

Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Norden

Projekt: 21141 Fortschreibung Klimaschutzkonzept für die Stadt Norden



Bremen, 08.06.2023



Auftraggeber

Stadt Norden
Am Markt 19

26505 Norden

Ansprechpartner:

Frau Irma Kracke
E-Mail: i.kracke@norden.de



Erstellt durch:

beks EnergieEffizienz

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

Bearbeitung:

Kornelia Gerwien-Siegel
E-Mail: gerwien@beks-online.de

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
2	Bilanzierungsgrenze	8
2.1	Datenquellen	9
3	Fortschreibbare Bilanzierung	10
3.1	Endenergiebasierte Territorialbilanz stationär	10
3.2	Territorialbilanz Verkehr	11
3.3	Wichtige Begriffe	12
4	Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz	13
4.1	Endenergiebilanz	14
4.2	THG-Bilanz	16
4.3	Verkehrsbilanz	19
4.4	Nachrichtlich: Pro Kopf-Emissionen	22
5	Erneuerbare Energien in der Stadt Norden (lokaler Mix)	23
5.1	Erneuerbarer Strom in der Stadt Norden	23
5.2	Erneuerbare Wärme in der Stadt Norden	24
6	Aktualisierung der SWOT-Analyse	25
7	Klimaschutzziele der Stadt Norden	29
8	Potenzialanalyse	32
8.1	Energieeffizienzpotenziale stationär	33
8.2	Potenziale Verkehr	36
8.3	Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien	39
8.3.1	Flächennutzung in der Stadt Norden	39
8.3.2	Potenziale Windenergie	39
8.3.3	Potenziale Photovoltaik & Solarthermie	40
8.3.4	Potenziale Umgebungswärme	43
8.3.5	Potenziale Biomasse	45
9	Szenarienentwicklung und Absenkpfade	47
9.1	Trendszenario	47
9.2	Klimaschutzszenario 2045	49
9.3	Absenkpfade TREND und KLIMA	50
9.4	Fazit	51
10	Maßnahmenkatalog	52
11	Fortschreibung und Erfolgsbilanzierung	58
12	Anregungen zur Öffentlichkeitsarbeit	61
13	Anlagen	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenquellen und Datengüten der Energie- und THG-Bilanz	9
Tabelle 2: Endenergieverbräuche 2019 bis 2019 in GWh/a	14
Tabelle 3: THG-Emissionen in tCO ₂ äq. /a nach Sektoren	16
Tabelle 4: Erneuerbare Stromerzeugung in Norden	23
Tabelle 5: Maßnahmenkatalog für die Stadt Norden	52
Tabelle 6: Auszug aus der detaillierten Maßnahmenbeschreibung für die TOP 10-Maßnahmen	54
Tabelle 7: Indikatoren-Übersicht für TOP 10-Maßnahmen	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bilanzgrenze Stadt Norden	8
Abbildung 2: Bilanzierungssystematik BSKO stationär	11
Abbildung 3: Bilanzierungssystematik BSKO Verkehr	11
Abbildung 4: Endenergieverbräuche in GWh/a nach Sektoren	14
Abbildung 5: Wärmeversorgung 2019 nach Energieträgern in GWh/a	15
Abbildung 6: THG-Emissionen in tCO ₂ äq. /a im Jahresverlauf	16
Abbildung 7: THG-Emissionen in der Stadt Norden im Jahr 2019	17
Abbildung 8: Modal Split IST 2022 (Verkehrszählung VEP)	19
Abbildung 9: THG-Emissionen im Verkehr 2019	21
Abbildung 10: THG-Emissionen pro Kopf	22
Abbildung 11: Durchschnittliche jährliche THG-Bilanz pro Kopf in Deutschland	22
Abbildung 12: Erneuerbare Stromerzeugung in der Stadt Norden	24
Abbildung 13: Aktivitätsprofil Handlungsfeld Klimapolitik	25
Abbildung 14: Aktivitätsprofil Handlungsfeld Energie	26
Abbildung 15: Aktivitätsprofil Handlungsfeld Verkehr	26
Abbildung 16: Aktivitätsprofil Handlungsfelder Klimagerechtigkeit und Abfall	27
Abbildung 17: Ergebnisse der SWOT-Analyse für Jahr 2011	27
Abbildung 18: Ergebnisse der SWOT-Analyse für das Jahr 2020	28
Abbildung 19: Klimaschutzziele Bundesregierung bis 2030, Quelle: BMU	29
Abbildung 20: Potenzialpyramide	32
Abbildung 21: Potenziale zur Reduktion der EEV in den verschiedenen Sektoren	33
Abbildung 22: Vergleichswerte Endenergieverbrauch Wohngebäude	34
Abbildung 23: Reduktionspotenzial im Sektor private Haushalte	34
Abbildung 24: Reduktionspotenzial im Sektor kommunale Einrichtungen	35
Abbildung 25: Reduktionspotenziale im Sektor Verkehr	37

Abbildung 26: Absenkpfade EEV und THG-Emissionen Verkehr KLIMA 45 (vereinfacht linear)	37
Abbildung 27: Szenario Verkehr EEV KLIMA 45	38
Abbildung 28: Windkraftanlagen in der Stadt Norden nach Inbetriebnahme-Datum	39
Abbildung 29: Windkraftanlagen in der Stadt Norden und RROP LK Aurich	40
Abbildung 30: Potenzialflächen für Photovoltaik auf Parkplätzen	41
Abbildung 31: Ertragspotenziale Solarthermie und Photovoltaik in MWh/a	43
Abbildung 32: Potenziale der Nutzung von Geothermie in der Stadt Norden	44
Abbildung 33: Trend- und Zielentwicklungen der THG-Emissionen in Deutschland	47
Abbildung 34: Entwicklung der THG-Emissionen im Trendszenario gesamt	48
Abbildung 35: Entwicklung der THG-Emissionen im Trendszenario nach Sektoren	48
Abbildung 36: Endenergieverbrauch KLIMA 2045 nach Energieträgern	49
Abbildung 37: KLIMA 45: Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren	50
Abbildung 38: KLIMA 45: Entwicklung der EEV und THG-Emissionen gesamt	50
Abbildung 39: Absenkpfade bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario	51

Abkürzungsverzeichnis

Allgemeines

BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EW	Einwohner*innen
H ₂	Wasserstoff
KSK	Klimaschutzkonzept
KSP	Klimaschutz-Planer
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
N ₂ O	Stickstoffdioxide
PtL	Power to Liquid
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas
WEA	Windenergieanlage

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
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MZR	Motorisierte Zweiräder
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
SGV	Schienengüterverkehr
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SSU	Straßen-, Stadt- und U-Bahn

Akteure

beks	BEKS EnergieEffizienz GmbH
KSM	Klimaschutzmanagement Stadt Norden

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 Einleitung

Im Jahr 2012 wurde für das damalige Tourismusdreieck bestehend aus den Städten Norden und Norderney sowie aus den Inselgemeinden Juist und Baltrum erstmalig ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellt.

Nach der Fertigstellung des Konzepts im Jahr 2012 wurde die Treibhausgas-Bilanz für die Stadt Norden für das Jahr 2015 fortgeschrieben. Im Jahr 2018 wurde außerdem ein ergänzender Energiebericht für die kommunalen Liegenschaften der Stadt Norden durch den Energieversorger EWE erstellt. Mit der Einstellung einer Klimaschutzmanagerin im Jahr 2021 wurden die Klimaschutzaktivitäten weiter vorangetrieben.

2022 wurde beks EnergieEffizienz mit der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Norden beauftragt. Mit der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes wurde die Treibhausgasbilanz aktualisiert, sowie mögliche Potenziale sowie Szenarien zur Klimaneutralität berechnet und aufgezeigt. Während der Konzepterstellung wurde außerdem der bestehende Maßnahmenkatalog für Norden hinsichtlich der bereits umgesetzten Maßnahmen überprüft. Zusätzlich wurden im Rahmen eines Beteiligungsprozesses mit der Verwaltung, relevanten Akteuren und der interessierten Öffentlichkeit aus Norden neue Maßnahmen entwickelt, mit denen die ermittelten Potenziale gehoben bzw. die Klimaschutzszenarien erreicht werden sollen.

Die Ergebnisse der Konzepterstellung zeigt dieser Bericht auf.

2 Bilanzierungsgrenze

Die durchgeführte Bilanz betrachtet die Stadt Norden innerhalb ihrer Grenzen.

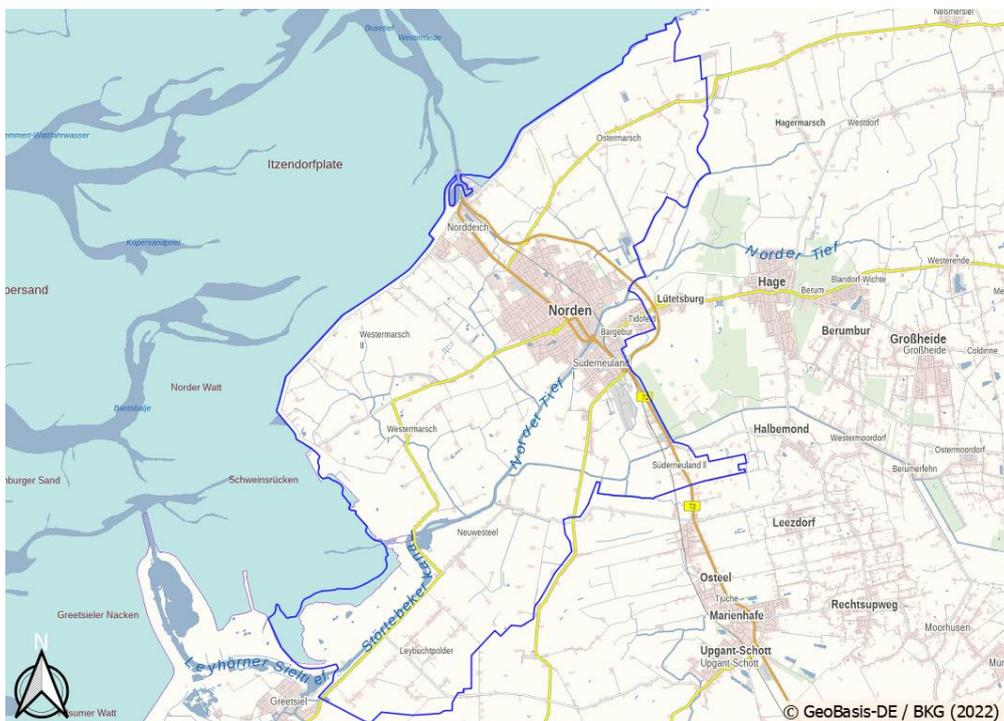


Abbildung 1: Bilanzgrenze Stadt Norden

Die Stadt Norden ist die nordwestlichste Stadt auf dem deutschen Festland und die viertgrößte Stadt der niedersächsischen Region Ostfriesland. Die Stadt ist dem Landkreis Aurich zugeordnet und ist das zweitgrößte Mittelzentrum innerhalb des Landkreises. Die Stadt und die Region sind geprägt

durch Tourismus und Landwirtschaft. Die Stadt liegt direkt an der Nordseeküste und hat eine Deichlinie von ca. 27 km. Auch ist der Fährhafen für die vorgelagerten ostfriesischen Inseln im Ortsteil Norddeich angesiedelt.

Die Stadt erstreckt sich über eine Fläche von 106 km² und hat insgesamt 24.767 Einwohner (Stand: 31. Dezember 2020).

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.

beks hat die Energie- und THG-Bilanz für die Stadt Norden für die Bilanzjahre 2018 bis 2020 erstellt. Die notwendigen Daten wurden per E-Mail über das Klimaschutzmanagement der Stadt abgefragt. Folgende Akteure und Daten wurden in der Bilanz berücksichtigt:

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

Datenquelle	Inhalt	Sektoren	Datengüte
Stadtwerke Norden, EWE Netz GmbH	Energieverbräuche Strom, Erdgas, Fernwärme	Haushalte, GHD, Industrie	A
	Lokale Anlagen (Erneuerbare Energien), KWK-Anlagen	Alle Sektoren	A
	Weitere Stromverbräuche (Wärmepumpen, Heizstrom, Straßenbeleuchtung)	Alle Sektoren	A
Solaratlas	Solarthermieanlagen	Alle Sektoren	B-C
Schornsteinfeger*innen	Heizöl, Festbrennstoffe (Hochrechnung)	Haushalte	A - B
Klimaschutz-Planer	Werte Startbilanz, Verkehrsdaten, statistische Basisdaten, Korrekturwerte	Alle Sektoren	D
Verkehrsbetriebe // Mobilitätswerk GmbH	Mio. Fahrzeugkilometer Linienbusse	Alle Sektoren Insbes. Haushalte	C
Stadt Norden	Energieverbräuche Strom, Erdgas, Fernwärme	Kommune	A
	Energieverbräuche Kommunaler Fuhrpark	Kommune	A

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

3 Fortschreibbare Bilanzierung

Die Stadt Norden 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 der Stadt 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.

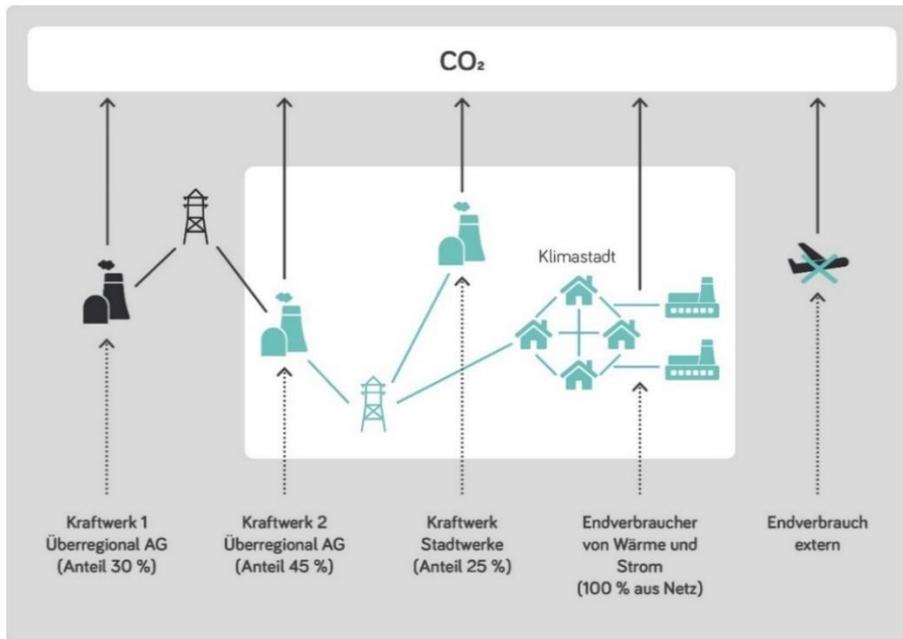
Für die Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Norden wurden alle Strom-, Erdgas- und Wärmeverbräuche innerhalb der Stadtgrenzen durch den Netzbetreiber EWE Netz GmbH, der Stadtwerke Norden sowie Daten der kommunalen Eigenbetriebe und der Verkehrsbetriebe erfasst und in das webbasierte Berechnungstool, 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 Stadt Norden. Graue Energie und Energie, die außerhalb der Stadt 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 Stadt Norden.)

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

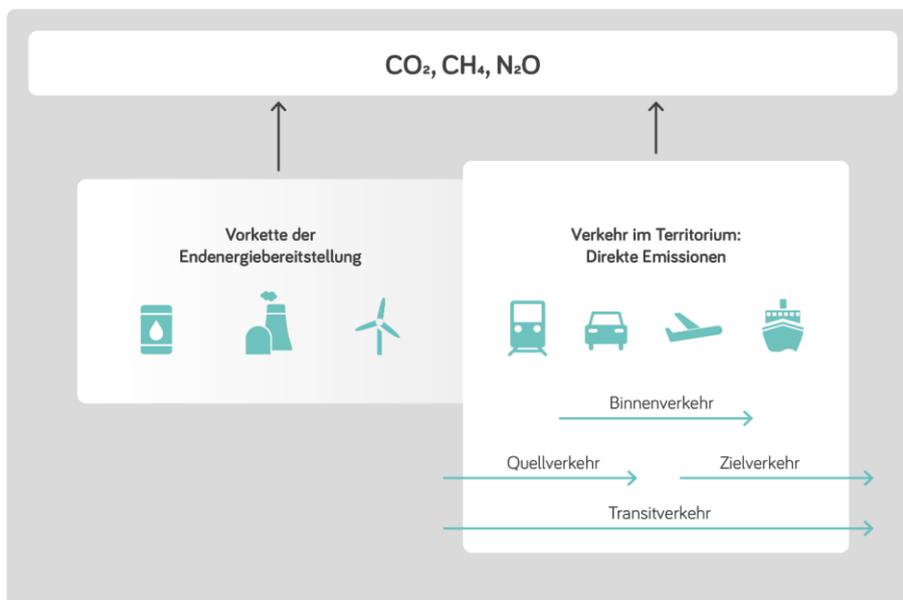


Grafik: Eigene Darstellung gemäß Abbildung der SK:KK „Fokus Energie- und Treibhausgasbilanzierung für Kommunen“

Abbildung 2: Bilanzierungssystematik BSKO stationär

3.2 Territorialbilanz Verkehr

Bei der Territorialbilanz für den Verkehrssektor werden die Fahrleistungen aller Verkehrsmittel innerhalb der Grenzen der Stadt berücksichtigt. Es ist dabei nicht entscheidend, ob es sich um eine/n Einwohner*in der Stadt 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 3.



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

Abbildung 3: Bilanzierungssystematik BSKO 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 Stadt Norden wurden alle Daten aus dem KSP übernommen (Quelle: Umweltbundesamt (UBA)) und alle verfügbaren Daten der Verkehrsbetriebe bzw. Hochrechnungen der Mobilitätswerk GmbH für die Stadt Norden in den KSP eingegeben. Die Verkehrsbilanzierung erfolgt im Klimaschutz-Planer nach dem „Transport Emission Model“ TREMOD (IFEU). Dieses bildet den motorisierten Verkehr in Deutschland hinsichtlich seiner Verkehrs- und Fahrleistungen, Energieverbräuche und den zugehörigen Klimagas- und Luftschadstoffemissionen ab.

3.3 Wichtige Begriffe

Im Folgenden werden die wichtigsten Begriffe zum besseren Verständnis kurz erläutert²

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, registrierende Leistungsmessung)**
- **GHD: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, sonstige (Betriebe < 20 MA, Standardlastprofil)**

² Vgl. Handbuch Klimaschutz-Planer, Stand 2020

- **HH: Private Haushalte**
- **KE: Kommunale Einrichtungen**
- **V: Verkehr**

4 Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz

Für die Bilanzierung der Jahre 2018 bis 2020 wurden jahresscharf folgende Daten gemäß der im vorangegangenen Kapitel 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, Festbrennstoffe etc.)
- **Verbrauchsdaten zu Gebäuden und Infrastruktur**
(Gas, Nahwärme und Strom)
- **Verbrauchsdaten zu kommunalen Liegenschaften**
(Strom- und Wärmeverbräuche)
- **Verkehrszahlen**
(Kfz-Dichte, km-Leistung ÖPNV)

Nichtleitungsgebundene Energieträger

Die Daten zu den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (z.B. Heizöl oder Holz) wurden über die für die Stadt Norden zuständigen Schornsteinfeger für die Bilanzjahre bereitgestellt. Für die jeweiligen Kehrbezirke der Stadt Norden sind dabei unterschiedliche Schornsteinfeger zuständig.

Die gelieferten Daten wurden aufsummiert und entsprechend der jährlichen Schornsteinfegerstatistik³ in die Leistungsklassen des KSP aufgeteilt und auf die Verbräuche der jeweiligen Energieträger umgerechnet. 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.

³ Quelle: <https://www.schornsteinfeger.de/erhebungen.aspx>

4.1 Endenergiebilanz

Die nachfolgenden Tabellen und Diagramme zeigen die gesamten Endenergieverbräuche (EEV) der Bilanzjahre 2018, 2019 bis 2020 gemäß Klimaschutz-Planer (KSP) nach den benannten Verbrauchssektoren für die Stadt Norden.

Tabelle 2: Endenergieverbräuche 2018 bis 2020 in GWh/a

Sektor	EEV 2018 in GWh	EEV 2019 in GWh	EEV 2020 in GWh	Anteil am Gesamtverbrauch 2020 in %	Veränderung 2019 bis 2020 in %
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	100	87	88	15 %	1 %
Industrie	80	75	64	11 %	-14 %
Kommunale Einrichtungen	8	8	7	1 %	-3 %
Private Haushalte	305	310	303	52 %	-2 %
Verkehr	131	132	118	20 %	-11 %
Gesamt	623	611	580	100 %	-2 %

Von 2018 bis 2019 ist der Endenergieverbrauch um ca. 2 % von 623 GWh/a auf 611 GWh/a gesunken. Im Vergleich zum Jahr 2018 nahm der gesamte Endenergieverbrauch in der Stadt Norden bis zum Jahr 2020 um 7 % ab. Pandemiebedingt ergeben sich deutliche Veränderungen zum Jahr 2018. Als Basisjahr für die weiteren Betrachtungen wird deshalb das Jahr 2019 als Referenzjahr verwendet, da die (aus Klimasicht positiven) Abweichungen im Jahr 2020 durch die Auswirkungen der Corona Pandemie nicht repräsentativ sind und in der Ausprägung nicht fortgeschrieben werden können. In 2019 liegen die Energieverbräuche bei insgesamt 611 GWh/a.

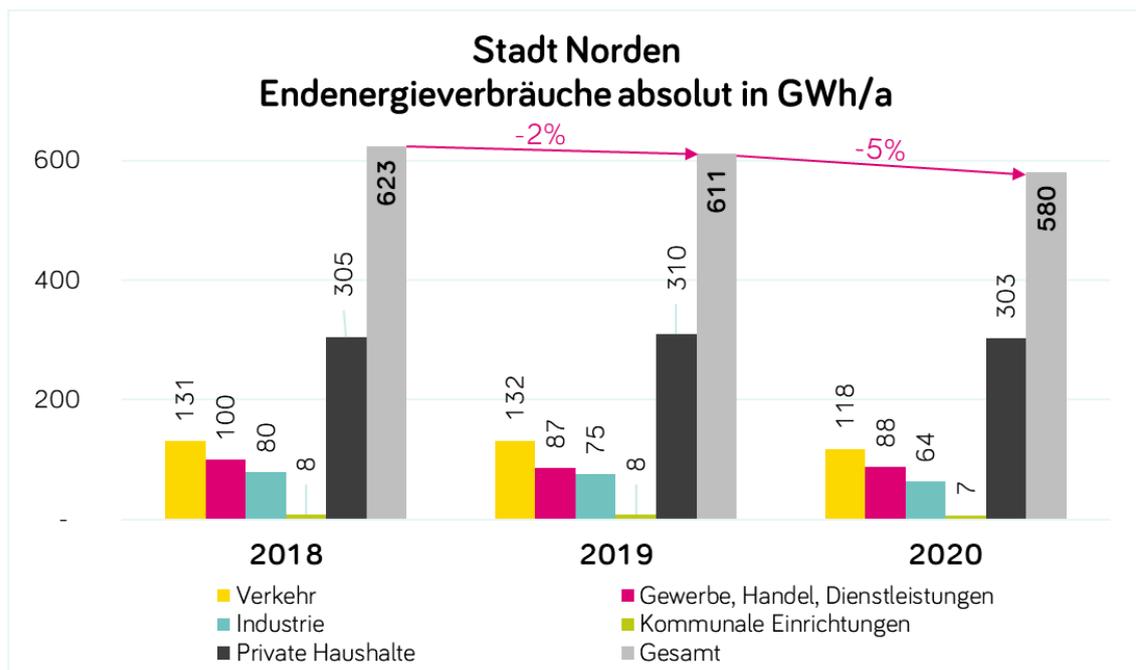


Abbildung 4: Endenergieverbräuche in GWh/a nach Sektoren

Mit einem Anteil von 52 % im Jahr 2020 hat der Sektor der privaten Haushalte die größten Endenergieverbräuche in der Stadt Norden. Hier liegt somit auch ein hohes Potenzial für Energie- und THG-Einsparungen, die insbesondere durch die energetische Sanierung der Bestandsgebäude sowie die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger zu erreichen sind.

Der Industriesektor hat einen Anteil von 11 % und der GHD-Sektor einen Anteil von 15 % am gesamten Endenergieverbrauch. Insgesamt entfallen somit auf den Wirtschaftssektor (GHD und Industrie) ca. 26 % der Endenergieverbräuche. Auch hier gilt es, Einsparpotenziale zu identifizieren und effektive Klimaschutzmaßnahmen zu identifizieren und umzusetzen. Die Wirtschaftsförderung der Stadt kann hier als Impulsgeber und Ansprechpartner dienen, um die Betriebe und Unternehmen hin zu mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu unterstützen. Insbesondere ein professionelles Energiecontrolling in den Betrieben kann zu Einsparungen von ca. 10 bis 20 % führen. Für Klein- und Kleinstunternehmen im GHD-Sektor können häufig durch geeignete Energieeinsparmaßnahmen mit nur geringen Investitionen hohe Wirkungen erzielt werden (Beispiel Umstellung auf sparsame LED-Beleuchtung oder Einsatz energieeffizienter Geräte etc.).

Der Verkehrssektor hat einen Anteil von ca. 20 % am gesamten Endenergieverbrauch und hat somit nach dem Sektor der privaten Haushalte den zweitgrößten Anteil an den Endenergieverbräuchen der Stadt Norden. Hier zeigt sich im Vergleich zu 2019 im Jahr 2020 eine deutliche Reduktion der Energieverbräuche um 11 %, was u.a. auf einen starken Rückgang der Fahrten aufgrund der Coronapandemie zurückzuführen ist.

Die kommunalen Einrichtungen haben am gesamten Endenergieverbrauch nur einen Anteil von knapp 1 % und spielen damit eine untergeordnete Rolle. Das sind deutschlandweit typische Werte. Nichtsdestotrotz sollen auch in diesem Sektor die Energieeinsparpotenziale bestmöglich umgesetzt werden, insbesondere im Hinblick auf die Vorbildwirkung der Kommune.

Der Blick auf die Wärmeversorgung (Abbildung 5) in der Stadt zeigt, dass diese vor allem über fossile Energieträger erfolgt. Der Erdgasanteil in der Wärmeversorgung liegt in der Stadt Norden bei ca. 86 %, gefolgt von Fernwärme mit 10 %, Heizöl sowie Biomasse mit jeweils 2 %, dann folgen andere Energieträger.

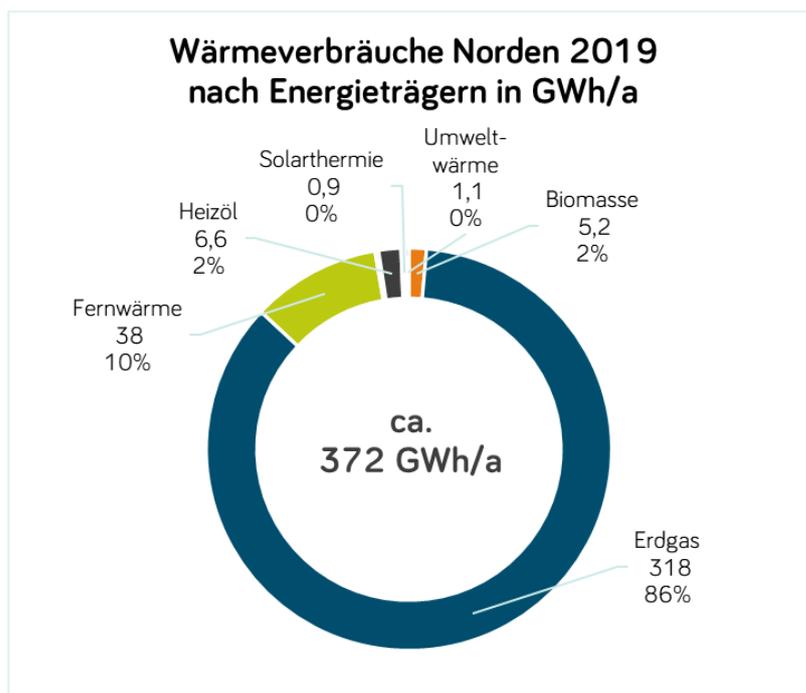


Abbildung 5: Wärmeversorgung 2019 nach Energieträgern in GWh/a

4.2 THG-Bilanz

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Treibhausgasbilanzierung dargestellt. Hier ist es wichtig zu verstehen, dass die einzelnen Treibhausgase in unterschiedlichem Maß zu der Entwicklung der Klimaerwärmung 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 in der Stadt Norden für das Jahr 2020 Treibhausgasemissionen in Höhe von etwa 171 Tausend Tonnen.

Tabelle 3: THG-Emissionen in tCO₂äq. /a nach Sektoren

Sektor	THG-Emissionen In t CO ₂ äq. /a			Anteil am Gesamtver- brauch 2020 in %	Veränderung 2019 bis 2020 in %
	2018	2019	2020		
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	30.105	24.441	24.462	14%	0%
Industrie	34.911	30.606	25.698	15%	-16%
Kommunale Einrichtungen	3.034	2.613	2.378	1%	-9%
Private Haushalte	86.960	85.187	81.210	48%	-5%
Verkehr	41.464	41.617	36.798	22 %	-12 %
Gesamt	196.474	184.464	170.547	100%	-7,5%

Die Ergebnisse zeigen, dass in Norden innerhalb der bilanzierten Jahre von 2018 bis 2020 eine Reduktion der THG-Emissionen von ca. 26 Tausend Tonnen CO₂äq., das sind ca. 13,5 %, erzielt wurde. Die Abnahme im Jahr 2020 spiegelt allerdings zum Teil auch die Effekte der Corona-Pandemie wider. Aufgeschlüsselt nach Sektoren zeigt sich von 2019 bis 2020 eine Reduktion in allen Sektoren bis auf den Industrie-Sektor.

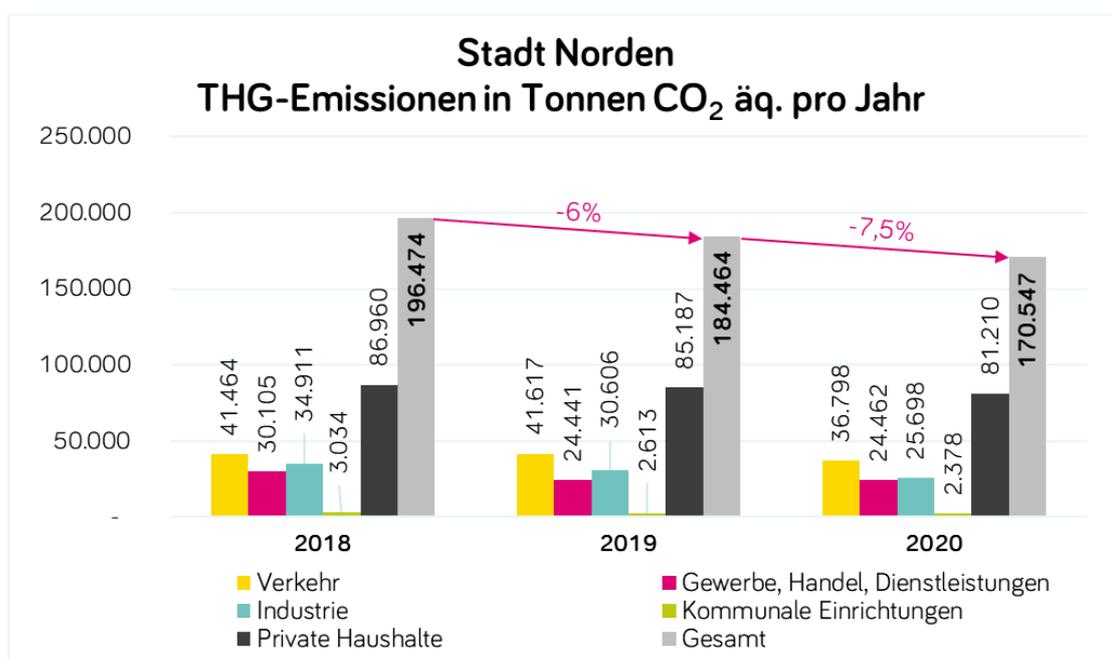


Abbildung 6: THG-Emissionen in tCO₂äq. /a im Jahresverlauf

Sondereffekte 2020

Das Jahr 2020 spiegelt die Sondereffekte durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie deutlich wider. Insbesondere die Verkehrsemissionen sind in 2020 durch den enormen Rückgang der Fahrleistung drastisch gesunken. Die Reduktionen der Emissionen in den anderen Sektoren sind vor allem auf den verminderten Kohleinsatz in der Stein- und Braunkohlenverstromung der Energiewirtschaft zurückzuführen, was zu einem besseren Bundes-Stromemissionsfaktor führte, der sich bilanziell bemerkbar macht.

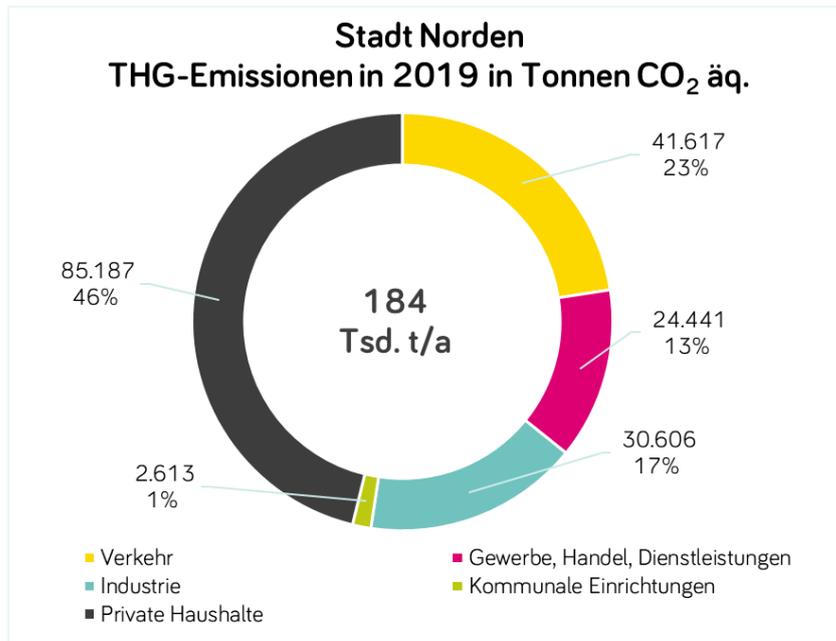


Abbildung 7: THG-Emissionen in der Stadt Norden im Jahr 2019

Privathaushalte (PHH)

Der Sektor Privathaushalte hat im Jahr 2019 den größten Anteil mit ca. 46 % an den gesamten THG-Emissionen in der Stadt Norden. In den Jahren von 2018 bis 2019 wurde eine Reduktion der THG-Emissionen von 2 % erzielt, das entspricht knapp 1.500 Tonnen CO₂äq.

Dieser Rückgang lässt sich vor allem auf die Reduktion der Gasverbräuche, die zunehmende Nutzung von Photovoltaik (PV) zur Eigenstromversorgung, den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung sowie den Einsatz effizienterer Technik (z.B. LED-Beleuchtung) zurückführen.

Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung, der im Jahr 2019 mit etwa 24.000 Tonnen ca. 13,6 % der Gesamtemissionen verursacht, muss innerhalb der Klimaschutzbemühungen der Stadt Beachtung finden, da sich hier schneller als im Industriesektor Maßnahmen einleiten und umsetzen lassen und hier auch kleine Maßnahmen durchaus große Einsparwirkung erzielen können. In diesen Sektor fallen in der durch den Tourismus geprägten Stadt Norden auch die Energieverbräuche und Emissionen des Tourismus-Sektors, z.B. in den Ferienunterkünften der Stadt.

Industrie (IND)

Die sektorale Aufteilung der THG-Emissionen in der Stadt Norden zeigt den Einfluss des verarbeitenden Gewerbes mit einem Anteil von ca. 17 % im Jahr 2019 und ca. 30.000 Tonnen CO₂-Äquivalente. Insgesamt unterliegen die Energieverbräuche und damit die THG-Emissionen im Industriesektor stark den konjunkturellen Rahmenbedingungen.

Es bestehen grundsätzlich 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.

In der Stadt Norden spielt der Wirtschaftssektor mit etwa 30 % insgesamt eine große Rolle für das Treibhausgasinventar der Kommune. Daher sollten die Unternehmen, auch aus Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit, schnell Energie-Einsparmaßnahmen umsetzen, um zukunftsfähig zu bleiben (Stichwort Energiekrise, CO₂-Bepreisung etc.). Hierfür stehen viele Fördertöpfe auf Bundesebenen zur Verfügung, die genutzt werden sollten.

Kommunale Einrichtungen (KE)

Der Sektor kommunale Einrichtungen spielt in der Gesamtbilanz mit gerade mal 1 % Anteil an den THG-Emissionen eine sehr untergeordnete Rolle. Nichtsdestotrotz können hier durch geeignete Maßnahmen weitere Einsparungen erzielt werden und die Vorbildwirkung der Kommune entsprechend eingesetzt werden. Die Wärmeversorgung der öffentlichen Liegenschaften erfolgt i.d.R. über Erdgasversorgung. 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.

4.3 Verkehrsbilanz

An dieser Stelle weisen wir darauf hin, dass aktuell (2022 – 2023) für die Stadt Norden ein neuer Verkehrsentwicklungsplan (VEP) aufgestellt wird. Dieser VEP wird durch das Fachplanungsbüro Mobilitätswerk GmbH aus Dresden in enger Zusammenarbeit mit der Stadt Norden sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit erstellt. Deshalb werden in diesem Bericht nur die relevantesten Ergebnisse aus der THG-Bilanzierung für den Verkehrssektor zusammengefasst dargestellt. Die ausführliche Beschreibung der Ist-Situation sowie der zukünftigen Entwicklung des Verkehrsbereichs der Stadt Norden ist dem VEP zu entnehmen.

Darüber hinaus wird aktuell ein landkreisweites Ladesäuleninfrastrukturkonzept erstellt.

Im Rahmen des VEP wurde zu Beginn der Ausarbeitung eine Verkehrszählung durchgeführt, die „echte gemessene“ Ergebnisse der Verkehrssituation in Norden abbildet (Datengüte A). Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts erfolgt die Bilanzierung der Verkehrsemissionen gemäß BSKO-Methodik, wie in Kapitel 3.2 erläutert (Datengüte C).

Als Ergebnis ergab die Verkehrszählung folgende prozentuale Anteile, dem so genannten „Modal Split“ (ohne Güterverkehr):

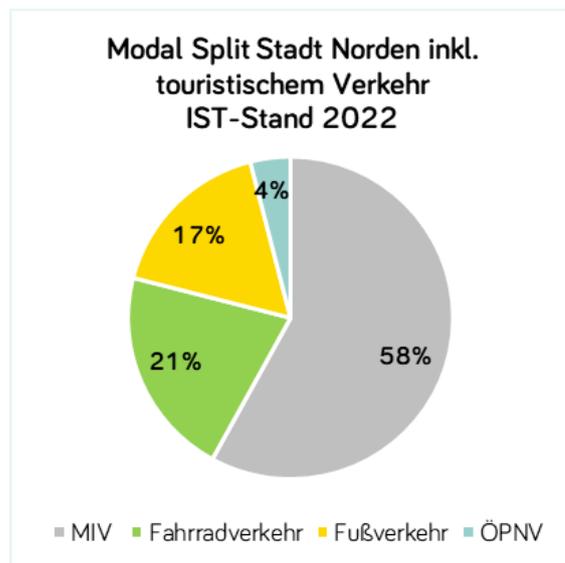


Abbildung 8: Modal Split IST 2022 (Verkehrszählung VEP)

Um Synergien der beiden parallellaufenden Konzeptionen (VEP und KSK) zu erzielen, wurden diverse Abstimmungsgespräche durchgeführt. Dabei wurden insbesondere die Zielpfade miteinander abgestimmt, so dass die beiden Konzepte im Verkehrssektor übereinstimmende Ergebnisse liefern.

Verkehrsanbindung

Die Stadt Norden verfügt über ein gut ausgebautes Straßen- und Schienennetz. Darüber hinaus sind die vorgelagerten ostfriesischen Inseln Juist und Norderney durch einen eigenen Fährhafen in Norddeich angebunden. Von Süd/Südost nach Nord/Nordwest führt die Bundesstraße B72 nördlich am Stadtkern Nordens vorbei zum Stadtteil Norddeich und endet am Fährhafen bzw. Bahnhof.

Von der Bundesstraße abgehend führt eine Hauptstraße mit mehreren Kreisverkehren durch die Stadt und den Ortskern. In den Wohnbereichen Nordens gilt Tempo 30. Mehrere Buslinien verbinden die verschiedenen Stadtteile und umliegenden Orte.

Drei Bahnhöfe in Norden (Hbf), Norddeich (Hafen) und Norddeich-Mole bieten einen überregionalen Anschluss der Stadt Norden an das Schienennetz der Deutschen Bahn mit dem Intercity, dem Intercity-Express sowie diversen Regionalbahnen.

In Norden und Norddeich gibt es große Parkflächen. Neben Parkmöglichkeiten in der Norder Innenstadt bzw. in Innenstadtnähe stehen auch Parkmöglichkeiten in Deichnähe, direkt im Ortsteil Norddeich, zur Verfügung. In zentraler Lage in Norddeich befindet sich ein Wohnmobilstellplatz mit Stellplätzen für Wohnmobile.

Neben innerstädtischen Radwegen verlaufen in Norden diverse touristische Thementouren (z.B. „Land und Leute Tour“, „Rote Route“), die teils an überregionale Radwanderwege bzw. internationale Fernwanderwege anknüpfen.⁴

Touristischer Verkehr

Norden-Norddeich ist das größte staatlich anerkannte Seeheilbad an der ostfriesischen Nordseeküste und gilt als „grünes Tor zum Meer.“ Die Stadt Norden besitzt davon rund 27 Kilometer Deichlinie. Im Ortsteil Norddeich liegt ein Fährhafen mit Anschluss an die vorgelagerten Inseln Juist und Norderney. Zusammen bilden Juist, Norderney und Norden das Tourismusdreieck. Die Region Tourismusdreieck gehört dem Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer an.

Deshalb ist die Region um Norden sowie die Stadt Norden selbst eine beliebte Urlaubsdestination mit vielen touristischen Verkehren. Die Touristen reisen dabei hauptsächlich mit dem Pkw aber auch mit der Bahn an. Im Jahr 2019 wurden in Norden 318.298 Gäste und 1.966.329 Übernachtungen gezählt.⁵

Das bedeutet, dass die in Norden verursachten Verkehrsemissionen nicht allein durch die knapp 25 Tausend Einwohnerinnen und Einwohner Nordens verursacht werden, sondern zu einem Großteil durch den motorisierten Verkehr der Touristen.

Anmerkung: Die Fährverkehre werden nicht in die Bilanz der Stadt Norden eingerechnet, da die Verbrennung des Schiffsdiesels nicht auf dem Territorium der Stadt Norden stattfindet, sondern auf der Fahrt zu den Inseln. (BISKO-Methodik)

Verkehrsemissionen

Die Verkehrsemissionen nehmen mit 42 Tausend Tonnen CO₂-Äquivalenten knapp ein Viertel (23 %) der Gesamtemissionen ein. Damit kommt dem Sektor Verkehr eine hohe Bedeutung im Klimaschutz in Norden zu.

Etwa 29 Tausend Tonnen der Treibhausgasemissionen bzw. 70 % der gesamten Verkehrsemissionen sind auf die Nutzung von Pkw zurückzuführen. Runtergebrochen auf die Einwohner*innen entfallen im Verkehrssektor damit ca. 1,2 Tonnen pro EW pro Jahr nur für die Pkw-Nutzung.

Der Anteil der THG-Emissionen durch den Lkw-Verkehr und leichte Nutzfahrzeuge liegt 2019 in der Stadt Norden mit ca. 24 % bei etwa einem Viertel. Der öffentliche Personennahverkehr erfolgt in Norden durch die Linienbusse unterschiedlicher Verkehrsunternehmen und den Schienenpersonennahverkehr. Im Jahr 2019 wurden in Norden ungefähr 0,5 Millionen Fahrzeugkilometer mit den Linienbussen zurückgelegt. Der THG-Anteil des ÖPNV am Energieverbrauch im Verkehrsbereich hat einen sehr geringen Anteil von ca. 2 %. Reise- und Fernbusse haben einen ebenso großen Anteil wie der ÖPNV, da viele Busverbindungen für Touristen angeboten werden.

⁴ <https://www.norddeich.de/tagestour/radtouren>

⁵ *Industrie- und Handelskammer für Ostfriesland und Papenburg: Tourismus in den Küstenbadeorten Ostfrieslands*

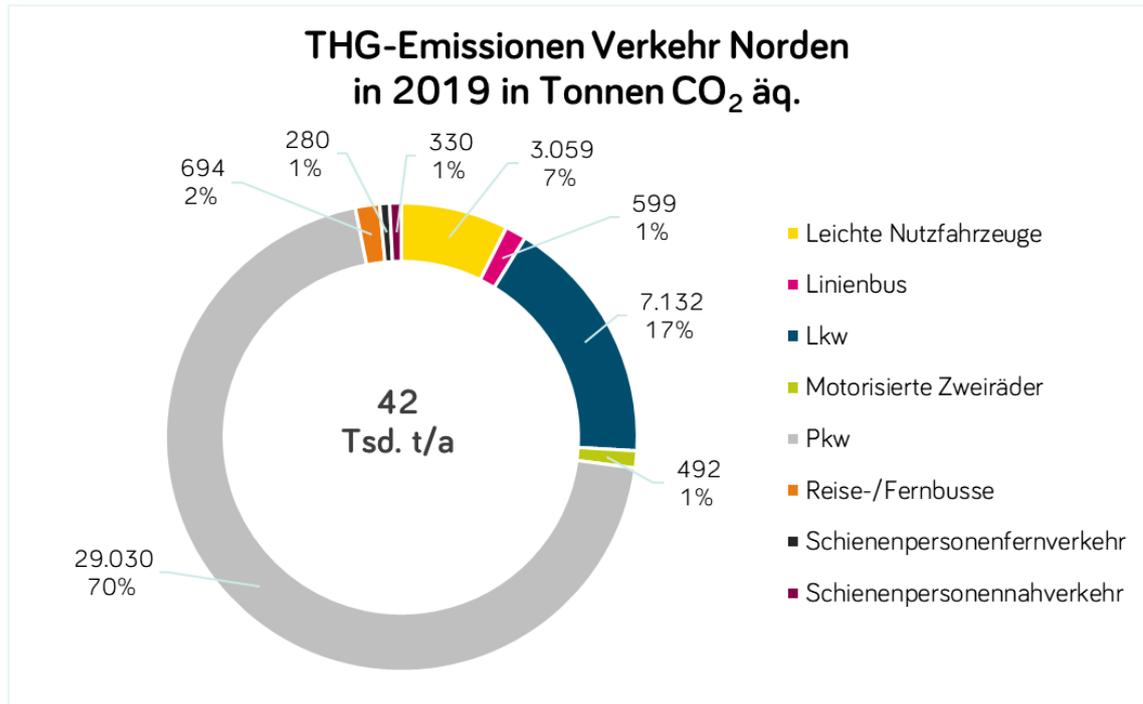


Abbildung 9: THG-Emissionen im Verkehr 2019

Die kontinuierlich hohen und teilweise sogar steigenden Energieverbräuche und damit THG-Emissionen im Verkehrssektor werden durch die bundesweite 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 Norden von 2018-2019 eine Stagnation der THG-Emissionen zu verzeichnen. Zwar haben sich die Emissionen von 2019-2020 reduziert, dies stellt jedoch aufgrund der vorherrschenden Corona-Pandemie keinen repräsentativen Wert dar. Insgesamt stagnieren die Verbräuche und damit die Emissionen seit vielen Jahren auf hohem Niveau.

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 Stadt Norden ergeben sich folgende Emissionen pro Einwohner/in für die Jahre 2018-2020:

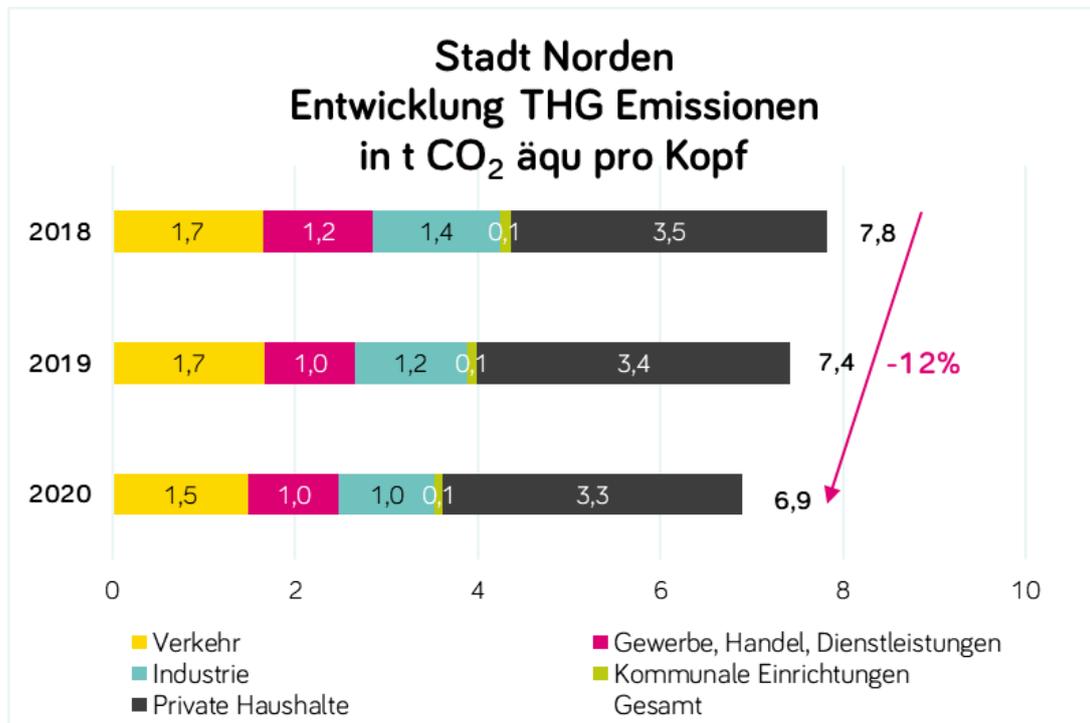
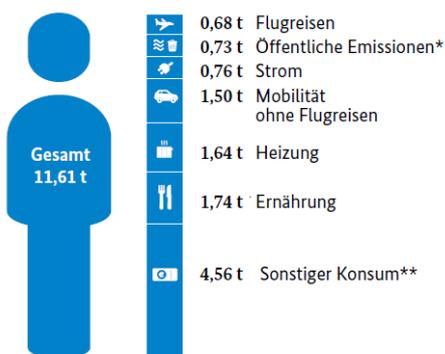


Abbildung 10: THG-Emissionen pro Kopf

Betrachtet man nur die Energieverbräuche aus dem Sektor Privathaushalte so beträgt dieser Kennwert ca. 3,4 t/Person im Jahr 2019.



*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 ein Drittel unterhalb der THG-Belastung der Norder Bürger*innen. Dies ist zurückzuführen auf die höheren Emissionen durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) auf die Gesamtmenge an THG-Emissionen und auf die höheren Emissionen in den Privathaushalten (Strom und Heizung).

Zu den o.g. energiebedingten von 7,4 t pro Kopf kommen dann zusätzlich die links dargestellten Bereiche für Flugreisen, Ernährung und Konsum hinzu. In Summe entsteht ein durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck von ca. 14,4 t pro Norder*in.

Abbildung 11: Durchschnittliche jährliche THG-Bilanz pro Kopf in Deutschland

5 Erneuerbare Energien in der Stadt Norden (lokaler Mix)

5.1 Erneuerbarer Strom in der Stadt Norden

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 gesamt Deutschland und dem damit sinkenden Bundesstrommixfaktor zurückführen. Im Jahr 1990 (Referenzjahr globaler Klimaszutzziele) lag dieser CO₂-Emissionsfaktor noch bei 764 g/kWh, im Jahr 2017 nur noch bei 527 g/kWh, 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. Norden produziert bereits eine große Menge an erneuerbarem Strom (insbesondere durch Windenergie), sodass dies positive Auswirkungen auf die (lokale) CO₂-Bilanz hat. Durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien, trägt Norden somit zur Senkung der Gesamtemissionen im Stromsektor auf Bundesebene bei.

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 Norden möglich geworden. Daher kommt der Entwicklung der erneuerbaren Energien auch in Norden eine hohe Bedeutung zu und wird deshalb in diesem Kapitel gesondert betrachtet.

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

Tabelle 4: Erneuerbare Stromerzeugung in Norden

Erneuerbare Energie	Energieerzeugung in GWh/a			Veränderung 2018 bis 2020 in %
	2018	2019	2020	
Photovoltaik	15,7	14,7	15,6	-1%
Windenergie	125	137	134	7%
Gesamte Stromerzeugung EE	141	151	149	6%
Gesamter Stromverbrauch	114	108	103	-10%
Deckungsgrad	124%	140%	146%	22%

Insgesamt wurden in Norden im Jahr 2020 149 GWh erneuerbarer Strom produziert, davon 134 GWh durch Windenergieanlagen und ca. 16 GWh durch Photovoltaikanlagen. Demgegenüber beträgt der gesamte Stromverbrauch in der Stadt 103 GWh im Jahr 2020. Rein rechnerisch beträgt der aktuelle Deckungsgrad der Stromversorgung durch erneuerbare Energien im Jahr 2020 in

Norden damit etwa 146 %. In der Stadt Norden wird damit bilanziell mehr grüner Strom erzeugt als in der Stadt verbraucht wird. Dieser Deckungsgrad konnte von 2018 bis 2020 durch eine erhöhten Windenergieertrag und einen gesenkten Stromverbrauch um 22 % gesteigert werden.

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.

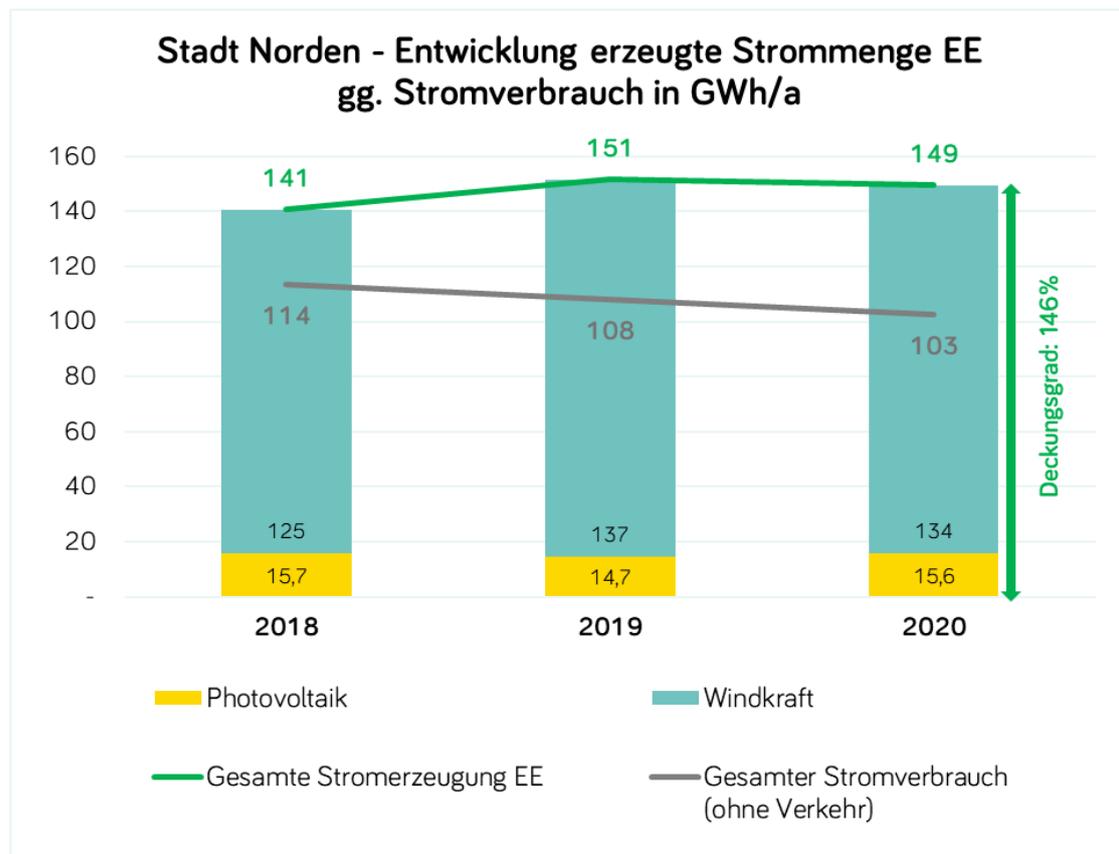


Abbildung 12: Erneuerbare Stromerzeugung in der Stadt Norden

5.2 Erneuerbare Wärme in der Stadt Norden

Die erneuerbare Wärme, die in den Privathaushalten über Solarthermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) sowie Biomasse (Holz, Pellets) erzeugt wird, ergibt in Summe ca. 2 % Anteil erneuerbarer Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in der Stadt.

Der Blick auf die lokale Wärmebilanz zeigt, dass der Fokus zukünftig weiter auf den Ausbau der erneuerbaren Wärme gelegt werden muss. Hierfür bietet sich die kommunale Wärmeplanung an, die ab dem Jahr 2024 verpflichtend für Kommunen ist.

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 (Power to Heat). Ein Schwerpunkt liegt dabei besonders in der Herstellung von Wasserstoff mit Strom aus erneuerbaren Energien. Hier bietet sich die Nutzung durch das enorme lokale Windpotenzial in der Stadt Norden an.

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

6 Aktualisierung der SWOT-Analyse

Bereits im Rahmen der Ersterstellung des Klimaschutzkonzepts für das Tourismusdreieck wurden neben den quantitativen Analysen der Energieverbräuche und THG-Emissionen auch qualitative Analysen durchgeführt. Diese wurden für die Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts in der Stadt Norden aktualisiert.

Im Jahr 2011 wurde die Stadtverwaltung mittels Fragebögen zu den bisherigen Klimaschutzaktivitäten befragt. Für die Aktualisierung der qualitativen Analyse wurde auf eine im Klimaschutz-Planer integrierte Abfrage zurückgegriffen. Darüber kann ein sogenanntes Aktivitätsprofil erstellt werden. Dieses wurde durch das Klimaschutzmanagement ausgefüllt und von beks ausgewertet und mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2011 verglichen. Beim Aktivitätsprofil handelt es sich demnach um die Selbsteinschätzung der Kommune zu bisherigen Klimaschutzaktivitäten. Da die Beurteilung der Klimaschutzaktivitäten im Jahr 2011 und die Aktualisierung im Jahr 2022 von unterschiedlichen Personen durchgeführt wurde, sind die Ergebnisse aufgrund der subjektiven Einschätzungen nur bedingt vergleichbar. In der Lenkungsgruppe des Klimaschutzprozesses wurden die Ergebnisse gemeinsam diskutiert und abgestimmt. Nachfolgend werden die aktuellen Aktivitätsprofile vorgestellt und mit den Ergebnissen aus 2011 verglichen.

Die Aktivitätsprofile werden in fünf Handlungsfeldern erstellt:

1. Klimapolitik,
2. Energie,
3. Verkehr,
4. Abfallwirtschaft und
5. Klimagerechtigkeit,

wobei letzteres im Jahr 2011 noch nicht Teil des Aktivitätsprofils war.

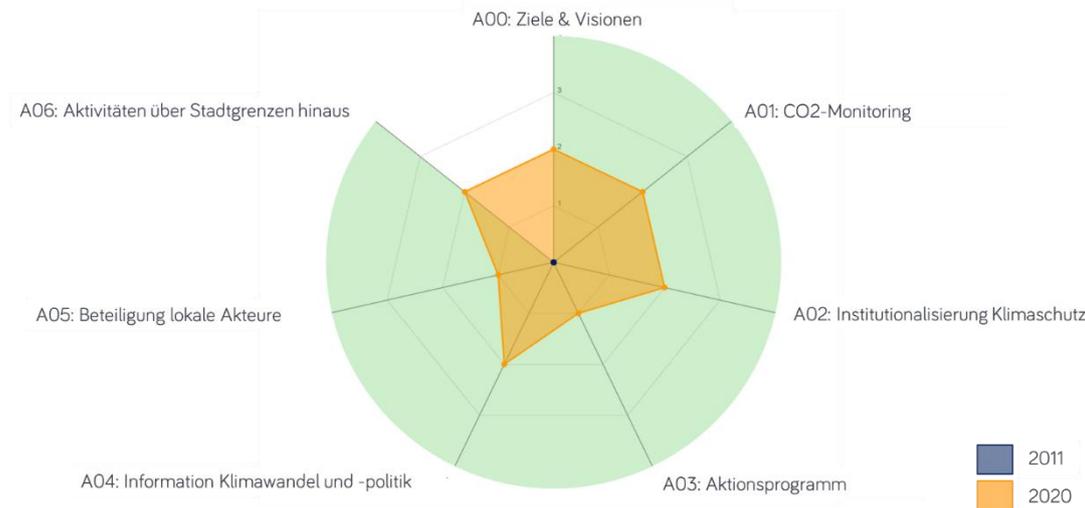


Abbildung 13: Aktivitätsprofil Handlungsfeld Klimapolitik

Im Handlungsfeld Klimapolitik (vgl. Abbildung 13) zeigen sich gegenüber 2011 Verbesserungen. Im Jahr 2011 gab es in diesem Handlungsfeld noch keine Aktivitäten, es gab weder Leitbilder und Visionen noch THG-Minderungsziele. Der Ausbau der Aktivitäten in diesem Handlungsfeld beinhaltet u.a. die Einrichtung einer Stabstelle Klimaschutz, den Beitritt zum Klimabündnis und das THG-Monitoring.

Abbildung 14 zeigt die Aktivitäten im Handlungsfeld Energie, wo sich einige Änderungen im Vergleich zum Jahr 2011 ergeben. Insbesondere die Zusammenarbeit mit Energieversorgern wurde im Jahr 2011 deutlich besser eingestuft als im Jahr 2020. Deutliche Besserungen zeigen sich im Bereich der Beratungsangebote für Bürger*innen, die im Vergleich zum Jahr 2011 deutlich ausgebaut wurden. Nach wie vor ist Klimaschutz nicht in die Stadtplanung integriert, sodass hier Handlungsbedarf besteht (z.B. Effizienzstandards für Neubaugebiete). Mittlerweile wird für die öffentlichen Liegenschaften Ökostrom bezogen – auch das stellt eine Verbesserung zum Jahr 2011 dar.

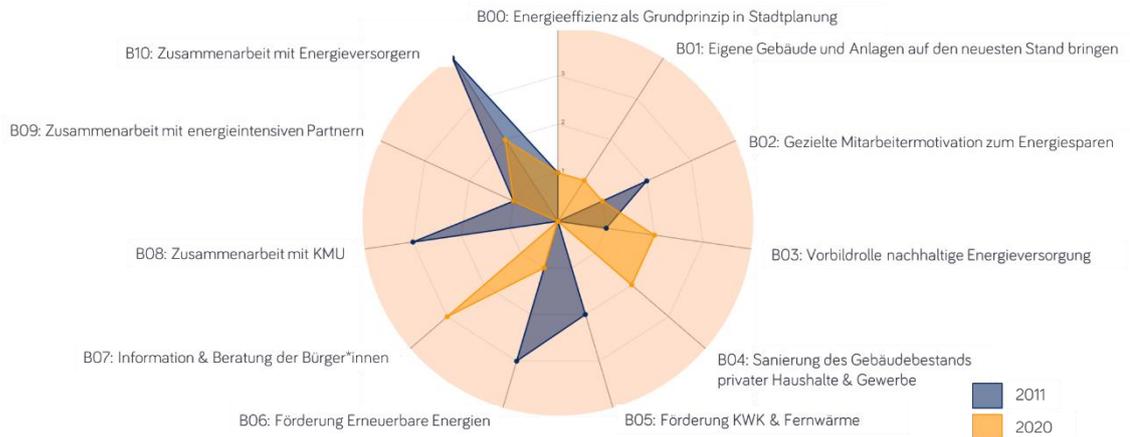


Abbildung 14: Aktivitätsprofil Handlungsfeld Energie

Die Ergebnisse für das Handlungsfeld Verkehr sind in Abbildung 15 dargestellt. Auch hier zeigt sich in der Selbsteinschätzung durch die Kommune eine Verschlechterung im Bereich des Angebots an öffentlichen Verkehrsmitteln sowie im Parkraummanagement. Die Förderung einer klimaverträglicheren PKW-Nutzung hat sich verbessert. Hier gibt es mittlerweile zum Beispiel das Angebot der Mitfahrbänke in der Stadt Norden.

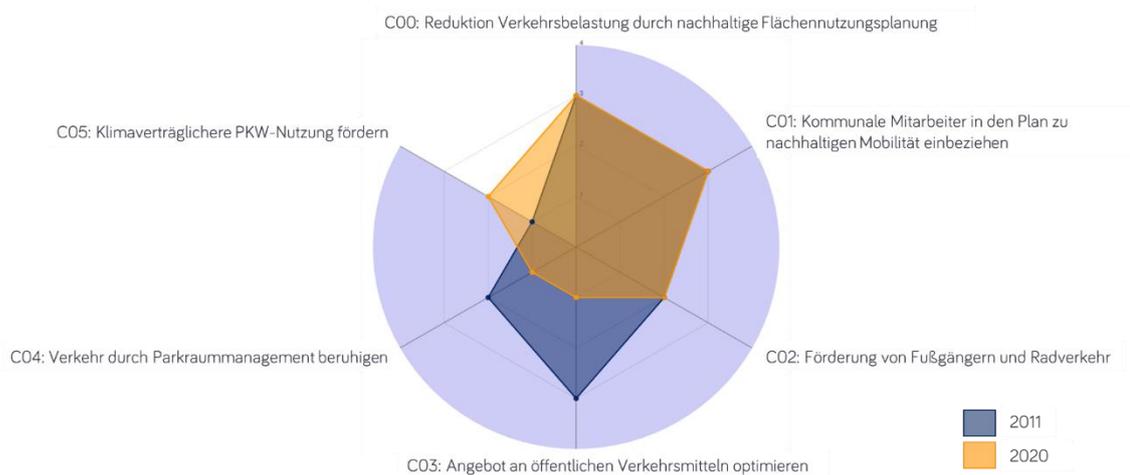


Abbildung 15: Aktivitätsprofil Handlungsfeld Verkehr

Abbildung 16 fasst die Aktivitäten in den Handlungsfeldern Klimagerechtigkeit und Abfallwirtschaft zusammen. Das Handlungsfeld Klimagerechtigkeit ist im Jahr 2011 noch nicht Teil des Bewertungsbogens gewesen und auch im Jahr 2020 besteht in diesem Bereich noch viel Handlungsbedarf. Bisher gab es zu der Thematik nur erste Diskussion zu möglichen Zielsetzungen, aber keine umgesetzten Aktivitäten. Im Bereich der Abfallwirtschaft wurden die Aktivitäten in der Stadt Norden im Jahr 2011 besser bewertet als im Jahr 2020.

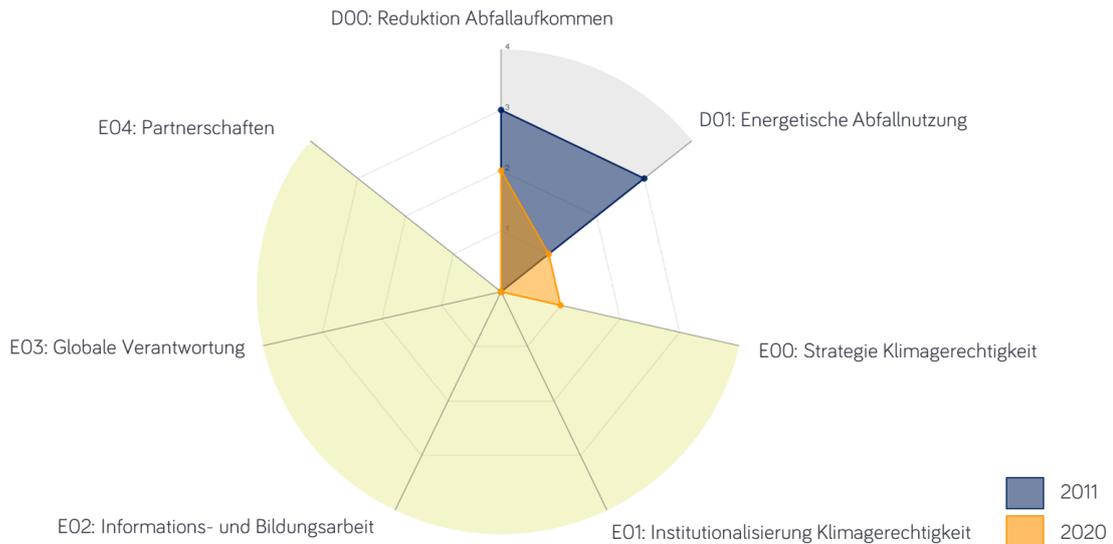


Abbildung 16: Aktivitätsprofil Handlungsfelder Klimagerechtigkeit und Abfall

Wie schon im Jahr 2011 wurde aus den Aktivitätsprofilen eine SWOT-Analyse entwickelt. Die SWOT-Analyse vereint Stärken & Schwächen (Strengths and Weaknesses) und Chancen & Risiken (Opportunities and Threats) und dient als Instrument, um die analysierten Aktivitäten im Bereich Klimaschutz und die wesentlichen Akteure übersichtlich zusammenzustellen. Dabei werden sowohl die intern vorhandenen Fähigkeiten und Ressourcen (Stärken und Schwächen) als auch die externen Chancen und Risiken, die sich aus dem Umfeld ergeben, betrachtet.

In Abbildung 17 sind die Ergebnisse der SWOT-Analyse aus dem Jahr 2011 aufgeführt, Abbildung 18 zeigt die aktualisierten Ergebnisse für das Jahr 2020.



Abbildung 17: Ergebnisse der SWOT-Analyse für Jahr 2011

Hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass der Bezug von Ökostrom in den eigenen Liegenschaften der Kommune im Jahr 2011 noch als Schwäche aufgeführt war. Die Umstellung auf Ökostrom-Bezug in den kommunalen Gebäuden wurde nach der Erstellung der Klimaschutzkonzepts 2011 realisiert, sodass dies nun als Stärke in der SWOT-Analyse bewertet werden kann, da es die Vorbildrolle der Kommune verstärkt.



Abbildung 18: Ergebnisse der SWOT-Analyse für das Jahr 2020

7 Klimaschutzziele der Stadt Norden

Das Klimaschutzgesetz (KSG) ⁶

Die Bundesregierung hat mit der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetz die bisherigen Klimaschutzziele angehoben: **Bis 2045 soll in Deutschland Treibhausgasneutralität hergestellt werden.**

Auf dem Weg dorthin sieht das Gesetz in den 2030er-Jahren konkrete jährliche Minderungsziele für die Treibhausgasemissionen in Deutschland vor. Diese sollen

- ✓ bis 2030 um mindestens 65 % und
- ✓ bis 2040 um mindestens 88 %

gegenüber dem Niveau von 1990 reduziert werden.

- ✓ Bis zum Jahr 2045 soll in Deutschland Treibhausgasneutralität erreichen: Es muss dann also ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrschen.
- ✓ Nach dem Jahr 2050 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an. Dann soll Deutschland mehr Treibhausgase in natürlichen Senken einbinden, als es ausstößt.

Mit der Novelle des Klimaschutzgesetz hat die Bundesregierung sowohl auf das Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021 als auch auf die Anhebung der europäischen Klimaschutzziele reagiert. Damit setzt die Bundesregierung das Ziel des Übereinkommens von Paris um, den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

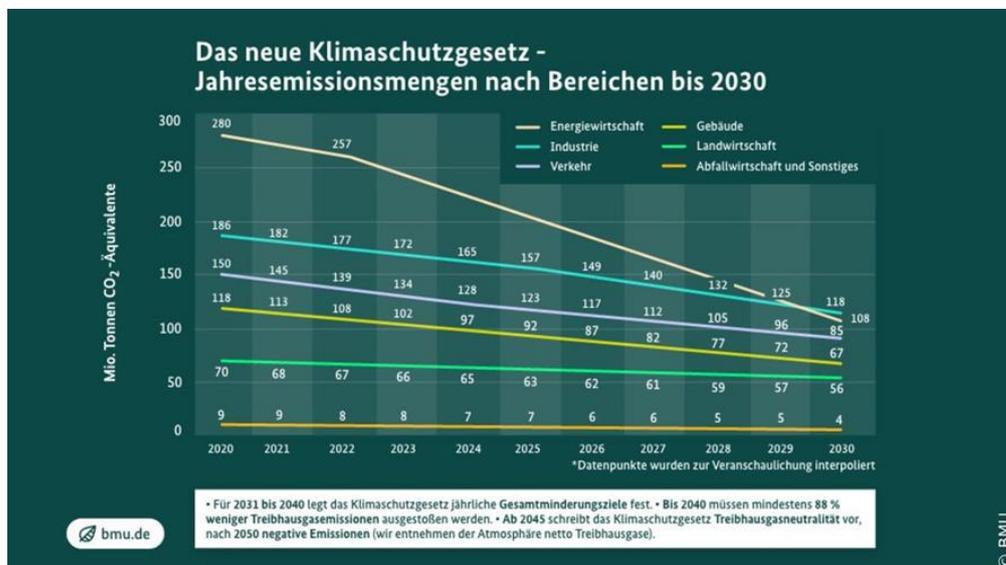


Abbildung 19: Klimaschutzziele Bundesregierung bis 2030, Quelle: BMU

Quantifizierbare Treibhausgas-Reduktionsziele sind ein wichtiger Baustein für die Entwicklung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen. Anhand der regelmäßigen Fortschreibung der Bilanz können die Erfolge der umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen bewertet werden.

⁶ Quelle: <https://www.bmu.de/gesetz/bundes-klimaschutzgesetz/>

→ Die Stadt Norden schließt sich (vorerst) den Zielen der Bundesregierung an und verfolgt die Einhaltung der o.g. festgelegten Minderungsziele.

→ Auf Landkreisebene (LK Aurich) ist geplant ein Klimaschutzkonzept zu erarbeiten. Aktuell orientiert sich der LK Aurich an den Zielen der Bundesregierung bis zum Jahr 2030 eine THG-Minderung von 65 % ggü. 1990 zu erzielen. Darüber hinaus hat der Landkreis Aurich in seinem aktuellen Leitbild ein ambitionierteres Ziel der bilanziellen Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 formuliert.

Das Niedersächsische Klimaschutzgesetz (NKlimaG) ⁷

„Im Dezember 2020 hat der Niedersächsische Landtag das Thema Klima als Staatsziel in die Landesverfassung aufgenommen. Damit wurde ein klares Signal gesetzt, welche zentralen Stellenwert der Klimaschutz aber auch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei allen künftigen politischen Entscheidungen einnehmen werden. Das Niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG) wurde 2022 novelliert und ist eines der modernsten und weitestgehenden Klimagesetze bundesweit.“

Wesentliche Eckpunkte des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes:

Anheben der Treibhausgas-Minderungsziele für Niedersachsen bzw. Verkürzung des Minderungspfades.

Ambitionierterer Reduktionspfad:

- ✓ -65 % bis 2030 (bisher -55 %)

Einführen von gesetzlichen Zwischenzielen:

- ✓ - 76% bis 2035
- ✓ - 86 % bis 2040

gegenüber dem Niveau von 1990.

→ Zielsetzung: Treibhausgasneutralität bis 2045 (bisher 2050)

Das Land Niedersachsen gibt zur Erreichung dieser Ziele zahlreiche **neue Impulse** für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, wie beispielsweise:

- Einführung einer Photovoltaikpflicht auf allen Neubauten (bisher lediglich gewerbliche Neubauten)
- Verankerung von Flächen- und Leistungszielen für den Ausbau von Windenergie- und PV-Nutzung: Ausweisung von mindestens 1,7 Prozent der Landesfläche bis 2027 und von 2,2 Prozent der Landesfläche bis 2033 für die Windenergienutzung und von 0,47 Prozent der Landesfläche bis 2033 für die PV-Nutzung; Realisierung von mindestens 30 Gigawatt Windenergie an Land und mindestens 65 Gigawatt Photovoltaik bis zum 31. Dezember 2035, davon 50 Gigawatt auf bereits versiegelten Flächen
- Deutliche Erleichterung der Genehmigung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien auf, an und in der Umgebung von Kulturdenkmälern
- Verbot der Durchführung von Raumordnungsverfahren zu Maßnahmen und Planungen zur Nutzung von Erneuerbaren Energien für die Stromerzeugung (Verfahrenserleichterung)

Darüber hinaus wurden **kommunale Pflichtaufgaben** für den Klimaschutz festgelegt, wie beispielsweise:

⁷ Zitierte Textquelle: https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/klima/klimaschutz/klimaschutz_in_niedersachsen/klimaschutz-in-niedersachsen-200413.html

- Pflicht für die Landkreise und kreisfreien Städte zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten für die eigene Verwaltung
- Pflicht für die Landkreise zur Beratung der kreis- oder regionsangehörigen Gemeinden bzgl. der Inanspruchnahme von Klimaschutzfördermitteln
- Pflicht für die Mittel- und Oberzentren zur Aufstellung einer kommunalen Wärmeplanung
- Pflicht zur Erstellung von Entsiegelungskatastern (Klimafolgenanpassung)
- Stärkung der Vorbildfunktion des Landes beim Klimaschutz durch verschiedene Vorgaben, z.B. klimaneutrale Landesverwaltung bis 2040

→ Alle detaillierten Informationen finden sich auf der Seite der Landesregierung Niedersachsens:
https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/klima/klimaschutz/klimaschutz_in_niedersachsen/klimaschutz-in-niedersachsen-200413.html

Die Potenzialanalyse und Szenarientwicklung basieren auf den o.g. aktuellen Klimaschutzzielen und Vorgaben der Bundes- bzw. Landesregierung und orientieren sich an aktuellen Studien und wissenschaftlichen Auswertungen.

8 Potenzialanalyse

In diesem Abschnitt werden die Energieeinsparpotenziale bzw. die THG-Minderungspotenziale für Norden 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).

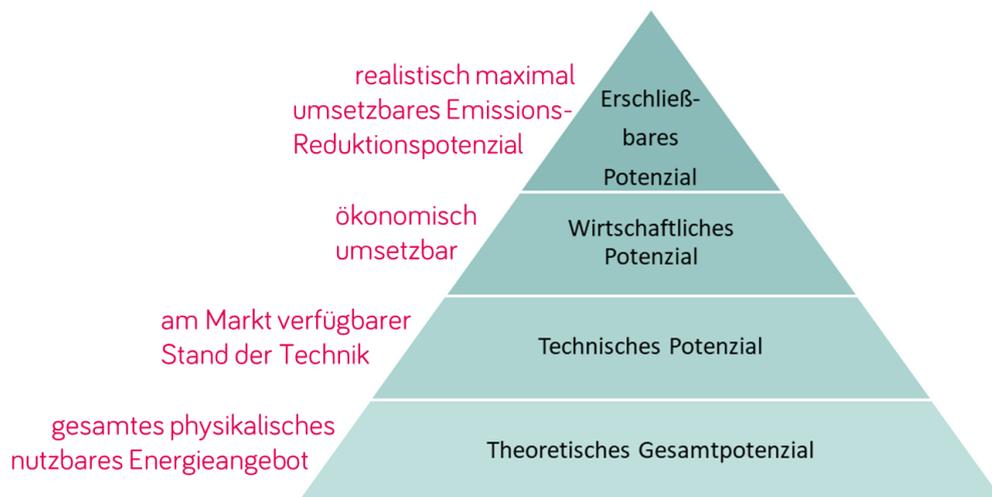


Abbildung 20: Potenzialpyramide

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 Gebäudesanierungen, 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.

8.1 Energieeffizienzpotenziale stationär

Im untenstehenden Diagramm sind die Energieeinsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren dargestellt. Die größten Einsparpotenziale mit 56 % liegen im Sektor der privaten Haushalte, insbesondere im Bereich der Gebäudesanierung.

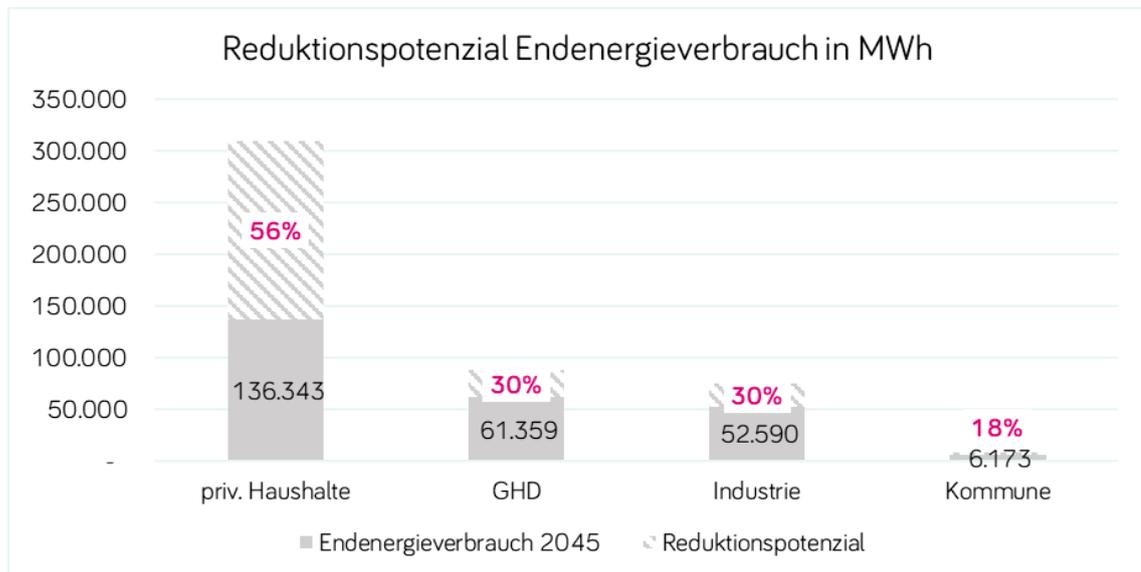


Abbildung 21: Potenziale zur Reduktion der EEV in den verschiedenen Sektoren

Für die Wärmeversorgung in den untersuchten Sektoren wurden folgende Grundannahmen getroffen:

- EFH und ZFH → vor allem Einzelversorgung über Wärmepumpen, Solarthermie sowie Nahwärme
- MFH über Wärmepumpen, Wärmenetze und z.T. durch Biomasse
- Versorgung Kommunale Liegenschaften & GHD über Wärmenetze, Biomasse und Wärmepumpen
- IND Wärmeversorgung durch Biomasse, Fernwärme, Wärmepumpen und durch Wasserstoff

→ Detaillierte Betrachtung der Wärmeversorgungsoptionen im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung dringend empfohlen.

Private Haushalte

Aktuell liegt der spezifische Heizenergieverbrauch in der Stadt Norden im Sektor „private Haushalte“ bei ca. 200 kWh/m². Dieser Wert liegt deutlich über den aktuellen Kennwerten, die bei Neubauten mit gutem energetischem Standard erreicht werden (40-50 kWh/m²). Auch liegt der Wert über dem des durchschnittlichen Gebäudebestands in Deutschland (siehe untenstehende Abbildung), der in etwa bei 150 kWh/m² liegt.

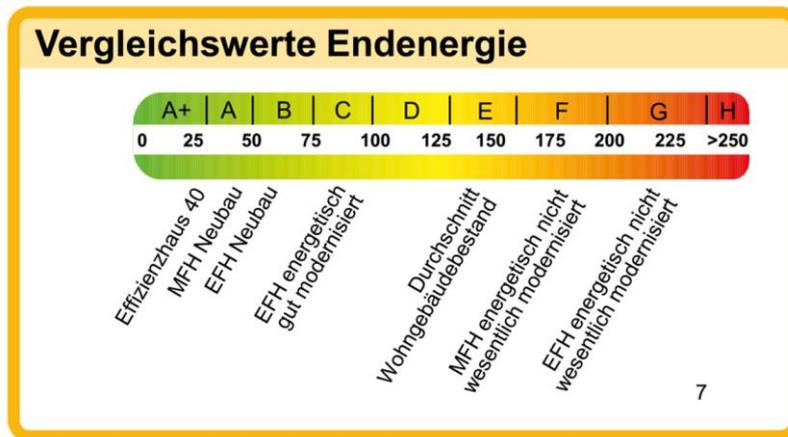


Abbildung 22: Vergleichswerte Endenergieverbrauch Wohngebäude⁸

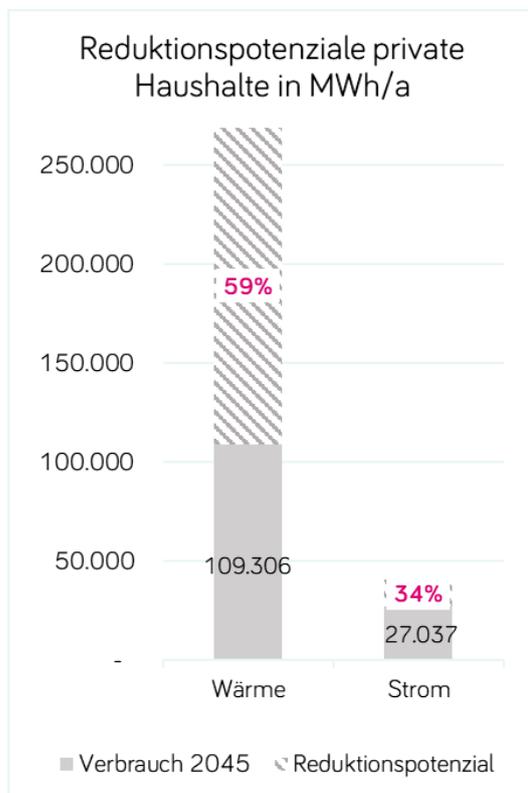


Abbildung 23: Reduktionspotenzial im Sektor private Haushalte

Für die Potenzialanalyse wurde davon ausgegangen, dass durch die umfangreiche Sanierung des Gebäudebestands ein durchschnittlicher Heizenergieverbrauchskennwert von 70 kWh/m² erreicht werden kann. Beim Stromverbrauch der privaten Haushalte wird davon ausgegangen, dass dieser (ohne Berücksichtigung des für die Wärmeerzeugung und für den Umstieg auf Elektromobilität benötigten Stroms) von aktuell ca. 1.700 kWh/Person auf 1.000 kWh/Person sinkt. Insgesamt ergibt sich damit ein Reduktionspotenzial von 59 % für den Wärmeverbrauch und von 34 % für den Stromverbrauch in Norden (vgl. Abbildung 23).

⁸ <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieausweis-was-sagt-dieser-steckbrief-fuer-wohnebaeude-aus-24074>

Kommune

Die Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften wurden auf Basis vorliegender Daten zu Energieverbräuchen und Bruttogrundflächen der kommunalen Liegenschaften und folgender Annahmen errechnet:

- Sanierung der Gebäude auf Effizienzhausstandard EG55
→ spez. Wärmebedarf (inkl. Warmwasser) von durchschnittlich 70 kWh/m²
- Reduktion des Stromverbrauchs
→ spez. Stromverbrauch von durchschnittlich 50 kWh/m²

Im Sektor der Kommunalen Einrichtungen sollte eine weitere Erhöhung der Versorgung mit erneuerbaren Energien und die weitere Gebäudesanierung sowie eine Optimierung der Flächennutzung zukünftig im Fokus der Bemühungen stehen, um die Energieverbräuche und damit die Energiekosten zu minimieren. Um der Vorbildfunktion nachzukommen, sollte die Stadt Norden mit gutem Beispiel vorangehen und zum Beispiel die Solarenergie (Photovoltaik) oder Umweltwärme auch in öffentlichen Gebäuden vermehrt einsetzen.

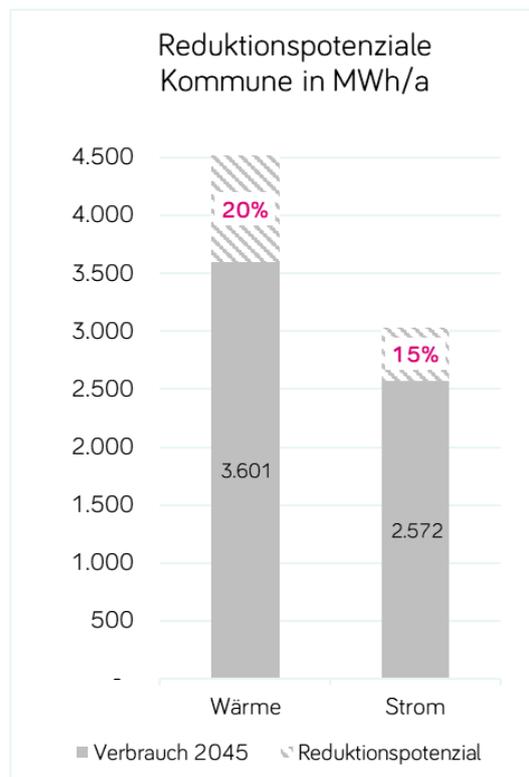


Abbildung 24: Reduktionspotenzial im Sektor kommunale Einrichtungen

GHD/IND

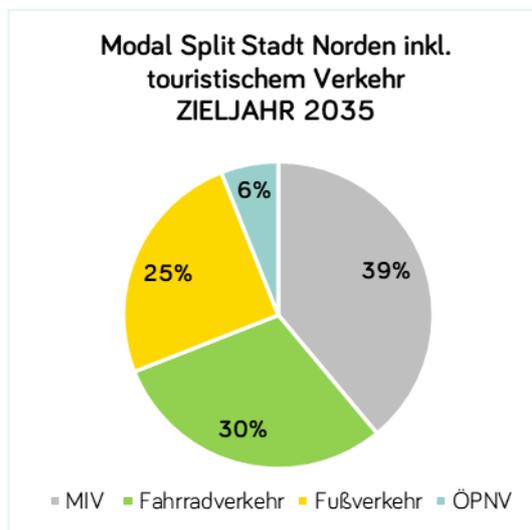
Durch die Umstellung auf energieeffizientere Maschinen und Geräte, Änderungen im Nutzerverhalten, Prozessoptimierungen und Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich können auch in den Sektoren „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ und „Industrie“ Energieverbräuche gesenkt und dadurch THG-Emissionen vermindert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

8.2 Potenziale Verkehr

In der Potenzialanalyse für den Verkehrssektor wurden die Annahmen und Berechnungen aus der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ der AGORA Energiewende⁹ herangezogen. Das sind auf Bundesebene zum Beispiel:

- ✓ Die Elektrifizierung ist der größte Hebel zur Dekarbonisierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV).
- ✓ 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 (bundesweit) nimmt mehr zu als der Straßengüterverkehr
- ✓ Die motorisierten Verkehre müssen im Zieljahr 2045 klimaneutral betrieben werden (durch E-Mobilität und synthetische Kraftstoffe)
- ✓ Technologie-Mix, d.h. Einsatz von CO₂-freien Kraftstoffen, batterieelektrischen Lkw und Oberleitungs-Lkw, Brennstoffzellenfahrzeuge, Biokraftstoffe (1. Generation) 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 Rad- und Fußverkehrs

Die Stadt Norden hat sich im Rahmen der Erstellung des aktuellen Verkehrsentwicklungsplans (VEP) auf ein Zwischenziel für den Modal Split verständigt. Dieses Zwischenziel wurde in die Potenzialbetrachtung eingearbeitet:



→ Überträgt man die Annahmen und Zahlenwerte aus der o.g. Studie sowie die gesetzten Zwischenziele des Modals Splits aus dem VEP, ergibt sich eine Endenergieeinsparung von ungefähr 52 GWh

⁹ https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf

bis zum Jahr 2035. Zur Einhaltung der anvisierten Zwischenziele verbleiben ca. 80 GWh/a an Endenergieverbräuchen und ca. 13 Tausend Tonnen THG-Emissionen im Verkehr.

→ Bis zum Jahr 2045 ergibt sich ein Reduktionspotenzial von insgesamt 84 GWh an Energieverbräuchen im Verkehrssektor. Davon entfallen etwa 61 GWh auf den motorisierten Individualverkehr (MIV), das entspricht einem Anteil von ca. 72 % des gesamten Reduktionspotenzials. Der Güterverkehr trägt mit 24 %, der öffentliche Verkehr mit ungefähr 4 % zur Gesamtreaktion bei.

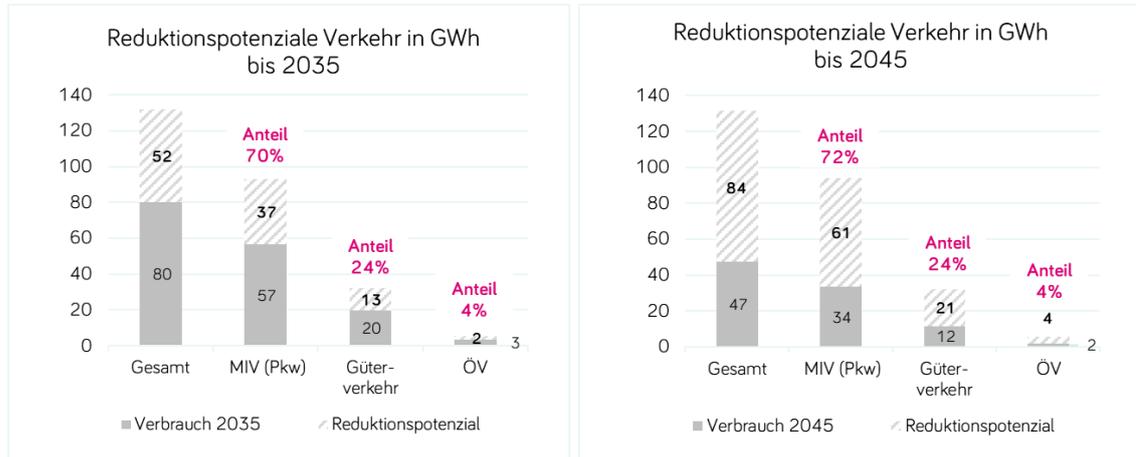


Abbildung 25: Reduktionspotenziale im Sektor Verkehr

Eine vereinfachte lineare Darstellung der SOLL-Entwicklungen im Verkehrssektor in Norden zeigt das nachfolgende Diagramm. Dabei wurde ein linear abnehmender Verlauf angenommen, der im Jahr 2045 zu Null Emissionen führt. Tatsächlich wird davon ausgegangen, dass es nach einer weiteren Stagnation und ggf. sogar einer Steigerung der Emissionen erst nach 2025 zu einer schrittweisen Abnahme der Emissionen kommen wird. Dazu werden maßgeblich die Elektromobilität einerseits und die Festlegung von Europäischen CO₂-Emissionsgrenzwerte für Neuzulassungen andererseits beitragen, die für die Jahre 2025 auf 98 g CO₂/km und 2035 auf 72 g CO₂/km festgelegt sind. Darüber hinaus sind ab 2035 keine Neufahrzeuge mit Verbrennungsmotor mehr zugelassen (*Stand Feb. 2023, Änderungen vorbehalten*).

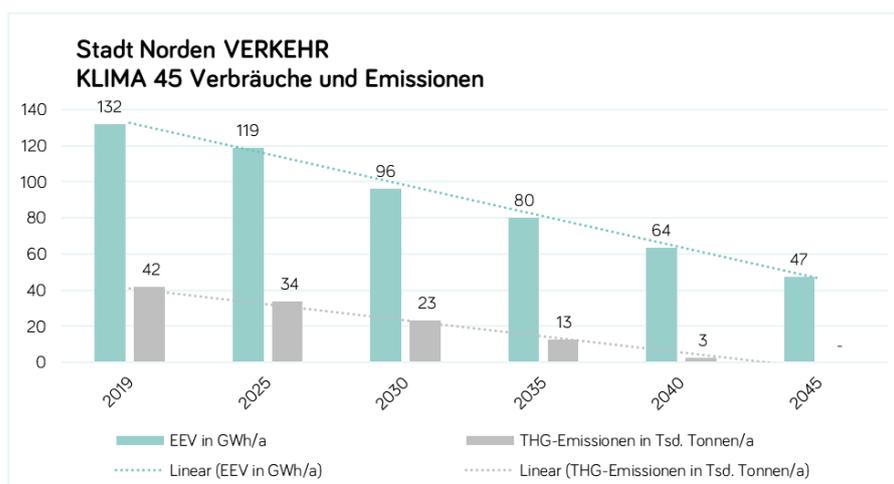


Abbildung 26: Absenkpfade EEV und THG-Emissionen Verkehr KLIMA 45 (vereinfacht linear)

→ Im Jahr 2045 verbleiben Restenergieverbräuche von ca. 47 GWh/a. Die THG-Emissionen sinken rein rechnerisch auf null, da alle verbleibenden Verbräuche über erneuerbare Energien bereitgestellt werden (oder über natürliche oder technische CO₂-Senken kompensiert werden.)

Für den Verkehrssektor ergibt sich dadurch folgendes Klimaschutzscenario KLIMA 45 für die einzelnen Treibstoffe fossil (insbesondere Benzin und Diesel), 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:

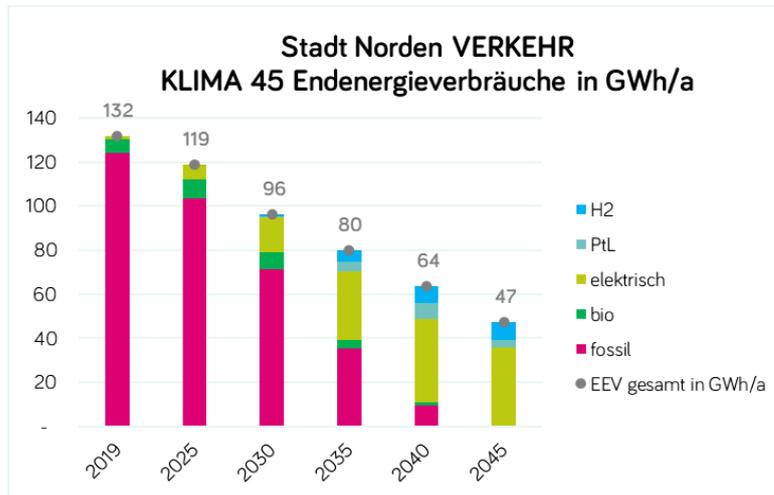


Abbildung 27: Szenario Verkehr EEV KLIMA 45

Der aktuelle Projektionsbericht der Bundesregierung¹⁰ geht von folgenden Entwicklungen im Verkehrssektor aus:

- Deutliche Zunahme der batterieelektrischen Fahrzeuge (BEV und PEHV): bis 2030 ca. 39% der Neuzulassungen, Anteil 2030 ca. 17% im Bestand, Verdopplung bis 2040 auf ca. 36%
- Senkung der THG-Emissionen durch den motorisierten Individualverkehr (MIV): bis 2030 um ca. 35%, bis 2040 um ca. 70%
- Senkung der THG-Emissionen durch den Straßengüterverkehr (LKW): bis 2030 um ca. 23%
- Steigerung der jährlichen Fahrleistung im Rad- und Fußverkehr: bis 2030 um 15%, dann gleichbleibend
- Ausbau/Steigerung der Fahrleistungen im Öffentlichen Verkehr (ÖV): bis 2030 um ca. 6%

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die berechneten Reduktionspotenziale sehr stark abhängig sind von den regulatorischen Maßnahmen auf Bundes- und Europäischer Ebene und nur in relativ geringem Umfang durch die Stadtverwaltung Nordens beeinflussbar sind. Deshalb müssen zusätzlich Maßnahmen entwickelt werden, die einen persönlichen Anreiz bieten die individuelle und touristische Mobilität klimafreundlicher zu gestalten und attraktive Alternativen zu Fahrten mit dem Pkw bieten.

¹⁰ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/dokumente/projektionsbericht_2021_uba_web-site.pdf

8.3 Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien

8.3.1 Flächennutzung in der Stadt Norden

Eine gute Grundlage für die Berechnung der verschiedenen Potenziale bildet unter anderem die Analyse der Flächennutzung in der Stadt. Die Flächennutzung in der Stadt Norden verteilt sich folgendermaßen:

- ✓ Gesamtfläche ca. 10.600 ha
- ✓ davon Wohnfläche knapp 806 ha
- ✓ Gewerbe- und Mischflächen ca. 277 ha
- ✓ landwirtschaftlich genutzte Fläche 7.400 ha, davon 5154 ha Ackerfläche
- ✓ Waldfläche ca. 77 ha

Der Großteil von 70 % der Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. 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. Hierbei entstehen teilweise Flächenkonkurrenzen zwischen den unterschiedlichen Nutzungsformen (Energieerzeugung, Nutztierhaltung, Nahrungsmittelproduktion).

8.3.2 Potenziale Windenergie

In der Stadt Norden sind insgesamt 69 Windkraftanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 88 MW im Betrieb, davon sind 32 Anlagen und ca. 9,5 MW länger als 20 Jahre in Betrieb (vgl. Abbildung 28). Im Vergleich dazu waren im Jahr 2011 während der Erstellung des ersten Klimaschutzkonzeptes 89 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 88 MW im Betrieb. Damals ergab die Potenzialanalyse, dass es ein Ausbaupotenzial von 9 zusätzlichen Anlagen gibt. Tatsächlich wurden gemäß Bundesnetzagentur **22 neue Anlagen seit 2012** in Betrieb genommen.

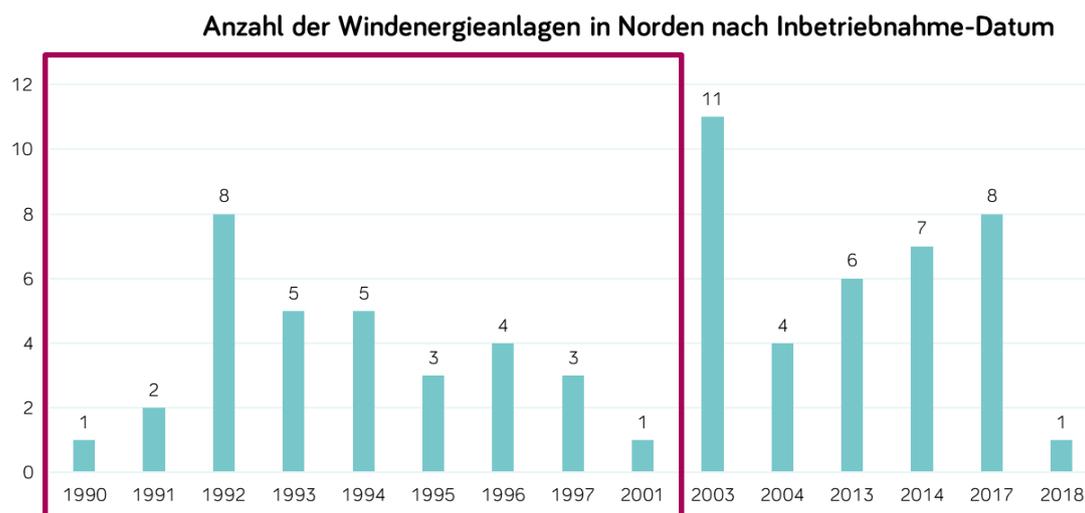


Abbildung 28: Windkraftanlagen in der Stadt Norden nach Inbetriebnahme-Datum¹¹

¹¹ Quelle: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Bei den Altanlagen, die bereits seit über 20 Jahren bestehen, handelt es sich vor allem um kleinere Anlagen mit geringer Leistung. Hier liegt ein großes Potenzial im Repowering, also in der Kraftwerks-erneuerung dieser Anlagen. Beim Repowering werden ältere Anlagen durch neuere Anlagen ersetzt, die leistungsstärker und effizienter sind. Diese Anlagen können dann auf der gleichen Fläche mehr Strom produzieren als die alten Anlagen. Problematisch ist hierbei, dass sich die Altanlagen in der Stadt Norden fast ausschließlich in naturschutzrechtlich bedenklichen Gebieten befinden (siehe untenstehende Abbildung).

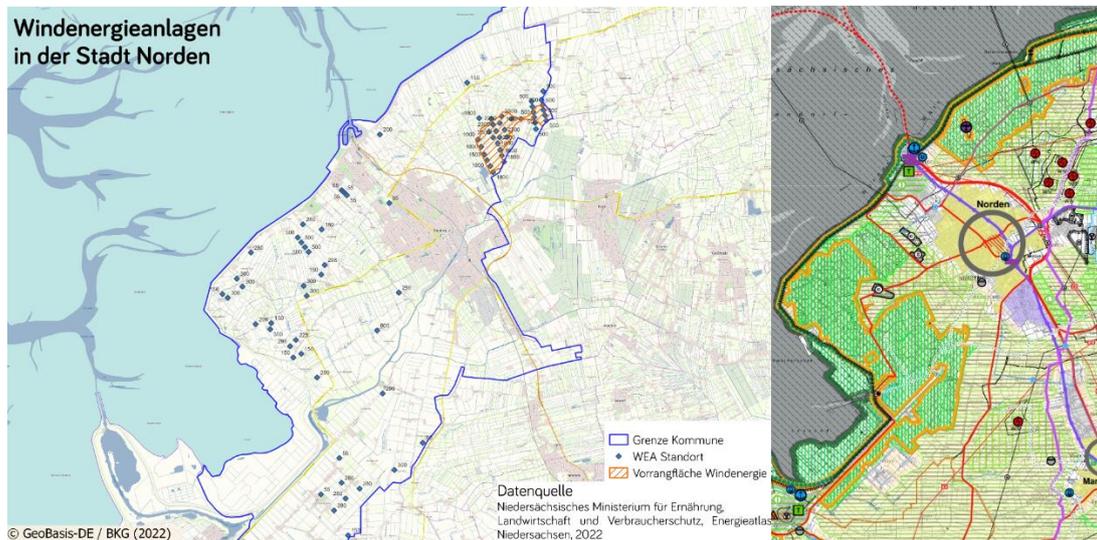


Abbildung 29: Windkraftanlagen in der Stadt Norden und RROP LK Aurich¹²

Gemäß RROP des LK Aurichs gibt es eine Vorrangfläche für Windenergie in Norden, auf der bereits WEA installiert wurden. Im Rahmen einer Änderung des Flächennutzungsplans sind von der Stadt Norden demnach neue Flächen für Windkraftanlagen auszuweisen. Hierfür ist zunächst eine Potenzialanalyse in Auftrag zu geben.

→ Demnach kann aktuell kein weiteres Ertragspotenzial ausgewiesen werden.

8.3.3 Potenziale Photovoltaik & Solarthermie

Die zuvor erwähnte Flächenkonkurrenz für Freiflächen bezieht sich ebenfalls auf freistehende Photovoltaik- und Solarthermieanlagen. Trotzdem ist aufgrund der Klimaschutzziele des Landes Niedersachsen davon auszugehen, dass der Ausbau der PV-Freiflächenanlagen oder auch die Kombination von landwirtschaftlicher Nutzung und der Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen zukünftig eine größere Rolle spielen wird. Die sogenannte Agri-Photovoltaik (Agri-PV) ermöglicht dabei die gleichzeitige Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungsmittelproduktion und die PV-Stromerzeugung. Zurzeit ist die Technologie in Deutschland noch in den Kinderschuhen. Die Entwicklung der Technologie ist weiter zu verfolgen.

Freiflächen-PV auf Parkplatzflächen in Norddeich

In der untenstehenden Abbildung sind große Parkplatzflächen in der Stadt Norden dargestellt. Bei diesen bereits versiegelten Flächen bietet sich ein großes Potenzial zur Erzeugung von Strom mittels Photovoltaikanlagen.

¹² Quelle: Regionales Raumordnungsprogramm LK Aurich 2018

PV-Potenzial auf Parkflächen in der Stadt Norden



Abbildung 30: Potenzialflächen für Photovoltaik auf Parkplätzen

Insgesamt ergibt sich durch die in der Karte schraffierten Parkplatzflächen eine Potenzialfläche in Höhe von ca. 14,4 ha. Unter den folgenden Annahmen:

- Belegungsichte: 1 MW_p/ha
- Ertrag 850 MWh/MW_p

ergibt sich damit ein potenzieller Ertrag: ca. 12.200 MWh/a auf diesen Flächen.

Freiflächen-Photovoltaik

Laut einer Änderung des LROP Niedersachsen im September 2022 sind Freiflächenanlagen in Vorbehaltsgebieten für die Landwirtschaft nicht mehr ausgeschlossen. Wie vorab bereits erwähnt, stellt die Agri-Photovoltaik eine Möglichkeit der Kombination von Landwirtschaft und Energieerzeugung dar. Bei dieser Nutzung sind jedoch für die klassischen Fruchtfolgen in Niedersachsen (z.B. Mais) unter Teilverschattung Ertragseinbußen zu erwarten. Eine Abschätzung des Stromertragspotenzial wurde auf Basis der folgenden Annahmen getroffen:

- Ackerland in Norden: 5154 ha
 - **2 % der Ackerfläche** eignet sich für Agri-PV → 103 ha
- Technische Annahmen
 - Belegungsichte: 0,6 MW_p/ha
 - Ertrag 850 MWh/MW_p

Damit ergibt sich ein potenzieller Ertrag von ca. 53.000 MWh/h.

Potenziale Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen

Ein Solardachkataster für die Stadt Norden wurde während der Bearbeitung des Klimaschutzkonzepts erarbeitet und war zum Zeitpunkt der Potenzialermittlung noch nicht fertiggestellt. Daher wurde für die Potenzialermittlung für den Ausbau der Photovoltaik und Solarthermie ein vereinfachter Ansatz gewählt. Basis bilden die LOD2-Datensätze, die vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen kostenlos zur Verfügung gestellt werden. 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
- Gleichverteilung der Himmelsrichtungen
- Photovoltaikanlagen auf Flachdächern und Schrägdächern mit West-, Ost-, und Südausrichtung
- 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
- 5 m² Modul-Fläche für 1 kWp Leistung
- Pro 1 kWp installierter PV-Leistung ergibt sich ein Ertrag von 850 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. 71 GWh/a. Das thermische Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen beträgt 36 GWh. Es wird davon ausgegangen, dass z.B. aufgrund von Statik und Denkmalschutz das technische Potenzial nicht auf allen Gebäuden umgesetzt wird. Das realisierbare Ertragspotenzial mindert sich entsprechend.

Die zusammengefassten Ertragspotenziale für die Erzeugung von Strom und Wärme mittels solarer Strahlungsenergie sind in untenstehender Abbildung dargestellt.

Ertragspotenziale Solarthermie und PV in MWh/a

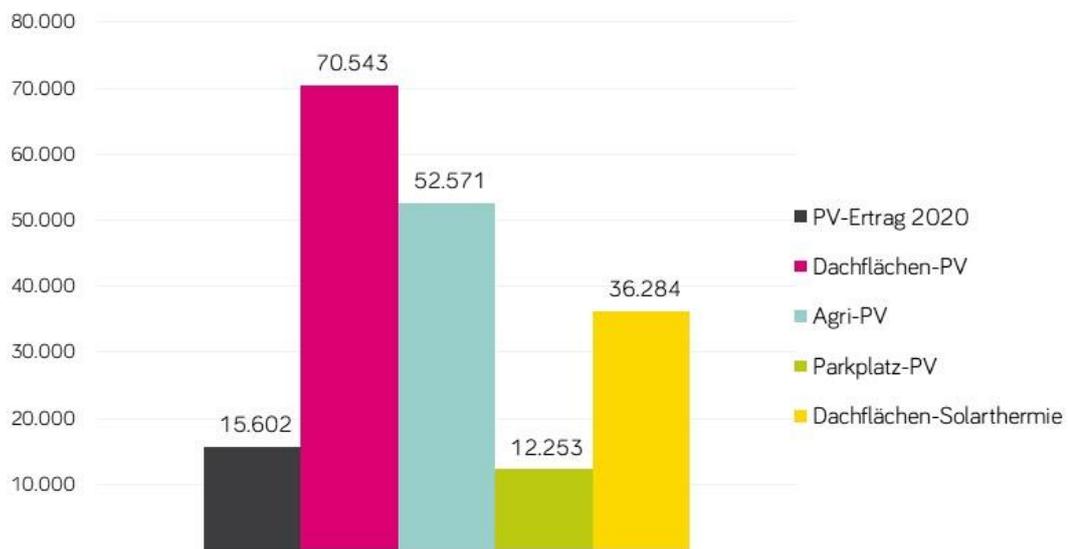


Abbildung 31: Ertragspotenziale Solarthermie und Photovoltaik in MWh/a

Das Solardachkataster wurde mittlerweile fertiggestellt. Jede*r Hauseigentümer*in kann im Solardachkataster online das Potenzial des eigenen Daches einsehen:

<https://www.solarkataster-aurich.de/#s=map>

8.3.4 Potenziale Umgebungswärme

Luft-Wärmepumpen

Die Nutzung von Umgebungswärme mit Wärmepumpen ist eine Schlüsseltechnik für wirksamen Klimaschutz und einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand.¹⁵

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.

¹⁵ Umweltbundesamt (2022): Umgebungswärme und Wärmepumpen, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#umgebungsw%C3%A4rme>

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.

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 (vgl. Abbildung 32). Innerhalb der Stadt Norden gibt es einige Gebiete, die für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie aufgrund der Bodenverhältnisse nur beschränkt geeignet sind. In diesen Teilgebieten, insbesondere im Küstenbereich, gibt es eine bedingte Zulässigkeit für Sonden, da es sich dort um ein Grundwasserversalzungsgebiet handelt. Dort sind Sondenbohrungen zwar generell zulässig, aber es ist eine wasserrechtliche Einzelfallprüfung notwendig.

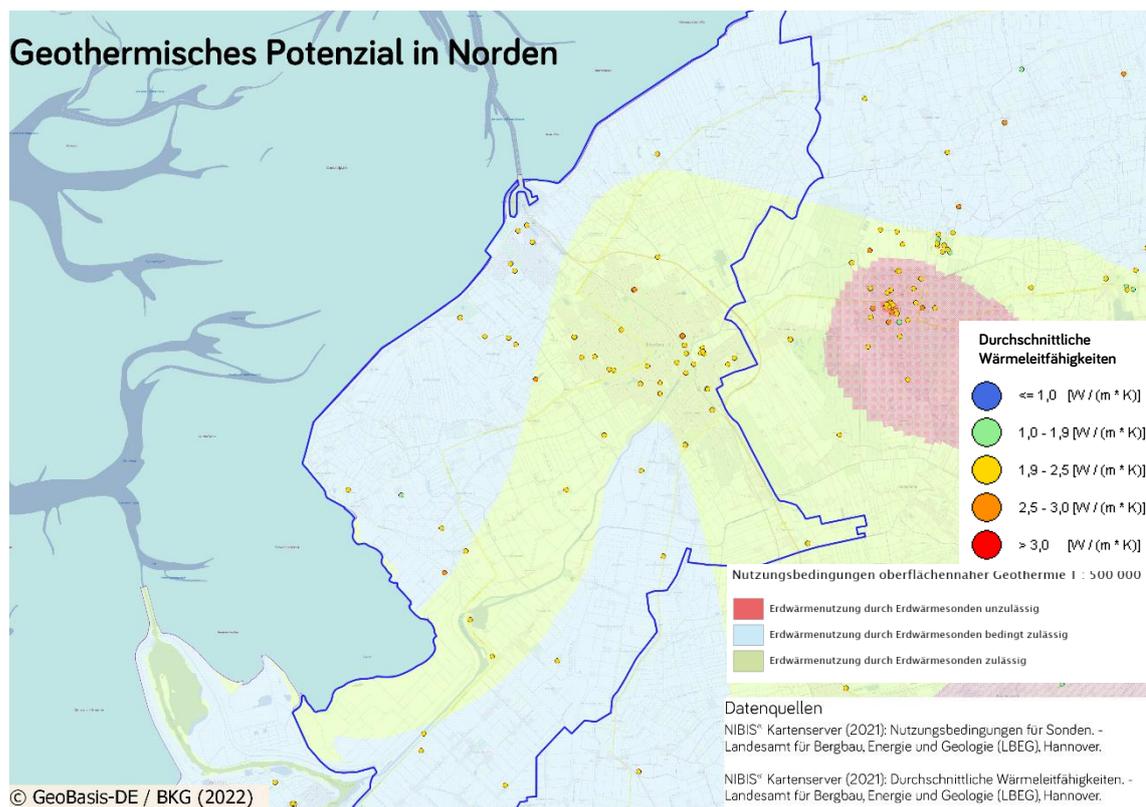


Abbildung 32: Potenziale der Nutzung von Geothermie in der Stadt Norden

Im Stadtzentrum, wo eine dichtere Besiedelung vorherrscht, sind Bohrungen generell zulässig. In Norden 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 bis hohe Wärmeleitfähigkeit von 1,9 bis 3 W/mK (siehe Abbildung). Dies lässt auf eine gute Wärmeentzugsleistung und damit auf eine effiziente Nutzung von Wärmepumpen schließen. Bei konkreten Projekten in Gebieten, in denen keine Nutzungseinschränkungen vorliegen, sollten im Rahmen eine Response-Messung die genaue Wärmeentzugsleistung bestimmt werden.

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.

8.3.5 Potenziale 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.

¹⁴

Ca. 70 % der Stadtfläche in Norden (7.122 ha) werden landwirtschaftlich genutzt, fast 50 % der Stadtfläche (ca. 5.100 ha) sind Ackerfläche und ca. 326 ha werden für den Anbau von Silomais bzw. Grünmais genutzt.

Für die Stromerzeugung aus Biomasse wurden für die Potenzialabschätzung folgende Annahmen getroffen:

- Nutzung von 20% der Maisanbaufläche für Biogasanlagen
- Ertragspotenzial: 18.000 kWh/ha
 - ➔ ca. 1.200 MWh/a Stromerzeugung
- 2.200 Milchkühe und 19.300 Schweine in Norden
- Stromertrag pro Tierplatz:¹⁵
 - Milchkuh: 1.095 kWh/TP
 - Schwein: 73 kWh/TP
 - ➔ Verwertung der Gülle: ca. 3.800 MWh/a Stromerzeugung
- Zusätzliche Abwärmenutzung für die Bereitstellung von Wärme möglich

¹⁴ 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

¹⁵ <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>

Die Nutzung von fester Biomasse (z.B. Holz) zur Wärmeversorgung wird zukünftig zunehmen, sodass auch der inländische Anbau zunimmt. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Stadt Norden sollten zukünftig zum Teil auch für den Anbau von fester Biomasse genutzt werden.

9 Szenarienentwicklung und Absenkpfade

9.1 Trendszenario

Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen nach Quellbereichen (1990–2045)

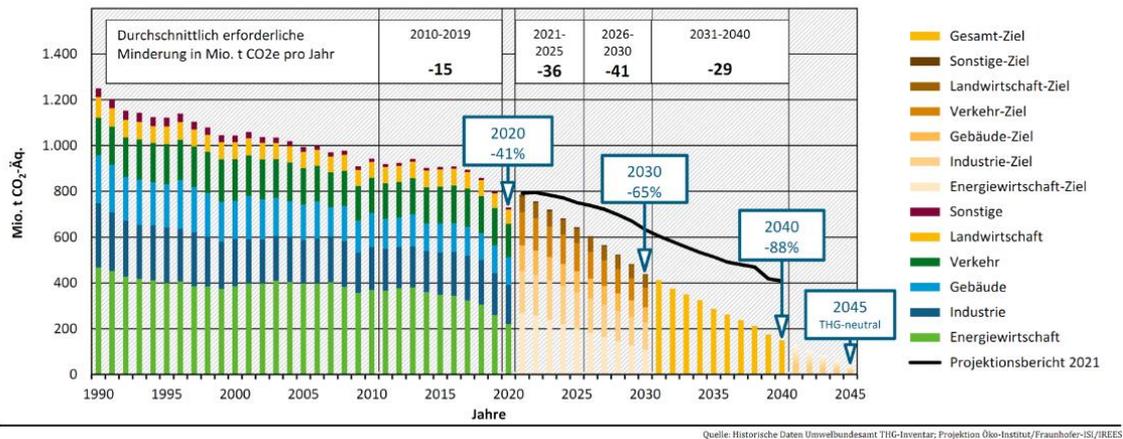


Abbildung 33: Trend- und Zielentwicklungen der THG-Emissionen in Deutschland

Quelle Grafik: Projektionsbericht 2021, UBA

Im Trendszenario werden einerseits vergangene Entwicklungen in die Zukunft fortgeschrieben, andererseits werden prognostizierte Entwicklungen eingearbeitet. Für die vorliegende Betrachtung der Trendentwicklung wurde der aktuelle Projektionsbericht 2021 des Umweltbundesamtes (UBA)¹⁶ als wissenschaftliche Basis verwendet sowie die zurückliegende Entwicklung der Stadt Norden eingearbeitet und fortgeschrieben.

In Abbildung 34 ist die Differenz zwischen den prognostizierten Entwicklungen und Treibhausgasreduktionen zu den festgelegten Klimaschutzzielen gemäß KSG sichtbar. Es zeigt sich, dass ein weiter wie bisher (BAU = Business as Usual) nicht möglich ist, sondern eine deutlich ambitionierte Beschleunigung zur Dekarbonisierung stattfinden muss.

Als Basis wurden die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanzen des Referenzjahres 2019 verwendet und gemäß den Projektionen für Deutschland bis zum Jahr 2045 fortgeschrieben.

¹⁶ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/dokumente/projektionsbericht_2021_uba_web-site.pdf

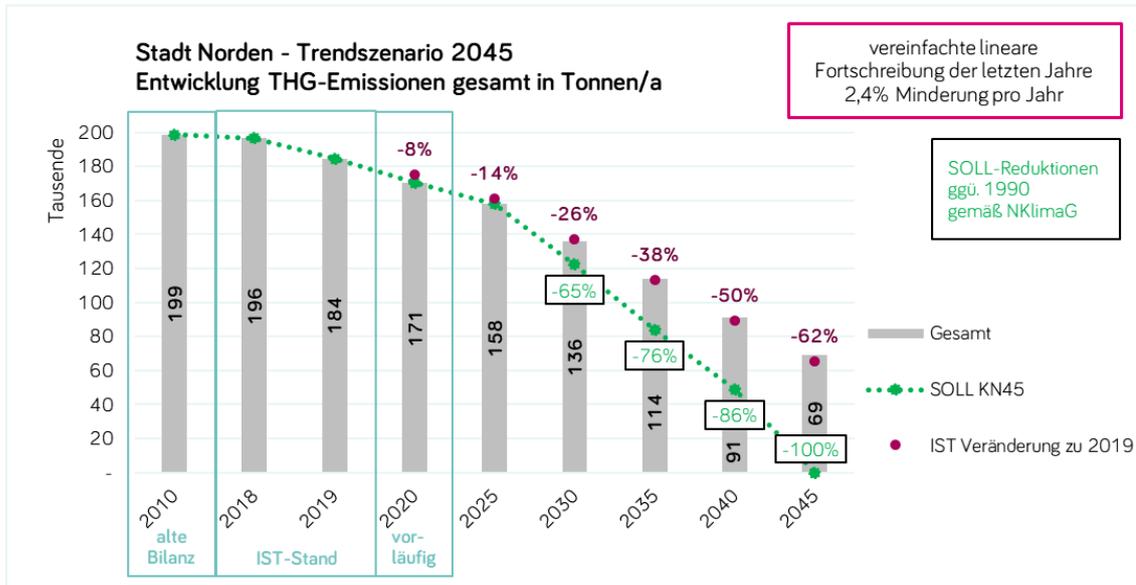


Abbildung 34: Entwicklung der THG-Emissionen im Trendszenario gesamt

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 in der Entwicklung der THG-Emissionen wider. Diese können im Trendszenario bis 2030 um 26 % und bis 2045 um 62 % reduziert werden. Eine Treibhausgasneutralität kann im Trendszenario demnach weder im Jahr 2030 noch im Jahr 2045 erreicht werden. Das Ziel in 2045 wird um ca. 38 % verfehlt.

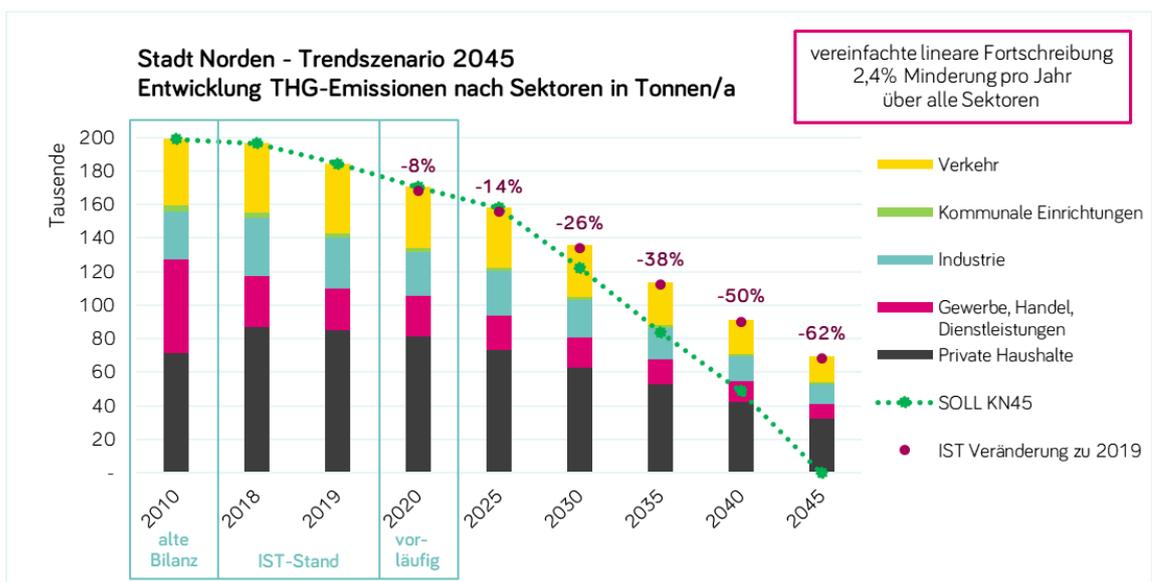


Abbildung 35: Entwicklung der THG-Emissionen im Trendszenario nach Sektoren

9.2 Klimaschutzszenario 2045

Die Stadt Norden hat sich das Ziel gesetzt, bis 2045 „klimaneutral“ zu sein. Nachfolgend werden die Ergebnisse des Klimaschutzszenarios für das Zieljahr 2045 dargestellt und abschließend mit den Ergebnissen des Trend-Szenarios verglichen. Für das Klimaschutzszenario wurden die Ergebnisse aus der vorangegangenen Potenzialanalyse sowie die Annahmen der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ sowie des Projektionsberichts 2021 des UBA zugrunde gelegt.¹⁷

Die fossilen Energieträger werden bis zum Jahr 2045 komplett auf erneuerbare Energieträger umgestellt. Durch die Elektrifizierung des Wärmesektors und des Verkehrssektors 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.

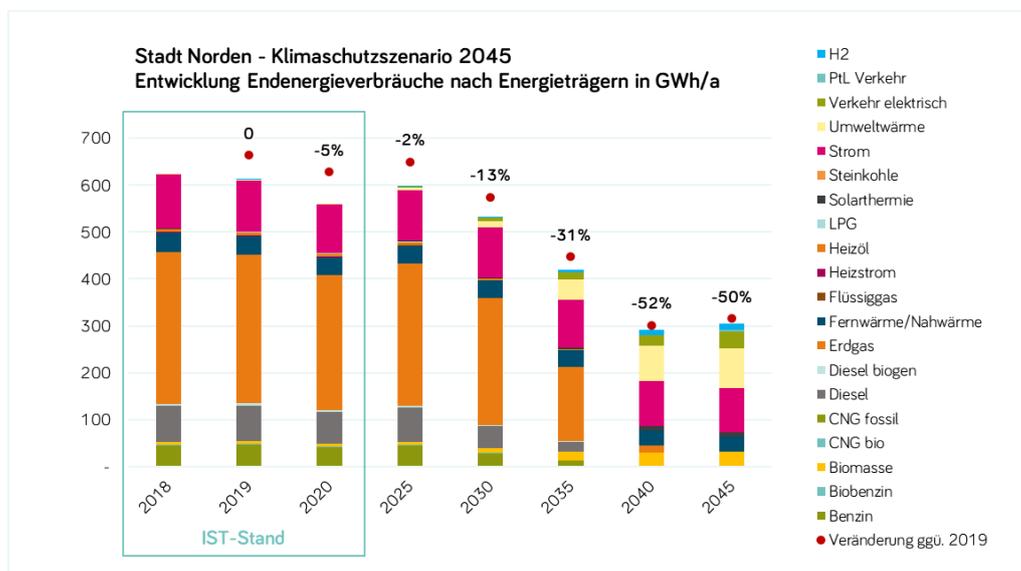


Abbildung 36: Endenergieverbrauch KLIMA 2045 nach Energieträgern

In den Klimaschutzszenarien wird der Umstieg auf eine klimaneutrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien bis zum Zieljahr 2045 erreicht.

Die Entwicklung der THG-Emissionen entsprechend der Klimaziele zeigt sich in der folgenden Abbildung aufgeteilt nach Sektoren. Bis 2030 müssen in Summe bereits 33 % der Emissionen gegenüber 2019 eingespart werden, bis 2045 rein bilanziell 100 %.

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.

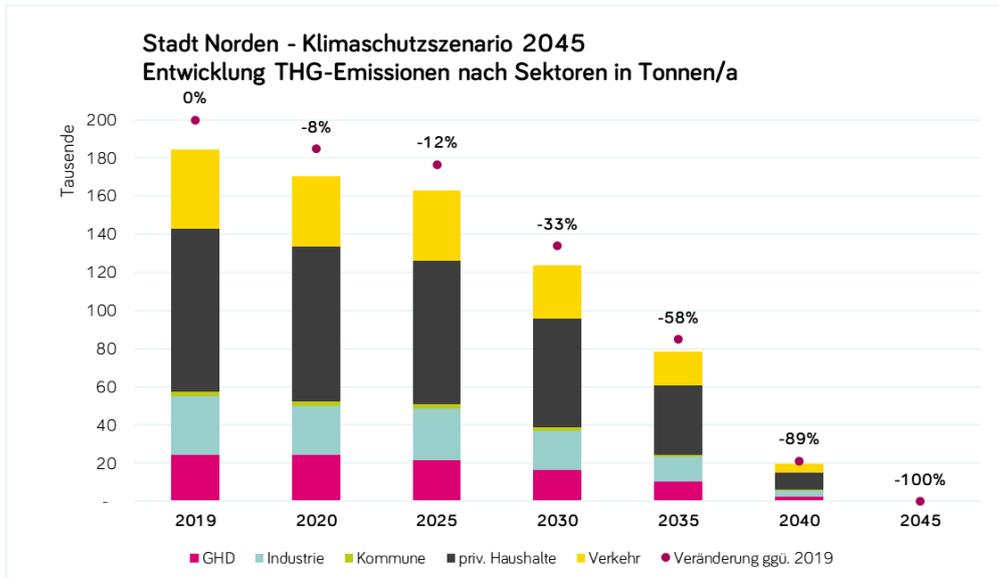


Abbildung 37: KLIMA 45: Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren

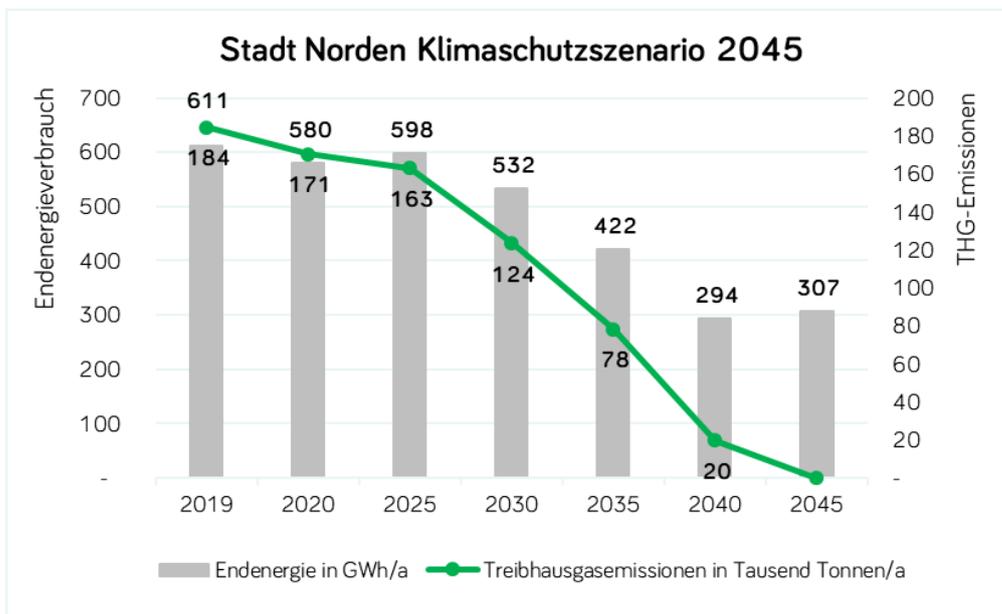


Abbildung 38: KLIMA 45: Entwicklung der EEV und THG-Emissionen gesamt

9.3 Absenkpfade TREND und KLIMA

Im Folgenden sind die Absenkpfade der **Stadt Norden** mit dem Ziel der Erreichung der **Klimaneutralität bis 2045** aufgezeigt (grüner Pfad). Demgegenüber steht das **Trend**szenario bei nahezu gleichbleibender Klimaschutzaktivität ohne zusätzliche Bemühungen über die bereits beschlossenen Maßnahmen der Bundesregierung hinaus (roter Pfad).

Es ist wichtig zu verstehen, dass es sich bei den Absenkpfeiden auf Basis der aktuellen Prognosen (Trend) bzw. der maximalen Potenziale (Klima), nur um mögliche Varianten handelt, die so eintreffen können, wenn alle genannten Potenziale wie beschrieben gehoben werden. Nicht vorhersehbare

Ereignisse, (welt-) politische und regulatorische Rahmenbedingungen etc. können hiermit nicht abgebildet werden.

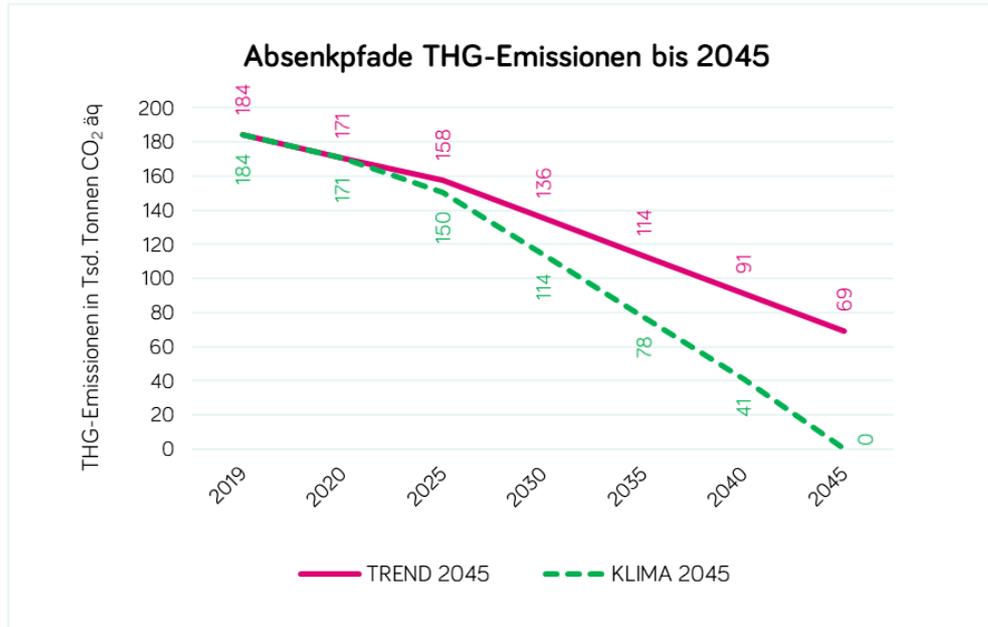


Abbildung 39: Absenkpfade bis 2045 im Trend- und Klimaschutzszenario

9.4 Fazit

Die Absenkpfade verdeutlichen, dass die Ziele der Klimaneutralität bis 2045 im aktuellen Trendverlauf nicht erreichbar sind. Es verbleiben Restemissionen von ca. 69 Tausend Tonnen. Zur Erreichung der Klimaneutralität sind demnach noch enorme Anstrengungen notwendig.

- ✓ Höchste Emissionen im Sektor Privathaushalte: 46 %
 - hohe Potenziale in der Optimierung der Wärmeversorgung und der energetischen Gebäudesanierung, Ausbau PV und Wärmepumpen
 - hohe Potenziale für den Ausbau regenerativer Energien:
 - Wind, Photovoltaik, Geothermie
- ✓ Zweithöchste Emissionen im Sektor Wirtschaft (GHD 13 %, IND 17 %)
- ✓ Sehr hohe Emissionen im Verkehrsbereich mit 23%
 - ✓ Verbräuche und Emissionen stagnieren
 - ✓ Hoher Anteil MIV (B72, touristischer Verkehr)
 - hohe Potenziale durch Emissionsminderungen im motorisierten Individualverkehr (MIV)
- ⇒ Die Stadt Norden liegt noch weit von der Zielerreichung entfernt!

Es sind große Anstrengungen nötig, insbesondere in den Handlungsfeldern Wärmeversorgung, energetische Gebäudesanierung und im Sektor Verkehr.

10 Maßnahmenkatalog

Die im Rahmen des Beteiligungsprozesses entwickelten und ausgewählten Maßnahmen für die Stadt Norden sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 5: Maßnahmenkatalog für die Stadt Norden

NR.	HANDLUNGSFELD	BEZEICHNUNG DER MAßNAHME
K1	Kommune	European Energy Award für die Stadt Norden
K2	Kommune	Energetische Standards für kommunale Gebäude über den gesetzlichen Mindestanforderungen beschließen
K3	Kommune	Professionelles Energiemanagement einführen
K4	Kommune	Baugebiete stets energetisch bewerten (Dachausrichtung, Quartiersnetz)
K5	Kommune	PV-Anlage Rathaus (trotz Denkmalschutz) und auf allen öffentlichen Gebäuden wenn möglich
K6	Kommune	Klimavorbehalt bei allen politischen Beschlüssen
K7	Kommune	Vorgabe Beheizung öffentlicher Gebäude
N1	Naturschutz und Landwirtschaft	Grünflächen schaffen und erhalten
N2	Naturschutz und Landwirtschaft	Verbot von Kies- und Schottergärten
N3	Naturschutz und Landwirtschaft	Potenzialanalyse zur Entsiegelung öffentlicher Flächen
N4	Naturschutz und Landwirtschaft	Energieeffizienz in der Landwirtschaft steigern, z. B. Einführung eines Effizienztafels Landwirtschaft
N5	Naturschutz und Landwirtschaft	Renaturierung KITAS und Schulen
I1	Information/Bildung/Ernährung/Konsum	Bewerbung/Wertschätzung regionaler Produkte
I2	Information/Bildung/Ernährung/Konsum	Klimaunterricht als Pflichtfach in KITAS und Schulen (praxisnah)
I3	Information/Bildung/Ernährung/Konsum	Mehr/Regelmäßige Info-Veranstaltungen (Energiesparen)
I4	Information/Bildung/Ernährung/Konsum	Bildung aktive Gruppe mit eigenen Erfahrungen, Anbindung an das Mehrgenerationenhaus der KVHS
I5	Information/Bildung/Ernährung/Konsum	Kurierserie "52 Wochen" Ideen für den Klimaschutz
I6	Information/Bildung/Ernährung/Konsum	Thermografie-Aktion(en)
P1	Private Haushalte	Motivationskampagne zum Kauf von Bestandsgebäuden
P2	Private Haushalte	Kampagne und Konzeptentwicklung "Bürger helfen Bürgern"
P3	Private Haushalte	Förderprogramme für private Haushalte
P4	Private Haushalte	Beratungsangebote für Gebäudeeigentümer
P5	Private Haushalte	Mieterführerschein
P6	Private Haushalte	Sozialer Wohnungsbau in Eigenregie

P7	Private Haushalte	Wettbewerbe für mehr Bäume in Gärten und vor Häusern
P8	Private Haushalte	Flexibles Wohnen // Mehrgenerationen-Wohnkonzepte
P9	Private Haushalte	Angebote zur Umgestaltung von Schottergärten --> positive Motivation für Maßnahmen --> Wettbewerbe oder Ausschreibungen
P10	Private Haushalte	Förderung natürlicher Gärten, z.B. durch Prämien
E1	Energieversorgung/Energieerzeugung	Bürgerwindpark mit Beteiligungsmöglichkeit
E2	Energieversorgung/Energieerzeugung	Quartierlösungen für Energieversorgung
E3	Energieversorgung/Energieerzeugung	Nachtabstaltung der Straßenbeleuchtung täglich zwischen 23 und 6 Uhr im gesamten Stadtgebiet, im Mai, Juni, Juli keine Einschaltung
E4	Energieversorgung/Energieerzeugung	Beschluss: Dachphotovoltaik Vorrang vor Freiflächenphotovoltaik geben
E5	Energieversorgung/Energieerzeugung	Kleine Windkraftanlagen kommunal nicht weiter einschränken, wenn von Bund/Land bereits Vorgaben vorliegen
E6	Energieversorgung/Energieerzeugung	Energiespeicherung aus privaten Speichern (auch E-Autos) für die Allgemeinheit nutzbar machen (Stadtwerke)
E7	Energieversorgung/Energieerzeugung	Tausch von Klärgas gegen Strom und Wärme aus Überschussenergie TDN - SWN
E8	Energieversorgung/Energieerzeugung	Weiterführung Energierechner Stadtwerke
E9	Energieversorgung/Energieerzeugung	Einsatz Smart-Meter verstärken auch mit PV
E10	Energieversorgung/Energieerzeugung	Konzeptentwicklung Freiflächen-Photovoltaik (Acker- und Grünland), Erstellung eines Kriterienkatalogs
E11	Energieversorgung/Energieerzeugung	Kommunale Wärmeplanung (KWP)
G1	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Fördermittelberatung/Förderlotse für Betriebe
G2	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Energieversorgungskonzept Gewerbe
G3	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Gewerbeflächen für Norder Unternehmen (mit PV)
G4	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Netzwerk (Effizienz Tisch) in bereits bestehende Netzwerke mit aufnehmen
G5	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Biosphärenregion (Nationalparkpartner): Eco-Label Hotellerie, private Vermieter, Fewo
G6	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Kompensation für Anreise per Auto, z.B. für Klimaschutzprojekte der Stadt
G7	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	An-/Abreise der Touristen per Bahn belohnen
G8	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	"Grüne Rate"
G9	Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Tourismus	Ökostrom für alle Betriebe
S1	Sonstiges	Mini-Windkraftanlagen in Wohngebieten
S2	Sonstiges	Regenrückhaltebecken bei Neubauten/Bestandsgebäuden

Die Kurzbeschreibungen für einzelne Maßnahmen sind dem digitalen Anhang zu entnehmen. Im Priorisierungs-Workshop wurde außerdem eine TOP 10-Maßnahmenliste erstellt, welche die Maßnahmen beinhaltet, denen für die Umsetzung die höchste Priorität eingeräumt wird. Für diese Maßnahmen wurden detaillierte Maßnahmenbeschreibungen (analog der Vorlage der ZUG für geförderte Klimaschutzkonzepte) erarbeitet und in einem Excel-Tabellenblatt dokumentiert. Dieses ist dem digitalen Anhang zu entnehmen. Nachfolgende Tabelle zeigt einen Auszug aus diesem Tabellenblatt:

Tabelle 6: Auszug aus der detaillierten Maßnahmenbeschreibung für die TOP 10-Maßnahmen

NR.	BEZEICHNUNG DER MAßNAHME	ZIEL UND STRATEGIE	AUSGANGSLAGE	KURZBESCHREIBUNG DER MAßNAHME
P1	Motivationskampagne zum Kauf von Bestandsgebäuden	Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen und damit Senken des Energiebedarfs der Bestandsgebäude, Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger, Effizientere Nutzung des vorhandenen Wohnraums, Erhalten von historischer Dorfstruktur, Gegen Zersiedelung	Viele Ein- und Zweifamilienhäuser sind im Besitz von Senior*innen, die wenig finanzielle Kapazitäten haben, um Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden durchzuführen. Außerdem ist die Wohnfläche/Person hoch und die Gebäude häufig nicht barrierefrei. Auf der anderen Seite gibt es junge Familien, die auf der Suche nach Wohneigentum sind.	Konzept und Kampagne entwickeln, um Wohnangebote für Senior*innen zu schaffen und den freierwerbenden Wohnraum an junge Familien zu geben, die dann zukunftsorientiert investieren (Gebäudesanierung, Heizung, Photovoltaik, ...). Zum Beispiel: Angebote für Senior*innen: frühzeitige Einbindung der Senior*innen mit Wohneigentum in Beratung, barrierefreien Wohnraum schaffen
P2	Kampagne und Konzeptentwicklung "Bürger helfen Bürgern"	Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen durch Bürger*innen, dadurch Einsparung von Energie und THG-Emissionen	Vereinzelt wurden bereits Klimaschutzmaßnahmen an Gebäuden durch Bürger*innen in Norden umgesetzt. Für das Erreichen der Klimaschutzziele ist es notwendig, dass die Anzahl der Gebäudesanierungen sowie der Ausbau von Photovoltaikanlagen zunehmen.	Bürger*innen, die bereits Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt haben, z.B. Wärmedämmung oder PV-Anlagen, motivieren Nachbar*innen und Bekannte durch Erfahrungsaustausch dazu, ebenfalls Maßnahmen umzusetzen. Dadurch können Hemmnisse überwunden werden. Ggf. kann auch eine Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln oder bei der Auswahl eines Handwerksbetriebs geleistet werden. Beispiel: PV-Beratung durch aktive Bürger*innen (z.B. Packdrauf-Aktion des Solarfördervereins Deutschland, oder Ausbildung von Bürger*innen zu ehrenamtlichen PV-Beratenden). Im ersten Schritt soll dafür mit Hilfe eines externen Büros ein Konzept erarbeitet und eine Kampagne zur Bewerbung entwickelt werden.

P3	Förderprogramme für private Haushalte	Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen durch Bürger*innen, dadurch Einsparung von Energie und THG-Emissionen. Ziel ist es außerdem, die Sanierungsrate anzuheben.	Vereinzelt wurden bereits Klimaschutzmaßnahmen an Gebäuden durch Bürger*innen in Norden umgesetzt. Für das Erreichen der Klimaschutzziele ist es notwendig, dass die Anzahl der Gebäudesanierungen sowie der Ausbau von Photovoltaikanlagen zunehmen.	Kommunales Förderprogramm für private Haushalte. Ideen für Förderprogramme: "Balkon-Solaranlagen", "Hydraulischer Abgleich", "Heizungstausch", "Solaranlagen auf Bestandsbauten", "Wärmedämmung", "Fenster austausch" etc. Ein gutes Beispiel, um Sanierungsmaßnahmen zu kombinieren ist "Bremer Modernisieren". Dieses Förderprogramm ist kumulierbar mit Bundesförderprogrammen.
K3	Professionelles Energiemanagement einführen	Energetische Optimierung der kommunalen Liegenschaften mit nicht- und gering-investiven Maßnahmen, dadurch Minderung von Energieverbräuchen und THG-Emissionen und damit der Energiekosten, Vorbildfunktion der Kommune	Im Herbst 2022 wurde im Nachtragshaushalt eine Personalstelle für das Energiemanagement beantragt bzw. der Beschluss eingebracht. Eine Entscheidung stand Ende Dezember noch aus.	Einführung eines professionellen Energiemanagements für die kommunalen Liegenschaften. Kontinuierliche und Systematische Erfassung und Steuerung der Strom-, Wärme-, und Wasserverbräuche. Zur Einführung des professionellen Energiemanagements ist es ratsam, sich der KEAN (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen) und einem KomEms-Netzwerk anzuschließen.
K4	Baugebiete stets energetisch bewerten (Dachausrichtung, Quartiersnetz)	Minimierung des Wärmebedarfs der Gebäude, Erneuerbare Wärmeversorgung der Gebäude, Ausnutzung des Potenzials zur Erzeugung von erneuerbarem Strom, Klimafreundliche Mobilität, keine zusätzlichen THG-Emissionen durch Neubauten	Zurzeit gibt es keine energetische Bewertung von Baugebieten.	Bei der Entwicklung neuer Baugebiete oder der Änderung von bestehenden Bebauungsplänen sollen diese anhand von Kriterien energetisch bewertet werden. (Mögliche Themenbereiche: Wärmequellen, Baustoffe, Gründächer, Solardächer, Regenwassermanagement, Klimaanpassungscheck, Mobilitätsmanagement, gemischte Flächenfunktionen, sparsamer und effizienter Flächenverbrauch, Grün- und Freiflächen, energetische Standards nach BEG). Gutes Beispiel: Bremer Standards (ab 2023)
N1	Grünflächen schaffen und erhalten	Stadtwälder zur Anpassung an den Klimawandel, Kühlung durch gute Mikroklima, Bindung von CO ₂ , Verbesserung der Luftqualität	Die vorhandenen Grünflächen in der Stadt Norden sollen erhalten bleiben. Eine zusätzliche Versiegelung von Grünflächen soll vermieden werden. Außerdem sollen neue Grünflächen in der Stadt Norden geschaffen werden.	Es sollen mehr Stadtbäume gepflanzt werden. Ein möglicher Ansatz für Miniwälder ist die sogenannte Miyawake-Methode. Auf mind. 100 m ² freier Fläche werden Bäume gepflanzt. https://www.miya-forest.de/miyawaki

N3	Potenzialanalyse zur Entsiegelung öffentlicher Flächen	Entsiegelung von Flächen zur Verbesserung der Regenwasserversickerung, damit Entlastung der Kanalisation, Bindung von CO ₂	Im städtischen Raum sind viele Flächen versiegelt, damit gehen wichtige Bodenfunktionen verloren - insbesondere die Wasserdurchlässigkeit und die Bodenfertbarkeit. Dadurch kann Regenwasser schlechter versickern. Zudem ist die natürliche Kühlfunktion der Böden bei versiegelten Flächen nicht mehr vorhanden.	Dauerhaft nicht mehr genutzte, versiegelte Flächen sollen entsiegelt und die natürlichen Bodenfunktionen wiederhergestellt werden. Dafür ist vorab die Erstellung einer Potenzialanalyse für die Erfassung und systematische Bewertung von Flächen mit Entsiegelungspotenzial notwendig
E1	Bürgerwindpark mit Beteiligungsmöglichkeit	Ausbau der erneuerbaren Energien in Norden, Beteiligung der Bürger*innen an Erlösen dadurch Erhöhung der Akzeptanz	Zurzeit insgesamt 69 mit einer installierten Gesamtleistung von 88 MW im Betrieb, davon 32 Anlagen und ca. 9,5 MW länger als 20 Jahre in Betrieb. Repowering und Ausweisung neuer Flächen als Vorranggebiete notwendig, da Bestandsanlagen fast ausschließlich in naturschutzrechtlich bedenklichen Gebieten stehen. Eine Neuausweisung von Flächen und damit die Neuaufstellung des Flächennutzungsplans ist dafür notwendig, jedoch aufgrund von Personalmangel erschwert. Seitens der Bürger*innen ist die Beteiligung an den Erlösen durch einen Bürgerwindpark erwünscht.	Für die Neuerrichtung von Windkraftanlagen soll es zukünftig die Möglichkeit einer Bürgerbeteiligung geben. In einem ersten Schritt ist die Neuaufstellung des Flächennutzungsplans notwendig. Vorab soll eine Potenzialanalyse für die Ausweisung neuer Vorrangflächen für die Windenergie durchgeführt werden.
E11	Kommunale Wärmeplanung (KWP)	Reduktion des Energieverbrauchs der Bestandsgebäude, Umstellung der Wärmeversorgung von aktuell vorwiegender Erdgasversorgung zu erneuerbaren Energien	Zurzeit basiert die Wärmeversorgung zum Großteil auf fossilen Energieträgern. Eine Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger ist zwingend	Wärmeplanung als abgestimmte Grundlage für eine treibhausgasneutrale kommunale Wärmeversorgung. Bausteine des Konzepts: - Bestandsanalyse (Gebäudewärmebedarfe und Wärmeversorgungsinfrastruktur) - Energie- und THG-Bilanz

			notwendig, um die Klimaschutzziele zu erreichen.	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzialanalyse (Energieeinsparpotenziale, Wärmenetze, erneuerbare Wärmequellen und Abwärme) - Szenarien, Strategie, Maßnahmenkatalog Wärmeplanung als stetiger Prozess zu sehen, der nicht mit einem einmaligen Konzept abgeschlossen ist. Verpflichtung gemäß Niedersächsischem Klimaschutzgesetz ab 01.01.2024 bis 31.12.2026 (3 Jahre).
G7	An-/Abreise der Touristen per Bahn belohnen	Senkung der THG-Emissionen des Verkehrssektors	Ca. 23 % der THG-Emissionen in der Stadt Norden werden durch den Verkehrssektor verursacht. Hierfür sind zum Teil auch die Fahrten der Tourist*innen verantwortlich. Zum Teil gibt es schon Anreizprogramme, die Anreise mit der Bahn als klimafreundliches Verkehrsmittel zu fördern	Für die Anreise mit der Bahn sind verschiedene Anreizprogramme denkbar. Möglichkeiten z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Parkplatzkosten - Ermäßigung für Übernachtungsgutschein - Gutschein/Ermäßigung für Restaurant/Café, ggf. auch als Wertgutschein für mehrere teilnehmende Cafés/Restaurants in der Stadt

Die weiteren Spalten der Tabelle mit weiterführenden Informationen (z.B. Kostenschätzung, Zeitplanung, Akteure usw.) sind dem digitalen Anhang zu entnehmen.

Die Tabelle dient dem Klimaschutzmanagement als Grundlage für die Initiierung der Umsetzung der Maßnahmen.

11 Fortschreibung und Erfolgsbilanzierung

Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Norden wurde gemeinsam mit den Akteuren vor Ort der in Kapitel 10 dargestellte Maßnahmenkatalog entwickelt.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist mit einer regelmäßigen Positionsbestimmung und Anpassung an aktuelle Entwicklungen verbunden. Dafür dient u.a. das bereits im Rahmen des ersten Klimaschutzkonzeptes entwickelte Controllingssystem. Dabei soll das Controlling über den Vergleich des Ist- und Soll-Zustandes hinausgehen. Die Erkenntnisse dienen der Steuerung und Koordinierung des Klimaschutzmanagements in der Kommune. Werden bei der regelmäßigen Analyse des Umsetzungsstands Abweichungen vom Plan festgestellt, werden die Instrumente und Maßnahmen gegebenenfalls angepasst.

Die Einrichtung eines effizienten Maßnahmencontrollings erfordert die Festlegung von – im optimalen Fall - überprüfbaren Zielen mit einem zeitlichen Rahmen. Allerdings muss hierbei zwischen „harten oder unmittelbaren“ und „weichen oder mittelbaren“ Klimaschutzmaßnahmen unterschieden werden. Eine mittelbare Maßnahme ist z. B. der Bau einer PV-Anlage mit eindeutig zu berechnender und messbarer THG-Einsparung. Eine unmittelbare Klimaschutzmaßnahme meint z.B. eine Beratungsstelle, die über Förderprogramme aufklärt. Durch diese Maßnahme kann keine direkte Energieeinsparung erzielt werden, also auch keine messbare CO₂-Emission ermittelt werden. Hier müssen andere Zieldefinitionen, wie z. B. die Anzahl der Beratungen gefunden werden.

Im Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2012 wurde die Einrichtung einer Klimaschutzmanagement-Stelle als zentrales Element für ein funktionierendes Klimaschutzmanagement vorgeschlagen. Diese Stelle gibt es seit dem Jahr 2021 in der Stadt Norden. Nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes einschließlich aller Maßnahmen sollte das Klimaschutzmanagement die Umsetzung dieser initiieren. Außerdem liegt die Vorlage von Klimaschutzberichten, Maßnahmenberichten und der Ergebnisse der regelmäßig fortzuführenden Energie- und CO₂-Bilanz im zuständigen Entscheidungsgremium im Verantwortungsbereich des Klimaschutzmanagement. Auch für die Weiterentwicklung der Klimaschutzstrategie und die Entwicklung neuer Maßnahmen sowie die regelmäßige Aktualisierung des bestehenden Maßnahmenkatalogs ist das Klimaschutzmanagement verantwortlich. Die Klimaschutzmanagerin kann dabei nicht für die Umsetzung aller Maßnahmen verantwortlich sein, sie behält aber den Überblick über den Sachstand des gesamten Maßnahmenpakets und ergänzt dieses mit weiteren Maßnahmen, die sich im Laufe der Umsetzung noch ergeben oder angeregt werden.

Wichtig ist außerdem, dass das Klimaschutzmanagement in die vorhandenen Verwaltungsstrukturen eingebunden ist und vor allem mit der Unterstützung des Bürgermeisters und der Politik die volle Akzeptanz innerhalb der Verwaltung genießt.

Das zentrale Instrument zur Kontrolle der Klimaschutzaktivitäten ist die Energie- und CO₂-Bilanz, die mindestens vierjährig, besser zweijährig, fortgeschrieben wird. Dafür hat sich der „Klimaschutz-Planer“ als nützliches Tool etabliert, da dort bereits die Daten der vorhandenen THG-Bilanzen gespeichert und wieder abrufbar sind. In der Bilanz können die Entwicklung der Energieverbräuche und THG-Emissionen nach Sektoren abgelesen werden. Zusätzlich sollte als Erfolgskontrolle der umgesetzten Maßnahmen eine differenzierte Betrachtung anhand von geeigneten Indikatoren erfolgen.

Für die TOP 10-Maßnahmen wurden die folgenden Indikatoren definiert:

Tabelle 7: Indikatoren-Übersicht für TOP 10-Maßnahmen

NR.	BEZEICHNUNG DER MAßNAHME	ERFOLG	ERFOLGS-INDIKATOR	ÜBERPRÜFUNG
82	Kommunale Wärmeplanung	Ratsbeschluss zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und Ausschreibung	Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung durch externen Dienstleister	Vorstellung des Konzepts im Gremium
49	Förderprogramme für private Haushalte	Start des Förderprogramms/Kampagne	Anzahl bewilligter Förderanträge	Dokumentation, Evaluation und Auswertung des Förderprogramms
37	Motivationskampagne zum Kauf von Bestandsgebäuden	Start der Kampagne	Je nach Kampagne, z.B. Anzahl durchgeführter Beratungen	Dokumentation, Evaluation und Auswertung des Förderprogramms
39	Kampagne und Konzeptentwicklung „Bürger helfen Bürgern“	Start der Kampagne	Je nach Kampagne, z.B. Anzahl durchgeführter Solarpartys	Dokumentation, Evaluation und Auswertung des Förderprogramms
64	Bürgerwindpark mit Beteiligungsmöglichkeit	Windpark mit Bürgerbeteiligung wurde errichtet	Anzahl errichteter Windkraftanlagen	Im Genehmigungsverfahren, nach Errichtung über Einspeisedaten des Netzbetreibers
WEITERFÜHRUNG 3	Professionelles Energiemanagement einführen	Personalstelle wurde ausgeschrieben und angetreten	Stromeinsparung je Liegenschaft in kWh/m ² , Wärmeeinsparung in kWh/m ²	Jährlicher Energiebericht des Energiemanagements
6	"Baugebiete stets energetisch bewerten"	Kriterien zur Bewertung wurden beschlossen, in die Umsetzung gebracht und in das Genehmigungsverfahren integriert	Anzahl ausgewiesener Neubaugebiete unter Berücksichtigung der energetischen Kriterien	Im Rahmen der Bauleitplanung bei der Ausweisung von Neubauf Flächen
14	Grünflächen schaffen und erhalten	Mindestens ein Stadtwald wurde errichtet	Anzahl Stadtwälder	Dokumentation der Projekte
16	Potenzialanalyse zur Entsiegelung öffentlicher Flächen	Potenzialanalyse liegt vor	Vorliegende Potenzialanalyse	Dokumentation/Bericht des Dienstleisters
144	An-/Abreise der Touristen per Bahn belohnen	Mehr Touristen reisen mit der Bahn an.	Anzahl Touristen, die Anreise mit der Bahn nachgewiesen haben	Dokumentation der Ausgabe von Gutscheinen

Für eine regelmäßige Übersicht zum aktuellen Sachstand der Klimaschutzmaßnahmen bietet sich ein jährlicher Maßnahmenüberblick in Kurzform an. Mit einfach zu erhebenden Zahlen kann hiermit die Entwicklung der Einzelmaßnahmen dargestellt werden. Alle zwei bis vier Jahre sollte darüber hinaus ein ausführlicher Klimaschutzbericht erstellt werden. Hier werden neben der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der Stand der Maßnahmenumsetzung und -koordination sowie die Zielerreichung beschrieben. Dabei wird empfohlen, den Klimaschutzbericht neben einer internen (fachlichen) Fassung auch in Form einer Veröffentlichung einzusetzen, um alle Akteure im Tourismusdreieck zu informieren.

Bereits im Jahr 2012 wurde im Rahmen der Konzepterstellung die Teilnahme am European Energy Award® (eea) vorgeschlagen. Die Teilnahme wird weiterhin empfohlen und wurde daher auch als Maßnahme im Maßnahmenkatalog aufgenommen. Der eea ist ein Programm zur fortlaufenden Steuerung und Kontrolle kommunaler Klimaschutzmaßnahmen und eignet sich somit gut, um die Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Norden zu überwachen und fortzuschreiben. Dabei orientiert sich der eea an einem Managementzyklus und ist somit als kontinuierlicher Verbesserungsprozess zu sehen. Ziel ist es, Energie- und Klimaschutzmaßnahmen fest in der Kommune zu verankern. Der gesamte Prozess wird dabei von einem Energieteam geleitet, das sich aus wichtigen Akteuren der Verwaltung zusammensetzt. Zudem wird das Energieteam von einem externen zertifizierten eea-Beratenden unterstützt.

12 Anregungen zur Öffentlichkeitsarbeit

Um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen, müssen alle zusammenarbeiten: Die Verwaltung, die Unternehmen, die Institutionen vor Ort und die Bürgerinnen und Bürger. Auch wenn auf dem Papier alle immer für einen wirkungsvollen Klimaschutz sind – wenn es darum geht, selbst einen Beitrag zu leisten, wird es schwierig. Das eigene klimaschädliche Verhalten wird oft ausgeblendet, wie etwa Verkehrsstatistiken zeigen.¹⁸

Das Einsparen von Treibhausgasen erfordert von allen Beteiligten neben finanziellen Mitteln für technische Maßnahmen auch eine Änderung im Verhalten. Für Kommunen ist das eine sehr große Herausforderung, die ein durchdachtes Kommunikationskonzept erfordert. Es ist sehr sinnvoll, sich gleich zu Beginn damit zu beschäftigen, wie alle Beteiligten vor Ort mit ins Boot geholt werden können. Auch wenn es aufwändig ist: Interessierte können von Anfang an mit in den Prozess eingebunden werden. Das steigert die Akzeptanz und das Problembewusstsein. Engagierte Bürgerinnen und Bürger wirken außerdem auch als Multiplikatoren in die Öffentlichkeit hinein. Mit der Beteiligung der Öffentlichkeit an der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Norden, wurde bereits ein sehr wichtiger erster Schritt getan.

Neben einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit nach außen ist zudem auch eine gute verwaltungsinterne Kommunikation wichtig. Die Kommunen haben eine Vorbildfunktion, die nur dann funktionieren kann, wenn sie auch intern Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und leben. Ansonsten besteht die Gefahr an Glaubwürdigkeit zu verlieren und sich angreifbar zu machen.

Integrierte Kommunikation

Generell ist es empfehlenswert, ein integriertes Kommunikationskonzept anzustreben. Integrierte Kommunikation hat zum Ziel, ein Thema widerspruchsfrei zu kommunizieren. Das bedeutet, dass sich die verwendeten Instrumente und Maßnahmen ergänzen, um eine konsistente Kommunikation zu ermöglichen. Es ist deshalb sinnvoll ein so genanntes Storytelling zu entwickeln und diese Erzählung als roten Faden immer wieder auftauchen zu lassen. Zum Beispiel im Sinne von „Norden fürs Klima: Wir machen uns fit für die Zukunft“.

Ein Thema widerspruchsfrei zu kommunizieren, bedeutet aber nicht, Widersprüche zu verschweigen. Diese sind beim Thema Klimaschutz klar vorhanden. Wichtig ist, dass diese Widersprüche Teil des Storytellings sind und die Stadt Norden eine klare Linie verfolgt.

Mögliche Instrumente eines Kommunikationskonzeptes

Integrierte Kommunikation ist also ein Managementprozess, der die Planung und Koordination der Inhalte sowie die Auswahl der passenden Kommunikationsinstrumente beinhaltet. Die sind sehr vielfältig. Die Zeiten, in denen eine Meldung in der Lokalzeitung genügte, um möglichst viele Bürgerinnen und Bürger zu erreichen, sind bekanntlich vorbei. Heute ist es notwendig, alle Kommunikationskanäle mitzudenken und zu bespielen, um möglichst viele Menschen zu erreichen.

Das Internet

Ein wichtiger Bestandteil ist die kommunale Internetseite. Hier können alle aktuellen Informationen rund um das Klimaschutzkonzept, Hintergründe und Erfolge dargestellt werden. Zentral ist dabei, dass die Inhalte gut gepflegt werden und nicht mehr relevante Informationen archiviert werden.

Die Homepage ist auch ein sehr gutes Instrument, um Service rund um Klimaschutzfragen zu bieten. Zum Beispiel im Bereich der Gebäudesanierung: Die Klimaschutz- und Energieagentur

¹⁸ Zahlen vom Umweltbundesamt (2023) „Verkehrsinfrastruktur und Fahrzeugbestand“, Link: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeugbestand#lange-der-verkehrswege> (abgerufen am 23. Mai 2023)

Niedersachsen (KEAN) bietet hervorragend aufbereitete Informationen zu den Themen Heizung, Dämmung und Förderprogramme an. Auf der Homepage der Stadt Norden kann auf relevante Inhalte verlinkt werden, so dass vor Ort wenig Aufwand entsteht, die Informationen aber aktuell abrufbar sind.

Gleichzeitig können Beratungsangebote vor Ort publik gemacht werden, etwa zur Energieberatung.

Es ist jedoch wichtig zu bedenken, dass nur wenige Nutzerinnen und Nutzer von sich aus die Homepage der Kommune aufrufen werden. Darum müssen die Angebote auf der Seite beworben werden über Social Media (z.B. Facebook, Twitter, Instagram), die lokalen Medien und über QR-Codes an relevanten Stellen in der Stadt (schwarze Bretter, Infokästen etc.). Sie können auch in Flyern enthalten sein und bei öffentlichen Veranstaltungen verteilt werden. An Baustellen, die in Zusammenhang mit den Klimaschutzmaßnahmen entstehen, können ebenfalls Plakate mit kurzen Infos zum Ziel der Baumaßnahmen und einem QR-Code zu weiteren Informationen aufgehängt werden.

Gedruckte Informationen

Flyer, Broschüren, Infohefte: Auch im digitalen Zeitalter wünschen sich viele Menschen gedruckte Informationen. Dabei ist weniger oft mehr. Die Printprodukte können schlank gehalten werden und auf die aktuellen Inhalte auf der Homepage via Kurzlink und via QR-Code verwiesen werden. Das spart Material, Kosten und im Endeffekt Müll. Als Basis sind Drucksachen sehr sinnvoll und eine haptische Erinnerung.

Aktionen und Dialogformate

Über Aktionstage, Ausstellungen, Mitmach-Aktionen, Marktstände etc. lässt sich das Thema Klimaschutz in den Alltag der Menschen tragen. Oft ist eine Änderung des Verhaltens schwer, weil nie Alternativen getestet wurden. Im Rahmen von Aktionstagen können örtliche Anbieter ihre Angebote vorführen und testen lassen. Zum Beispiel können Solaranlagen für Balkone präsentiert werden. Oder ein Beispiel zum Verkehr: Im September findet die Europäische Mobilitätswoche statt. Die nutzen inzwischen deutschlandweit Kommunen, um vor Ort Lastenräder zum Testen bereitzustellen oder den örtlichen Verkehrsunternehmen eine Bühne zu bieten, um die Vorteile und Möglichkeiten einer klimafreundlichen Mobilität zu zeigen¹⁹.

Weiterhin können verschiedene Arten von Informationsveranstaltungen und Dialogformate organisiert werden, etwa Diskussionsrunden, Workshops, Seminare oder Vorträge.

Medien

Wahrscheinlich bekannt, aber trotzdem sehr wichtig: Zu Aktionen, Kampagnen, Ausstellungen und anderen Veranstaltungen Presse-Einladungen mit Programm und Kontaktpersonen an die örtlichen Medien versenden. Auch hier ist eine Einbindung der Homepage sinnvoll. Vielleicht findet sich vor Ort auch eine Person, die die Sanierung ihres Hauses in einer Serie in der Lokalzeitung begleiten lässt. Dazu können Energieberatungen Tipps geben. Viele Zeitungen nehmen solche Vorschläge gerne auf.

Proaktiv agieren

Erfolgreiche Kommunikation agiert bestenfalls proaktiv und generativ. Das bedeutet, dass ungefragt erwartbare Fragen beantwortet werden. Indem Sie viele Fragen bereits im Vorfeld selbst stellen und beantworten, besteht die Chance, Standards zu setzen und die Richtung von Themen zu lenken.

¹⁹ Beispiele auf der Website des Umweltbundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/emw-ab-jetzt-dauermotto-jahresthema>

13 Anlagen

Anlage 1: Maßnahmenübersicht in gesonderter Excel-Datei

- Die Maßnahmenübersicht wurde dem AG in Dateiform übergeben.
- Die Bilanzierung der Energie- und THG-Emissionen finden sich im Klimaschutz-Planer:
<https://www.klimaschutz-planer.de>
- Alle Rohdaten der Szenarien- und Potenzial-Berechnungen wurden dem AG in Dateiform übergeben.