansestadt Lüneburg
(Oberzentrum/Verflechtungsraum)
- ✓ hoher Anteil Straßengüterverkehr (A39, B4)
=> hohe Potenziale durch Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV)



Weiterhin sind **große Anstrengungen nötig** insbesondere in den Bereichen **Gebäudesanierung, Wärmeversorgung und im Sektor Verkehr**

Empfehlungen

- ✓ Klimaziele verbindlich quantitativ fixieren und beschließen inklusive Industriebetriebe
- ✓ Plan mit priorisierten Maßnahmen aufsetzen und **SOFORT in die Umsetzung** gehen (Klimaschutzplan 2030)
- ✓ Fokus auf Maßnahmen mit **hoher CO₂-Einsparwirkung**
 - Substitution von fossiler Energie
 - Ausbau EE (in Verbindung mit dem Landkreis Lüneburg)
 - Reduktion MIV
 - Ausbau ÖPNV und Ausbau Rad- und Fußverkehr
- ✓ Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung ausbauen auf allen Kanälen in allen Handlungsfeldern, Förderprogramme ausweiten
- ✓ Bewertung von Klimaauswirkungen bei städtischen Vorhaben
- ✓ Jährliches Controlling (THG-Bilanz)



Maßnahmenspektrum

- ✓ Weiterer Ausbau der **Erneuerbaren Energien**, Abkehr von fossiler Energie
- ✓ **Industriebetriebe** in die Pflicht nehmen bzw. Anreize schaffen
- ✓ **Wärmewende** vorantreiben, z.B. durch Geothermie, Wärmenetze und einer **kommunalen Wärmeplanung**
- ✓ Sektorkopplung, Stromspeicher, Energiespeicher
- ✓ **Energetische Gebäudesanierung** deutlich stärker vorantreiben (neues GEG, Fördermittel,...)
- ✓ Neubauprojekte ohne fossile Energieversorgung
- ✓ **Mobilitätswende**: Dekarbonisierung des Verkehrs (E-Mobilität), Multimodalität, Stärkung ÖPNV, etc.
- ✓ Weitere Verfolgung der Klimaschutzmaßnahmen aus dem Klimaschutzplan
- ✓ **Wasserstofftechnologie** ausbauen bzw. weiter verfolgen

Fragen?

Vielen Dank für Ihre Energie!

BEKS EnergieEffizienz GmbH

Silke Strüber

Am Wall 172/173

28195 Bremen

Tel.: 0421 – 835 888 – 19

E-Mail: strueber@beks-online.de

Gyde Thomsen

Am Wall 172/173

28195 Bremen

Tel.: 0421 – 835 888 – 23

E-Mail: thomsen@beks-online.de