



# Energiewendebericht 2020



**Niedersachsen. Klar.**



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
Die wichtigsten Zahlen auf einen Blick .....	6
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Energieträger .....</b>	<b>8</b>
2.1 Erneuerbare Energien.....	8
2.1.1 Windenergie.....	8
2.1.2 Solarenergie.....	11
2.1.3 Biomasse .....	12
2.1.4 Wasserkraft .....	15
2.1.5 Geothermie .....	15
2.2 Nicht erneuerbare Energieträger .....	16
2.2.1 Braun- und Steinkohle .....	16
2.2.2 Erdöl.....	17
2.2.3 Erdgas .....	17
2.2.4 Kernbrennstoffe.....	20
<b>3 Kennzahlen und Entwicklung in den Sektoren .....</b>	<b>20</b>
3.1 Primär- und Endenergieverbrauch, Energieproduktivität .....	20
3.2 Bruttostromerzeugung.....	23
3.2.1 Erneuerbare Energieträger .....	24
3.2.2 Nicht erneuerbare Energieträger .....	24
3.3 Bruttostromverbrauch .....	26
3.4 Klimawandel und Treibhausgasemissionen .....	26
3.5 CO <sub>2</sub> -Bepreisung .....	30
3.6 Strom- und Gaspreise .....	31
3.7 Wärmesektor .....	35
3.7.1 Niedersächsische Effizienzstrategie.....	35
3.7.2 Anteil der erneuerbaren Energieträger .....	38
3.8 Verkehrssektor .....	38
3.8.1 Bestand .....	38
3.8.2 Alternative Antriebe.....	40
<b>4 Infrastruktur, Netzausbau und Netzregulierung .....</b>	<b>43</b>
4.1 Stromnetz.....	43
4.2 Gasnetz .....	44
4.3 Netzausbau.....	46
4.4 Engpassmanagement im Stromnetz .....	51
4.5 Netzregulierung .....	52
4.6 Versorgungssicherheit und Energiespeicher .....	53
<b>5 Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN).....</b>	<b>54</b>
<b>6 Ausblick .....</b>	<b>57</b>



# Vorwort

Niedersachsen hat im vergangenen Jahr ehrgeizige Klimaziele in einem eigenen Landesklimagesetz festgelegt und den Klimaschutz als Staatsziel in der niedersächsischen Verfassung verankert. Wir wollen bereits bis 2040 den Energiebedarf in Niedersachsen bilanziell zu 100 Prozent aus regenerativen Quellen decken. Als Windenergieland Nr. 1 sind wir im Stromsektor bei der regenerativen Erzeugung schon sehr gut aufgestellt. Um unsere Klimaziele zu erreichen, müssen wir Strom aus erneuerbaren Energien zunehmend auch für die Wärmeerzeugung und die Mobilität nutzen. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die Strom-, Gas- und Wärmeinfrastruktur stärker miteinander zu verzahnen und sie bereits bei den jeweiligen Netzplanungen als integriertes System zu betrachten. Für dieses System ist der Aufbau einer regenerativen Wasserstoffwirtschaft – insbesondere für mehr Klimaschutz im Industriesektor – essentiell.

Die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie, die unser Leben gerade so massiv physisch, psychisch und auch wirtschaftlich beeinträchtigen, können und werden wir in absehbarer Zeit bewältigt haben. Die Auswirkungen durch den Klimawandel spüren wir bislang noch nicht so bedrohlich wie das Virus und seine Mutanten. Ich hoffe zugleich, dass wir aus der Pandemie auch Lehren für den Klimaschutz ziehen werden. Denn ich wage die Aussage, dass uns die Auswirkungen des Klimawandels noch viel härter treffen werden, wenn wir nicht mit aller Kraft bereits hier und heute dagegenhalten. Die Covid-19-Effekte haben uns Prognosezahlen für 2020 beschert, die zunächst so wirken, als würde beim Thema Klimaschutz alles nach Plan verlaufen. Durch die Lockdown-Phasen wurde gleichwohl weniger produziert, konsumiert und gereist. Dies muss bei der Bewertung der niedrigeren Energiebedarfe und der im Verhältnis gestiegene Anteil der Erneuerbaren im vergangenen Jahr berücksichtigt werden. Die Effekte weisen zwar in die richtige Richtung. Nun müssen jedoch wirksame und nachhaltige Klimaschutzmaßnahmen folgen. Dafür hat die Landesregierung Ende 2020 das Maßnahmenprogramm Energie und Klimaschutz mit einem Fördervolumen von rund einer Milliarde Euro auf den Weg gebracht.

Nach dem Kernenergieausstieg ist 2020 auch der Kohleausstieg gesetzlich beschlossen und zeitlich konkretisiert worden. Das ist ein wichtiger Meilenstein für die Energiewende und den Klimaschutz. Ausstiege können aber nur dann funktionieren, wenn wir gleichzeitig in die Energiewelt von morgen einsteigen. Auf was es daher jetzt noch viel mehr ankommt, ist ein beschleunigter Ausbau der erneuerbaren Energien. Der Bund muss hier nachsteu-



ern, neue Anreize setzen und Regelungen anpassen, um den Ausbau zu vervielfachen, für den Klimaschutz, aber auch für die Wertschöpfung und die damit verbundenen Arbeitsplätze in Niedersachsen. Dafür setzt sich die Landesregierung auf allen Ebenen ein. Die Energiewende muss für alle Bürgerinnen und Bürger, vom regional verankerten Handwerksbetrieb bis zum weltweit agierenden Industrieunternehmen finanzierbar bleiben. Der Betrieb von erneuerbaren Erzeugungsanlagen, die Umrüstung auf E-Mobilität, der Einbau von Wärmepumpen oder Batteriespeichern und nicht zuletzt die Produktion von erneuerbaren Gasen muss sich nicht nur für den Klimaschutz, sondern auch einzelwirtschaftlich rechnen. Ich plädiere seit längerem dafür, dass wir weg müssen von zu hohen Umlagen für Strom. Der Bund ist hier gefragt, dies mutiger und vor allem schneller gesetzlich umzusetzen.

Der Energiewendebericht Niedersachsen erscheint zum vierten Mal und zeigt weiter Fortschritte bei den Erneuerbaren auf. Im Vergleich zu den letzten Berichten kündigt sich jedoch durch das beginnende Auslaufen der Förderung nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz für Altanlagen auch eine Art Scheidepunkt an. Diese Entwicklung muss die Politik jetzt sehr aufmerksam verfolgen, um die Erfolge der vergangenen Jahre beim Ausbau der Erneuerbaren nicht aufs Spiel zu setzen. Dafür setze ich mich in Niedersachsen und auf Bundesebene ein.

Ich bedanke mich bei allen Beteiligten für die Erstellung dieses Berichtes und hoffe, Ihre Neugier für diese vielfältige Lektüre geweckt zu haben. Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern interessante Einblicke zur Energiewende in Niedersachsen.

Olaf Lies  
Niedersächsischer Minister für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

# Die wichtigsten Zahlen auf einen Blick

## 21 Millionen t CO<sub>2</sub>

wurden in Niedersachsen im Bereich der Energieerzeugung 2020 im Vergleich zu 1990 weniger emittiert. 2020 fiel die Emissionsminderung mit 4,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> besonders hoch aus. In den letzten 30 Jahren verzeichneten die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Niedersachsen damit einen Rückgang von fast 28 Prozent.

## 25 Prozent

betrug 2020 der bilanzielle Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch in Niedersachsen. Im Stromsektor erreichte der bilanzielle Anteil der erneuerbaren Energieträger bereits rund 96 Prozent – die regenerativen Anteile im Wärme- und Verkehrssektor lagen dagegen weiterhin bei unter 10 Prozent.

### **53 Milliarden kWh**

Strom wurden 2020 in Niedersachsen auf Basis erneuerbarer Energieträger produziert – hiervon stammten drei Viertel allein aus Windenergie. Damit war jede fünfte in Deutschland regenerativ erzeugte kWh Strom „Made in Niedersachsen“.

### **Halbiert**

hat sich die Kohleverstromung in Niedersachsen zwischen 2018 und 2020. Ein guter Effekt für das Klima, der unter anderem auf die Anreizwirkung des europäischen Emissionshandels zurückzuführen ist.

### **300.000 Haushalte\***

könnten in Niedersachsen in den kommenden fünf Jahren bilanziell vollständig mit Windstrom versorgt werden, wenn ein Rückbau der bis Ende 2025 in Niedersachsen aus der EEG-Förderung fallenden Windkraftanlagen vermieden werden kann.

\* mit einer Abnahme von 3.500 kWh pro Jahr

# 1 Einleitung

Mit dem im Jahr 2020 verabschiedeten Niedersächsischen Klimagesetz hat sich Niedersachsen klare Ziele für den Energiewendeprozess gesetzt. Bis zum Jahr 2030 sollen in Niedersachsen die jährlichen Treibhausgasemissionen – bezogen auf die Gesamtemissionen im Jahr 1990 – um 55 Prozent gemindert werden und bis zum Jahr 2050 soll Klimaneutralität erreicht werden. Bis 2040 will Niedersachsen seinen Energiebedarf bilanziell vollständig aus erneuerbaren Quellen decken. Der Energiewendebericht bietet einen Überblick zur Transformation der Energieversorgung in Niedersachsen. Er wird seit 2017 regelmäßig erstellt und soll insbesondere den Fortschritt beim Ausbau der erneuerbaren Energieträger in Niedersachsen abbilden. Des Weiteren beschreibt der Bericht Hintergründe, liefert Daten und gibt Informationen zum Stand des Umsetzungsprozesses. Ergänzt werden die Kennzahlen außerdem durch weitere Aspekte der Energiewende sowie Einblicke in das bisher Erreichte. Der Energiewendebericht basiert grundsätzlich auf den jeweils neuesten verfügbaren Daten aus zuverlässigen Quellen. Eine wichtige Grundlage sind die jährlich erscheinenden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen des Landes-

amtes für Statistik Niedersachsen (LSN). Die Abfrage des LSN bei den Energieerzeugern, die Konsolidierung der Daten sowie ihre Aufbereitung im statistischen Verbund benötigen jedoch in der Regel zwei Jahre bis zum Erscheinen der Länderenergiebilanzen. Aufgrund einer Novellierung des Energiestatistikgesetzes verlief die Datenerhebung und -aufbereitung für das Jahr 2018 umfangreicher und aufwändiger. Die jüngsten Niedersächsischen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen für das Berichtsjahr 2018 wurden daher erst im Februar 2021 veröffentlicht.

Den zeitlichen Lückenschluss zu den amtlichen Zahlen bis in das Jahr 2020 bilden Prognosen ab, die nach einem Modell des Leipziger Instituts für Energie (IE Leipzig) abgeschätzt wurden.<sup>1</sup> Diese Prognosedaten werden im Bericht gesondert ausgewiesen. Aktuelle Zahlen stammen überdies auch aus veröffentlichten Statistiken von Bundesbehörden, Unternehmen und Verbänden. Soweit nicht explizit gekennzeichnet gehen die Zahlen für das Jahr 2018 und früher aus den Niedersächsischen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen des LSN hervor.

## 2 Energieträger

### 2.1 Erneuerbare Energien

Der Ausbau von Windenergie- sowie großen Photovoltaik (PV)- und Biomasseanlagen wird grundsätzlich mittels Ausschreibungen gefördert. Als große Anlagen gelten dabei PV-Anlagen ab einer Leistung von 750 kWp bzw. Biomasseanlagen ab einer installierten Leistung von 150 kW. Die Ergebnisse der bislang durchgeführten Ausschreibungen mit den Zuschlägen für in Niedersachsen gelegene Anlagen für die einzelnen Technologiearten sind in den jeweiligen Kapiteln aufgeführt.

#### 2.1.1 Windenergie

Die Windenergienutzung hat sich zu einer tragfähigen und vergleichsweise kostengünstigen Säule für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern entwickelt und ist für die weitere Umstellung der Energie-

versorgung auf erneuerbare Energien von sehr hoher Bedeutung. Der weitere zügige Ausbau ist unverzichtbar für das Gelingen der Energiewende. 2019 war ein durchschnittlich windreiches Jahr, somit fiel die aus Windenergie an Land und auf See erzeugte Strommenge mit fast 33,9 Milliarden kWh grundsätzlich hoch aus. Laut Prognose erreichte die Bruttostromerzeugung im Jahr 2020 40,2 Milliarden kWh in Niedersachsen.

#### Windenergie an Land (Onshore-Windenergie)

Nachdem 2019 deutschlandweit das schwächste Jahr für den Zubau von Windenergieanlagen seit mehr als 20 Jahren war, konnte in 2020 im Vergleich zum Vorjahr zumindest eine leichte Steigerung um etwa ein Drittel bezogen auf die installierte Leistung der zugebauten

<sup>1</sup> Prognose der niedersächsischen Energiebilanz des IE Leipzig; Stand Dezember 2020



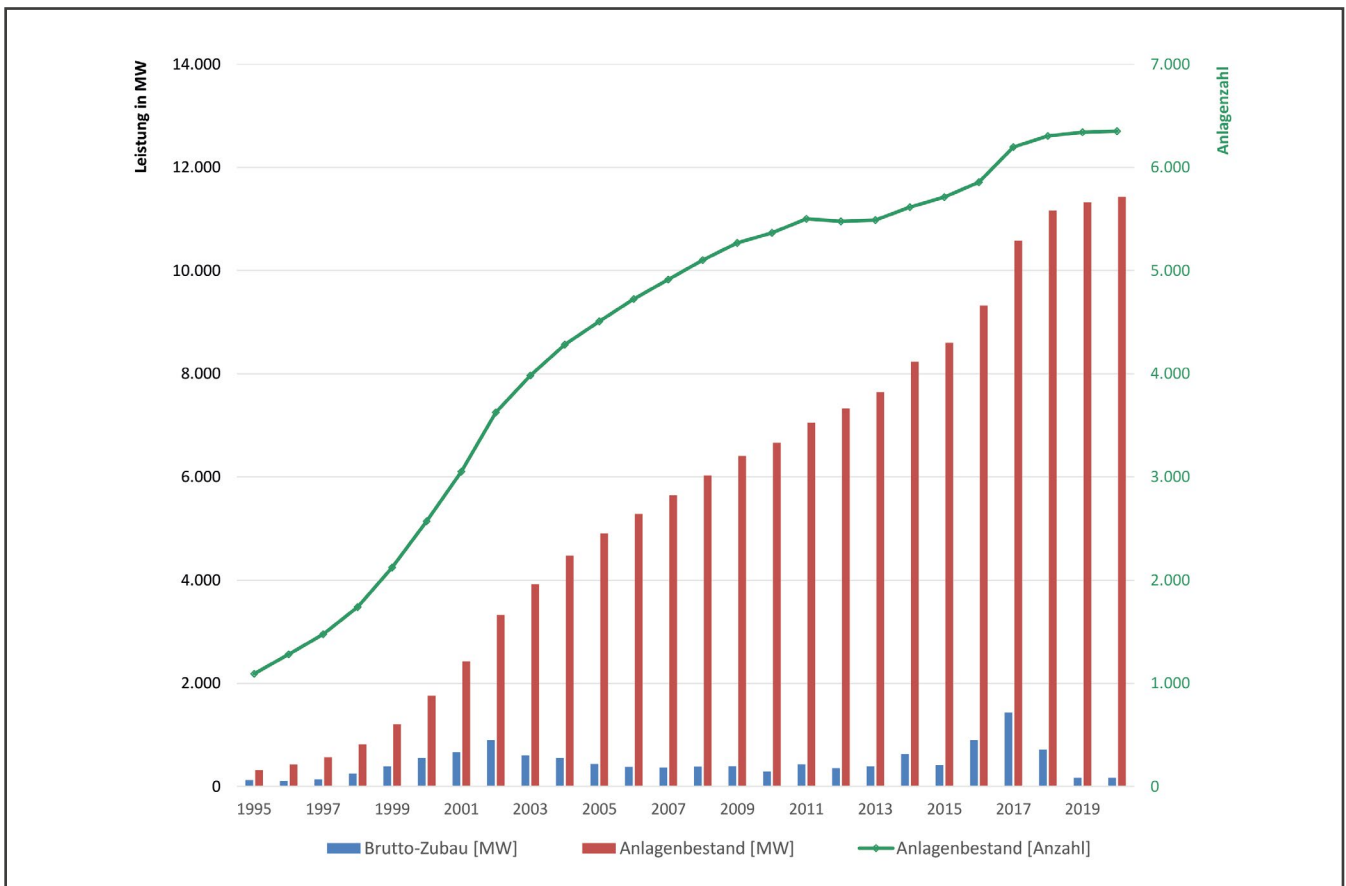


Abbildung 1: Entwicklung Windenergie an Land in Niedersachsen  
Darstellung Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU);  
Datenquelle: Deutsche WindGuard und DEWI

Neuanlagen verzeichnet werden. Bundesweit wurden 2020 damit insgesamt 1.431 Megawatt (MW) Windenergieleistung (420 Anlagen) neu in Betrieb genommen. Auf Niedersachsen entfielen davon mit 167 MW (48 Anlagen) rund 12 Prozent.

Die 2020 in Niedersachsen zugebauten Anlagen haben im Durchschnitt eine Anlagenleistung von 3,47 MW, eine Nabenhöhe von 143 Metern und einen Rotordurchmesser von 123 Metern. Die Gesamthöhe der neu installier-

ten Anlagen, die sich aus dem halben Rotordurchmesser und der Nabenhöhe ergibt, erreichte in Niedersachsen im Durchschnitt bereits über 200 m. Niedersachsen ist hinsichtlich kumulierter Leistung und Anlagenzahl weiterhin Windenergieland Nummer eins in Deutschland. Ende 2020 waren 11.430 MW (6.352 Anlagen) in Niedersachsen installiert. Das sind knapp 21 Prozent der bundesweiten Windenergieleistung an Land, die sich auf 54.938 MW (29.608 Anlagen) summiert (vgl. Abbildung 1).<sup>2</sup>

Ausschreibungen Windenergieanlagen an Land	2017 3 Runden	2018 4 Runden	2019 6 Runden	2020 7 Runden
Zuschläge gesamt [Anzahl]	198	337	236	327
Zuschläge in NI [Anzahl]	40	34	36	46
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	2820	2342,7	1846,8	2672,2
Zuschlagsmenge in NI [MW]	575,5	284,3	355,9	503,4
Mengenanteil davon in NI [%]	20,4	12,1	19,3	18,8

Tabelle 1: Ergebnisse der Ausschreibungen für Windenergieanlagen;  
Darstellung MU; Datenquelle: Bundesnetzagentur (BNetzA)

<sup>2</sup> Deutsche Windguard; Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland 2020

Tabelle 1 enthält eine Übersicht zu den Ausschreibungsrunden für Windenergieanlagen an Land seit 2017. In Abbildung 2 ist der Stromertrag aus Windenergieanlagen an Land für das Jahr 2019 in Niedersachsen auf Landkreisebene dargestellt. Im Landkreis Emsland wurde mit 2.119 Millionen kWh am meisten Windstrom produziert, gefolgt von Aurich mit 1.880 Millionen kWh und Cuxhaven mit 1.553 Millionen kWh.

### Windenergie auf See (Offshore-Windenergie)

Als kostengünstige, leistungsfähige und vergleichsweise konfliktarme Form der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat Windenergie auf See eine besondere Bedeutung für die sektorübergreifende Umsetzung der Energiewende. Im Jahr 2020 sind jedoch nur noch 219 MW Windenergieleistung auf See hinzugekommen,

die erstmals in das Netz einspeisten. 2019 waren es mit 1.111 MW noch fünfmal so viel. Unter Maßgabe der bundesrechtlichen Deckelung von maximal 7.700 MW Offshore-Windenergie bis Ende 2020 erfolgte damit der bis Ende des vergangenen Jahres maximal mögliche Ausbau der Windenergie auf See. Mit 4.906 MW sind mehr als 63 Prozent der installierten Leistung über Niedersachsen an das Stromnetz angebunden. Die 2020 neu an das Netz angeschlossenen Windenergieanlagen auf See weisen eine mittlere Anlagenleistung von 6,84 MW und einen durchschnittlichen Rotordurchmesser von 153 Metern auf. Weitere Projekte sind aktuell nicht in Bau, sodass für das Jahr 2021 kein Leistungszubau zu erwarten ist.<sup>3</sup> Eine Übersicht des derzeitigen Ausbaustands der Offshore-Windenergie in der Nordsee zeigt die nachfolgende Abbildung 3.

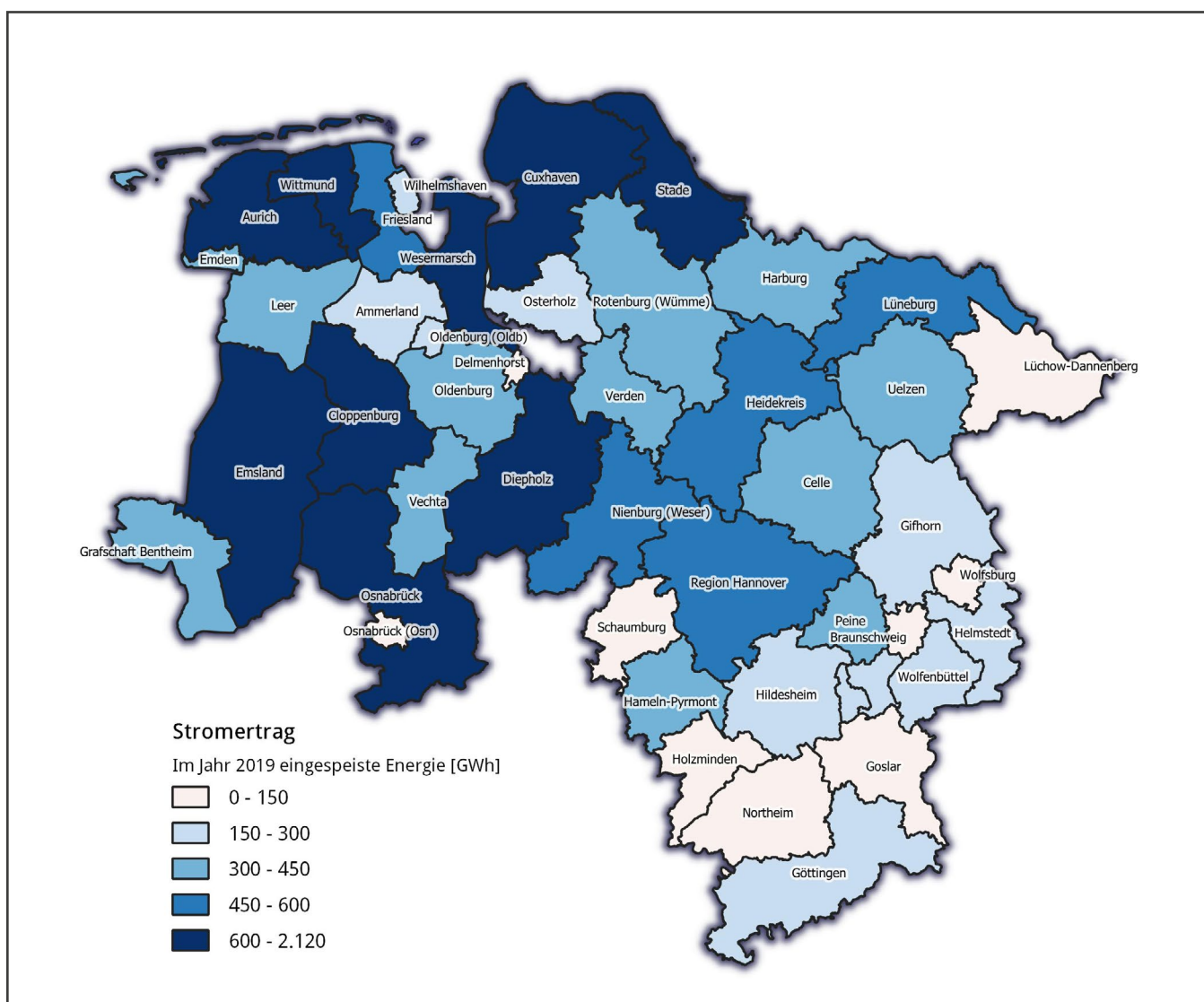


Abbildung 2: Stromeinspeisung EEG-geförderter Windenergieanlagen an Land auf Landkreisebene für 2019  
Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig;  
Datenquelle: Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB); Stand August 2020

<sup>3</sup> Deutsche Windguard; Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland 2020



Abbildung 3: Offshore-Windenergieprojekte in der Nordsee, Stand 31.12.2020  
Quelle: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE, 2020

### 2.1.2 Solarenergie

In Niedersachsen steht die Photovoltaik (PV) bei der Stromerzeugung weiter auf Platz 3 der erneuerbaren Energien. Die Technologie hat eine gute Akzeptanz in der Bevölkerung und kann die Windenergie ideal ergänzen. Nachdem der Anlagenzubau seit 2011 kontinuierlich zurückgegangen war, ist seit 2016 wieder ein bundesweit steigender Zubau von PV-Anlagen zu ver-

zeichnen. Erhebliche Potentiale werden beim Ausbau auf Flächen, die für die Landwirtschaft weniger geeignet sind (benachteiligte Flächen) sowie in der Nutzung vorhandener Dachflächen gesehen. Auch neue Konzepte wie die Kombination von Photovoltaik und Landwirtschaft (Agrar-PV) können einen ergänzenden Beitrag ohne zusätzlichen Flächenverbrauch leisten. Die in Niedersachsen installierte gesamte PV-Leistung lag im Jahr 2019 bei

Ausschreibungen PV	2015 (3 Runden)	2016 (3 Runden)	2017 (3 Runden)	2018 (3 Runden)	2019 (5 Runden)	2020 (7 Runden)
Zuschläge gesamt [Anzahl]	101	70	90	89	307	270
Zuschläge an Anlagen in NI [Anzahl]	1	1	1	0	12	4
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	519,0	408,5	622,8	576,6	1.542,0	1.319,9
Zuschlagsmengen in NI [MW]	10,0	1,8	7,6	0	40,0	25
Mengenanteil davon in NI [%]	1,9	0,4	1,2	0	2,6	2

Tabelle 2: Ergebnisse der Ausschreibungen für Photovoltaikanlagen  
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

4.176 MW. Auch aufgrund der hohen Zahl an Sonnenstunden ist die Bruttostromerzeugung im Jahr 2019 mit 3,41 Milliarden kWh bereits stark angestiegen. Im Jahr 2020 hat die Bruttostromerzeugung in Niedersachsen ausweislich der Prognoseschätzung mit 3,55 Milliarden kWh einen neuen Höchstwert erreicht.

Im Rahmen der bisherigen PV-Ausschreibungen nach dem EEG konnten sich weiterhin nur wenige Projekte aus Niedersachsen durchsetzen (vgl. Tabelle 2). Dies ist im Wesentlichen auf die im Norden Deutschlands niedrigere Globalstrahlung und die höheren Pachtpreise für Grundstücksflächen zurückzuführen.

Bei den gemeinsamen Ausschreibungen für Windenergie an Land und für Photovoltaik haben sich wie in den vergangenen Jahren bundesweit ausschließlich PV-Anlagen durchsetzen können. Dadurch sind auch die Zuschläge für niedersächsische Projekte aufgrund der Standortnachteile sehr begrenzt (vgl. Tabelle 3).

In Abbildung 4 ist der Stromertrag aus Photovoltaik für das Jahr 2019 auf Landkreisebene dargestellt. Im Landkreis Emsland wurde mit 415 Millionen kWh am meisten Strom aus Photovoltaik eingespeist, gefolgt von den Landkreisen Osnabrück mit 266 Millionen kWh und Cloppenburg mit 226 Millionen kWh.

### 2.1.3 Biomasse

Biomasse wird einerseits direkt genutzt, beispielsweise bei der Verfeuerung in Holzheizkraftwerken, andererseits kommt sie in Biogasanlagen als Substrat zum Einsatz. Aus letzterem wird Biogas gewonnen, das u. a. in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeenergieerzeugung verwendet wird. Generell wird unter Biomasse der Einsatz von festen und flüssigen biogenen Stoffen, Klär-, Deponie- und Biogas sowie Klärschlamm und biogener Abfall subsumiert.

Die Stromerzeugung steht bei der Biogaserzeugung im Vordergrund, jedoch kommt der Wärmeauskopplung

Gemeinsame Ausschreibungen für Windenergie an Land und PV	April 2018	April 2019	November 2019	November 2020
Zuschläge gesamt [Anzahl]	32	18	37	43
Zuschläge an Anlagen in NI [Anzahl]	1	0	0	1
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	210	211	203	202
Zuschlagsmenge in NI [MW]	10	0	0	10
Mengenanteil davon in NI [%]	4,7	0	0	5

Tabelle 3: Ergebnisse der Ausschreibungen für Windenergie an Land und PV  
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA



Ausschreibungen Biomasse	September 2017	September 2018	April 2019	November 2019	April 2020	November 2020
Zuschläge gesamt [Anzahl]	24	79	19	50	38	19
Zuschläge an Anlagen in NI [Anzahl]	2	14	2	3	5	2
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	27,5	76,5	25,5	56,7	90,5	28,3
Zuschlagsmenge in NI [MW]	1,6	21	1,2	1,7	25,2	1
Mengenanteil davon in NI [%]	5,8	27,5	4,7	3,0	28,2	3,5

Tabelle 4: Ergebnisse der Ausschreibungen für Biomasse  
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Die Stromerzeugung aus Biomasse stieg in Niedersachsen aufgrund des geringen Zubaus arbeitsrelevanter Leistung nur moderat an. Die Bruttostromerzeugung betrug im Jahr 2019 9,16 Milliarden kWh. Für 2020 wurden 8,98 Milliarden kWh prognostiziert. Damit liegt Biomasse

weiter auf Platz 2 bei der regenerativen Stromerzeugung in Niedersachsen. Die Ergebnisse der Ausschreibungen für Biomasseanlagen sind in Tabelle 4 dargestellt. In den zwei Ausschreibungsrunden 2020 konnten sich insgesamt sieben Projekte aus Niedersachsen durchsetzen.

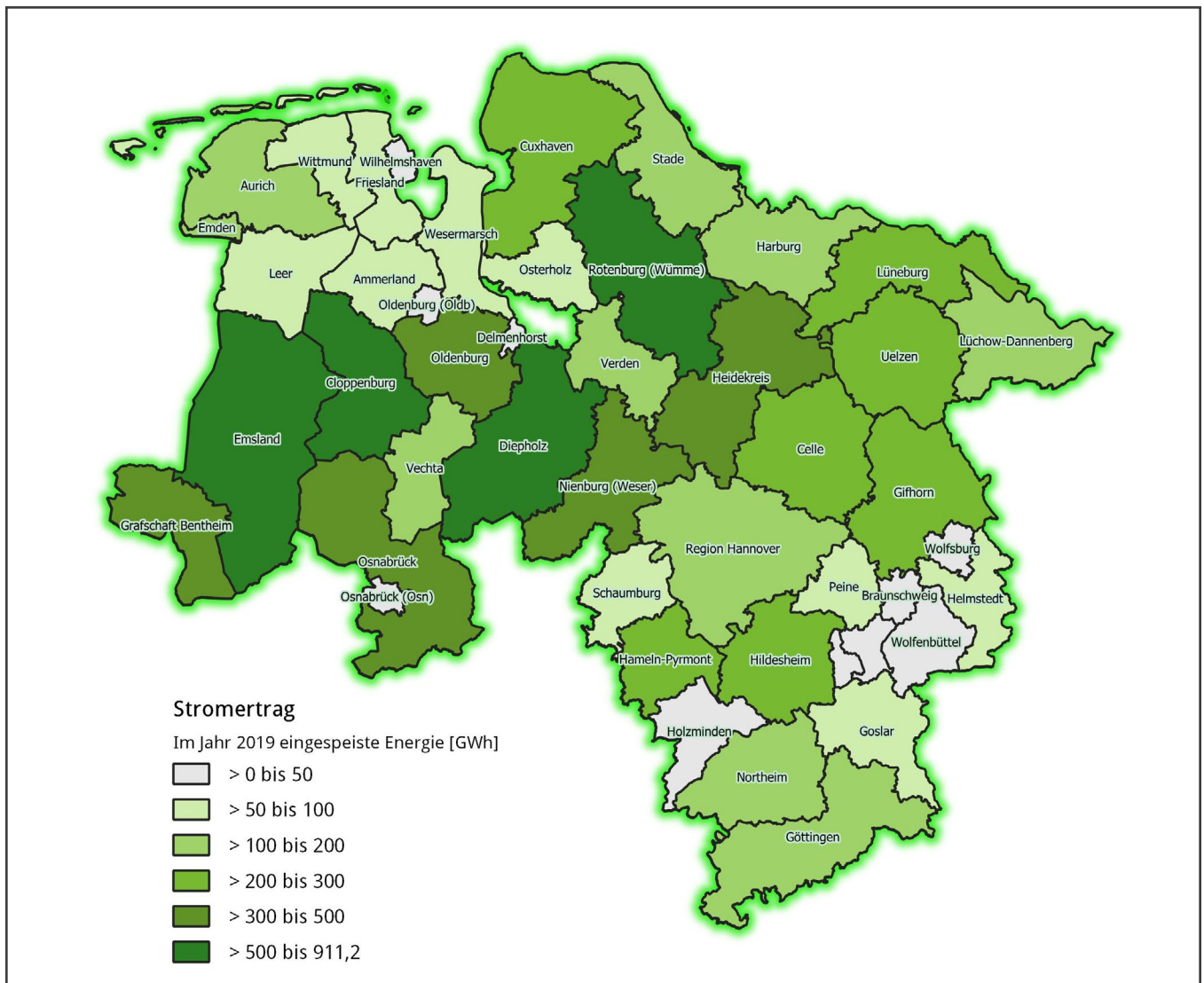


Abbildung 5: Stromeinspeisung EEG-geförderter Biomasse-Anlagen auf Landkreisebene für 2019  
Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig;  
Datenquelle: Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB); Stand August 2020

In Abbildung 5 ist die Stromeinspeisung aus Biomasse für das Jahr 2019 auf Landkreisebene dargestellt. Im Landkreis Emsland wurde mit 911 Millionen kWh am meisten Strom aus Biomasse eingespeist. Danach folgen der Landkreis Rotenburg mit 648 Millionen kWh sowie Landkreis Cloppenburg mit 562 Millionen kWh.

### 2.1.4 Wasserkraft

In Niedersachsen bietet sich ein größerer Ausbau der Wasserkraft aus ökologischen Gründen und aufgrund der geographischen Beschaffenheit nicht an. Erhöhte Anforderungen nach der Wasserrahmen-Richtlinie werden für einen Teil der bestehenden Wasserkraftanlagen, besonders für die Kleinanlagen, wirtschaftlich nicht umsetzbar sein und zu einem Rückbau führen. In diesem Zusammenhang wird die Nutzung von Wasserkraft bei geringen Gefällen mit besserer ökologischer Verträglichkeit derzeit erforscht und könnte in Zukunft neue Potenziale schaffen.

Betrachtet man die Entwicklung EEG-geförderter Wasserkraft in Niedersachsen, so ist diese nahezu konstant. 2019 waren Wasserkraftanlagen gemäß Prognose mit einer Leistung von 68,6 MW installiert, was einer Zu-

nahme von 0,7 MW im Vergleich zum Vorjahr entspricht. 2020 stieg die prognostizierte installierte Leistung erneut leicht auf rund 69,2 MW an.

Die Bruttostromerzeugung betrug in Niedersachsen im Jahr 2019 252,2 Millionen kWh. Laut Prognoseschätzung lag die Bruttostromerzeugung 2020 bei 255,7 Millionen kWh.

### 2.1.5 Geothermie

Geothermische Energie ist die in Form von Wärme vorhandene Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde. Zur Wärmeversorgung von Häusern wird in Niedersachsen die oberflächennahe Geothermie (z. B. über Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden) bereits vielfach genutzt. Insgesamt sind in Niedersachsen mehr als 18.800 oberflächennahe Erdwärmeanlagen installiert. Davon erreichen etwa 430 gewerbliche und öffentliche Anlagen eine Heiz- bzw. Kühlleistung von mehr als 30 kWth (Großanlagen).<sup>6</sup> Im Jahr 2020 verteilten sich die errichteten Anlagen zu 92,4 Prozent auf Erdwärmesonden und zu sieben Prozent auf Erdwärmekollektoren. Andere Systeme machten nur einen Anteil von weniger als einem Prozent des Geothermiemarktes in Niedersachsen aus.

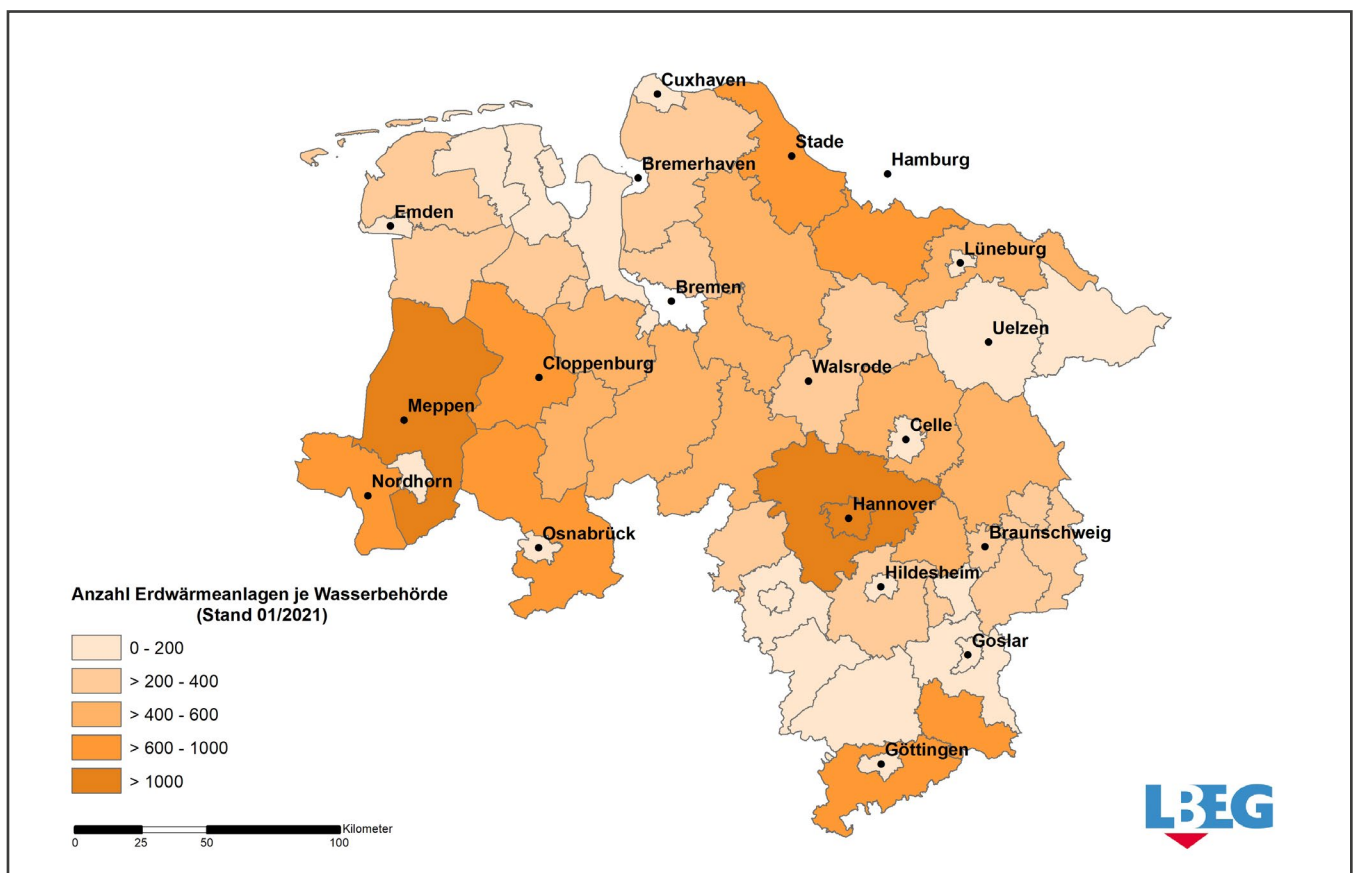


Abbildung 6: Übersicht der oberflächennahen Erdwärmeanlagen in Niedersachsen Darstellung LBEG, Datenquelle: Untere Wasserbehörden; Stand 01.01.2021

<sup>6</sup> LBEG, auf Basis von Angaben der Unteren Wasserbehörden zum Stichtag 01.01.2021

Die meisten Geothermieanlagen wurden bisher in der Region Hannover (1.862), im Landkreis Emsland (1.758), Landkreis Harburg (900) gefolgt vom Landkreis Osna-brück (837) errichtet. Den größten prozentualen Zu-wachs konnten die Landkreise Aurich (40 Prozent), Cloppenburg (37 Prozent), Lüchow-Dannenberg (36 Prozent) und Vechta (33 Prozent) verzeichnen. Eine Übersicht über die Anlagenanzahl je Landkreis bzw. kreisfreier Stadt ist in der Abbildung 6 dargestellt.

Die Tiefengeothermie bietet Potenzial, da diese tages-zeit- und wetterunabhängig Wärme liefern kann. Tiefen-geothermie-Projekte (Bohrtiefe > 400 m) sind bisher in Niedersachsen noch nicht umgesetzt. Die geothermische Nachnutzung ehemaliger Erdöl- und Erdgasbohrungen, die in Niedersachsen zahlreich vorhanden sind, kann eine Möglichkeit für die Entwicklung und Umsetzung eines wirtschaftlich tragfähigen Geothermieprojektes bieten. Zu berücksichtigen ist jedoch die Lage von ehemaligen Erdöl- und Erdgasbohrungen. Für eine wirtschaftliche Nutzung sollten sich diese in unmittelbarer Nähe zu einem vorhandenen bzw. potentiellen Wärmeabnehmer befinden. Einer Realisierung dieser Projekte stehen auch noch Hemmnisse wie hohe Investitionskosten und die bestehenden Fündigkeitsrisiken gegenüber.

Vor dem Hintergrund, dass die Entwicklung der Tiefen-geothermie in Niedersachsen seit 2013 stagniert, prüft das Umweltministerium derzeit, ein bis zwei geeignete Projekte als Pilot- und Demonstrationsvorhaben zu för-dern, um aufzuzeigen, dass eine wirtschaftliche Nutzung der Tiefengeothermie in Niedersachsen möglich ist.

## 2.2 Nicht erneuerbare Energieträger

Die Bedeutung der konventionellen Energieträger für die Energieversorgung hat in Niedersachsen ebenso wie in der gesamten Bundesrepublik in den letzten Jahren suk-zessive abgenommen. Ende 2011 fiel in Deutschland die Entscheidung aus der Kernenergie auszusteigen. 2022 wird das letzte Kernkraftwerk vom Netz gehen. Auch der Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038 ist gesetzlich fixiert. Auf absehbare Zeit wird es damit bei der konventionellen Energieerzeugung zu starken Ver-änderungen kommen.

Während der Anteil der Erneuerbaren bei der Brutto-stromerzeugung in Niedersachsen inzwischen mehr als die Hälfte ausmacht, wird der gesamte Primärenergie-

verbrauch immer noch zum größeren Anteil aus fossi-len Energieträgern gedeckt. Fossile Energieträger sind preisbedingt weiterhin im Wärme- und Verkehrssektor am stärksten vertreten. Mit Hilfe von Anreiz- und Klima-schutzmaßnahmen wie beispielsweise der seit Anfang 2021 geltenden CO<sub>2</sub>-Bepreisung soll auch hier der Um-bau zu alternativen Heiz- und Antriebssystemen voran-getrieben werden.

In Niedersachsen produzieren in erster Linie Kraftwerke der allgemeinen Versorgung (aV) Strom und Wärme für die öffentlichen Versorgungsnetze (vgl. Tabelle 5). Aller-dings speisen auch Industriekraftwerke (I) überschüssigen Strom, der nicht zur Eigenversorgung gebraucht wird, in das öffentliche Netz ein. Teilweise produzieren sie zu-sätzlich durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Dampf für andere Industriebetriebe oder Fernwärme.

### 2.2.1 Braun- und Steinkohle

In Niedersachsen werden noch neun Steinkohlekraftwerke bzw. 13 Kraftwerksblöcke mit einer Netto-Nennleistung von rund 3.000 MW betrieben.<sup>7</sup> Damit befinden sich rund 18 Prozent der betriebenen deutschen Steinkohlekapazitäten in Niedersachsen. Tabelle 5 enthält eine Übersicht der Steinkohlekraftwerke in Niedersachsen auf Basis der ak-tuellen, von der Bundesnetzagentur (BNetzA) regelmäßig veröffentlichten Kraftwerksliste. Das einzige niedersäch-sische Braunkohlekraftwerk (Kraftwerk Helmstedt) wurde bereits zum 01.10.2016 in eine Sicherheitsbereitschaft überführt und zum 01.10.2020 endgültig stillgelegt.

Mit dem Kohleausstiegsgesetz<sup>8</sup> wurden die energie-politischen Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (WSB) aufgegriffen und Maßnahmen festgelegt, um die Kohleverstromung bis spätestens 2038 schrittweise zu beenden, wobei diese für Braun- und Steinkohle unterschiedlich ausgestaltet wurden. Für die Stilllegung von Braunkohlekraftwerken gibt es einen festen Zeitplan, auf den sich die Bundesre-gierung mit den betroffenen Bundesländern und Kraft-werksbetreibern verständigt hat. Die Betreiber erhalten festgelegte Entschädigungen von insgesamt 4,35 Milliar-den Euro. Für Braunkohlekraftwerke, die nach 2030 vom Netz gehen gibt es keine Entschädigungen mehr.

Im Bereich der Steinkohle werden die stillzulegenden Anlagen bis 2026 durch die Bundesnetzagentur per Ausschreibung ermittelt. Auch hier ist eine finanzielle Kompensation vorgesehen, der sogenannte Steinkohle-zuschlag. Die Höhe ergibt sich nach den eingehenden Geboten und der damit zu erreichenden Emissionsmin-

<sup>7</sup> Kraftwerksliste Bundesnetzagentur; Stand 19.01.2021

<sup>8</sup> Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze vom 08.08.2020



derung, um sicherzustellen, dass die Reduktion möglichst kostengünstig erfolgt. Zuschlagskriterien wie Netzsicherheit und Systemstabilität spielen ebenfalls eine Rolle.

Bisher hat die BNetzA zwei Ausschreibungen für die Stilllegung von Steinkohlekraftwerken durchgeführt. Der erste Gebotstermin fand am 30. September 2020 statt mit insgesamt 4.000 Megawatt an stillzulegender elektrischer Leistung. Anlagen, die in dieser Auktion einen Zuschlag erhielten, mussten grundsätzlich bis Ende 2020 vom Netz genommen werden. Der Gebotstermin zur zweiten Ausschreibungsrunde war am 4. Januar 2021. Ausgeschrieben wurden dabei 1.500 Megawatt. Bei dieser Ausschreibung haben mit dem Steinkohlekraftwerk von uniper in Wilhelmshaven und dem Steinkohlekraftwerk Mehrum erstmals auch zwei Kraftwerke aus Niedersachsen einen Zuschlag erhalten. Diese Kraftwerke müssen nun grundsätzlich bis zum 8. Dezember 2021 stillgelegt werden. Weitere Gebotstermine in 2021 sind 30. April und 1. Oktober 2021 mit Stilllegungsterminen Ende 2022 bzw. Ende 2023.

## 2.2.2 Erdöl

Beim Erdölverbrauch ist Niedersachsen genauso wie Deutschland stark importabhängig. Die bundesweite Förderung ist seit Jahren rückläufig und betrug 2019 ca. 1,9 Millionen Tonnen. Sie fiel weiter gegenüber dem Vorjahr um 6,9 Prozent zurück und trug in 2019 nur noch zu 1,8 Prozent zur Deckung des gesamtdeutschen Erdölverbrauchs in Höhe von 105,9 Millionen Tonnen<sup>9</sup> bei. Die wichtigsten Erdölfördergebiete Deutschlands liegen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Der Anteil Niedersachsens an der bundesweiten Förderung liegt mit 672.716 Tonnen bei 35 Prozent. 2019 befanden sich in Niedersachsen wie im Vorjahr 51 Ölfelder in Produktion. Durch die Destillation von Erdöl werden Mineralöle und Mineralölprodukte (Kraftstoffe) erzeugt.<sup>10</sup>

In Niedersachsen gibt es keine nennenswerten mit Mineralöl betriebenen Kraftwerke (vgl. Tabelle 5). Unter dem Begriff Mineralöl werden vor allem Kraftstoffe, wie Benzin, Diesel und Kerosin, Bunkeröl, Heizöl sowie aus Erdöl gewonnene Schmierstoffe, gefasst. Diesel und Heizöl werden jedoch für den Betrieb von Notstromaggregaten oder zum Anfahren von Kraftwerken eingesetzt. Im Verkehrssektor kommt Mineralöl immer noch mit Abstand die größte Bedeutung zu.

## 2.2.3 Erdgas

Die deutsche Erdgasförderung lag 2019 bei rund sechs Milliarden m<sup>3</sup> normiertem Reingas und hat gegenüber dem Vorjahr um 3,8 Prozent abgenommen. Damit hat sich der rückläufige Trend in der Erdgasförderung fortgesetzt. Dies ist im Wesentlichen auf die zunehmende Erschöpfung der vorhandenen Lagerstätten zurückzuführen. Die inländische Erdgasförderung in 2019 konnte den deutschen Gesamtverbrauch an Erdgas im Jahr 2019 in Höhe von 100,5 Milliarden m<sup>3</sup> Reingas<sup>11</sup> zu ca. sechs Prozent decken.

Niedersachsen trägt mit 5,8 Milliarden m<sup>3</sup> einen Anteil von 97,3 Prozent an der deutschen Erdgasförderung (bezogen auf den Reingasanteil). Wie in den Vorjahren kamen auch 2019 etwa zwei Drittel der gesamten Jahresförderung in Deutschland aus den zehn ergiebigsten – von insgesamt 72 in Produktion befindlichen – Erdgasfeldern, neun davon liegen in Niedersachsen.

Erdgas ist der fossile Energieträger mit dem geringsten Kohlenstoffgehalt bzw. Treibhausgasausstoß. Erdgas kommt somit eine wichtige Rolle im Übergang zu einer Energieversorgung aus nahezu 100 Prozent erneuerbaren Energieträgern zu und bleibt in dieser Übergangszeit ein wichtiger fossiler Energieträger in CO<sub>2</sub>-armen Erdgaskraftwerken, im Wärmesektor und in geringem Umfang auch im Verkehrssektor.

Der Erdgasverbrauch hat in Niedersachsen weiter zugenommen. Insbesondere der vermehrte Einsatz von Erdgas in Kraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung führte zu diesem Anstieg. Eine Übersicht über die Anzahl und Größe der mit Erdgas betriebenen Anlagen ergibt sich aus Tabelle 5. Viele Erdgaskraftwerke verfügen zudem über eine Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung-Auskopplung (KWK). Mithilfe der KWK kann ein besonders hoher Nutzungsgrad der eingesetzten Energieträger gewährleistet werden. Den flexiblen, auf Erneuerbare und Gas basierten KWK-Anlagen kommt daher eine zentrale Rolle bei der Transformation der Energieversorgung in Deutschland zu. Mit dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) sieht der Gesetzgeber gezielte Förderungen für eine CO<sub>2</sub>-arme Energieerzeugung im Rahmen von Ausschreibungen für KWK-Anlagen vor. Neben den Ausschreibungen für herkömmliche KWK-Anlagen finden parallel auch Ausschreibungen für innovative KWK-Systeme durch die BNetzA statt. Bei den Ausschreibungen haben auch niedersächsische KWK-Anlagen Zuschläge erhalten – sowohl bei den herkömmlichen als auch bei den innovativen Anlagen.

<sup>9</sup> AG Energiebilanzen e.V. 2020

<sup>10</sup> LBEG – Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2019

<sup>11</sup> AG Energiebilanzen e.V. 2020

Unternehmen	aV/ I	Kraftwerksname	Standort Kraftwerk	Blockname
Uniper Kraftwerke GmbH	aV	Huntorf	Elsfleth	
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Nord	Braunschweig	GT
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Mitte	Braunschweig	Block 12
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Mitte	Braunschweig	GuD
enercity AG	aV	KWH	Hannover	B
enercity AG	aV	GKL	Hannover	GKL
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	B1
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	B2
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	C1
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	C2
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	D
Sales & Solutions GmbH	aV	HKW Bomlitz	Bomlitz	
Statkraft Markets GmbH	aV	Emden Gas	Emden	Dampfturbine
Statkraft Markets GmbH	aV	Landesbergen Gas	Landesbergen	Dampfturbine
Statkraft Markets GmbH	aV	Landesbergen Gas	Landesbergen	Gasturbine
PreussenElektra GmbH	aV	Kernkraftwerk Grohnde	Emmerthal	KWG
RWE Power AG	aV	Kernkraftwerk Emsland	Lingen	KKE
Uniper Kraftwerke GmbH	aV	Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	GT
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Mitte	Braunschweig	Block 1
enercity AG	aV	GKH	Hannover	Block1
enercity AG	aV	GKH	Hannover	Block2
Kraftwerk Mehrum GmbH	aV	KWM	Hohenhameln	Block3
Onyx Germany MidCo GmbH	aV	Kraftwerk Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	
Uniper Kraftwerke GmbH	aV	Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	1
Aluminium Oxid Stade GmbH	I	KWK AOS GmbH	Stade- Bützfleth	GT 1/2
BP Europa SE	I	BP Werk Lingen	Lingen	
Delkeskamp Verpackungswerke GmbH	I	HKW zur Papierfabrik	Nortrup	
Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH	I	Dow Stade	Stade	Cogen Dow Stade
DREWSEN Spezialpapiere GmbH & Co. KG	I	GUD-Anlage DREWSEN	Lachendorf	
Exxon Mobil Production GmbH, Hannover	I		Hannover	
Georg-August-Universität Göttingen	I	HKW Göttingen	Göttingen	
K+S AG	I	Sigmundshall	Wunstorf	Sigmundshall
Kronos Titan GmbH	I		Bremerhaven	
Nordzucker AG, Werk Clauen	I	Werk Clauen	Hohenhameln	
Nordzucker AG, Werk Nordstemmen	I	Werk Nordstemmen	Nordstemmen	
Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG	I	PKV Kraftwerk	Varel	Kondensationsturb.
Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG	I	PKV Kraftwerk	Varel	KWK-Blöcke
Sappi Alfeld GmbH	I	Werkkraftwerk Sappi Alfeld	Alfeld	
Smurfit Kappa Herzberg Solid Board GmbH	I		Herzberg	
Volkswagen AG	I	BHKW Braunschweig	Wolfsburg	
Salzgitter Flachstahl GmbH	I	Kraftwerk Salzgitter	Salzgitter	AB
Salzgitter Flachstahl GmbH	I	Kraftwerk Salzgitter	Salzgitter	Block 1
Salzgitter Flachstahl GmbH	I	Kraftwerk Salzgitter	Salzgitter	Block 2
KÄMMERER Energie GmbH	I	Turbine 4	Osnabrück	
KÄMMERER Energie GmbH	I	Turbine 5	Osnabrück	
Nordzucker AG	I	Werk Uelzen	Uelzen	
Volkswagen AG	I	HKW West	Wolfsburg	Block 1
Volkswagen AG	I	HKW West	Wolfsburg	Block 2
Volkswagen AG	I	HKW Nord	Wolfsburg	Generator A
Volkswagen AG	I	HKW Nord	Wolfsburg	Generator B

Tabelle 5: Übersicht der Niedersächsischen Kraftwerke (StA: formale Stilllegungsanzeige)  
Darstellung MU; Quelle: Kraftwerksliste BNetzA; Stand 19.01.2021

Aufnahme der Stromeinspeisung	Kraftwerksstatus	Auswertung (Hauptenergieträger bei mehreren Energieträgern)	KWK (ja/nein)	Netto-Nennleistung (elektr. Wirkleistung) in MW
1905	in Betrieb	Druckluftspeicher/Erdgas	Nein	321,0
1965	in Betrieb	Erdgas	Ja	25,0
1971	in Betrieb	Erdgas	Ja	20,0
2010	in Betrieb	Erdgas	Ja	74,0
1975	vorläufig stillgelegt (mit StA)	Erdgas	Ja	102,0
1998	in Betrieb	Erdgas	Ja	230,0
1973	in Betrieb	Erdgas	Ja	116,0
1973	in Betrieb	Erdgas	Ja	359,0
1974	in Betrieb	Erdgas	Ja	116,0
1974	in Betrieb	Erdgas	Ja	359,0
2010	in Betrieb	Erdgas	Ja	887,0
1969	in Betrieb	Erdgas	Ja	12,8
1973	vorläufig stillgelegt (ohne StA)	Erdgas	Nein	433,0
1973	vorläufig stillgelegt (mit StA)	Erdgas	Nein	431,0
1973	in Betrieb	Erdgas	Nein	56,0
1985	in Betrieb	Kernenergie	Nein	1.360,0
1988	in Betrieb	Kernenergie	Nein	1.336,0
1973	in Betrieb	Mineralölprodukte	Nein	56,0
1984	in Betrieb	Steinkohle	Ja	43,3
1989	in Betrieb	Steinkohle	Ja	136,0
1989	in Betrieb	Steinkohle	Ja	136,0
1979	in Betrieb	Steinkohle	Nein	690,0
2015	in Betrieb	Steinkohle	Nein	726,0
1976	in Betrieb	Steinkohle	Nein	757,0
2012	in Betrieb	Erdgas	Ja	30,7
1996	in Betrieb	Erdgas	Ja	66,0
1996	in Betrieb	Erdgas	ja	18,1
2015	in Betrieb	Erdgas	Ja	157,0
2000	in Betrieb	Erdgas	Ja	13,0
2014	in Betrieb	Erdgas	Ja	30,2
1998	in Betrieb	Erdgas	Ja	18,8
1974	in Betrieb	Erdgas	Ja	11,0
2014	in Betrieb	Erdgas	Ja	17,1
2003	Sonderfall	Erdgas	Ja	17,1
letzte Änd. 1953	Sonderfall	Erdgas	Ja	30,6
1905	in Betrieb	Erdgas	nein	0,7
1905	in Betrieb	Erdgas	Ja	63,9
1905	in Betrieb	Erdgas	Ja	11,0
1978	in Betrieb	Erdgas	Ja	19,5
2014	In Betrieb	Erdgas	ja	10,4
1939	in Betrieb	Sonstige Energieträger (nEE)	Ja	94,5
2010	in Betrieb	Sonstige Energieträger (nEE)	Ja	97,0
2010	in Betrieb	Sonstige Energieträger (nEE)	Ja	97,0
1905	in Betrieb	Steinkohle	Ja	9,5
1905	in Betrieb	Steinkohle	Ja	9,8
1965	Sonderfall	Steinkohle	Ja	40,0
1985	in Betrieb	Steinkohle	Ja	138,5
1985	in Betrieb	Steinkohle	Ja	138,5
2000	in Betrieb	Steinkohle	Ja	61,5
2000	in Betrieb	Steinkohle	Ja	61,5

## Flüssigerdgas (LNG)

Der deutsche Gasimport erfolgt im Wesentlichen über das Erdgasfernleitungsnetz aus den Niederlanden, Norwegen oder Russland. Alternativ besteht die Möglichkeit, verflüssigtes Erdgas – sogenanntes LNG (Liquified Natural Gas) – mit Tankerschiffen zu importieren. Damit kann ein wichtiger Beitrag zur Diversifizierung der Gasversorgung und somit auch zur Versorgungssicherheit in Deutschland geleistet werden. LNG bietet überdies auch eine – im Vergleich zu anderen fossilen Brennstoffen – emissionsarme Treibstoffalternative für Schiffe und Lastkraftwagen.

Niedersachsen wird genauso wie Deutschland insgesamt auch in Zukunft auf Energieimporte angewiesen sein, um den Energiebedarf zu decken. Perspektivisch werden daher auch Importe von regenerativ hergestelltem synthetischen LNG oder grünem Wasserstoff eine wichtige Rolle spielen. Bisher verfügt Deutschland noch über keine eigene LNG-Importinfrastruktur. In Niedersachsen wurden bisher Vorhaben zum Aufbau einer solchen Importstruktur an den Standorten Wilhelmshaven und Stade verfolgt. Der Vorhabenträger in Wilhelmshaven hat Anfang 2021 angekündigt, das Vorhaben neu auszurichten und die Errichtung eines Import-Terminals für grünes Ammoniak zu planen.

## 2.2.4 Kernbrennstoffe

Die Bedeutung der Kernenergie zur Erzeugung elektrischer Energie hat in Deutschland seit der Jahrtausendwende stetig abgenommen. 2001 waren im Atomgesetz Restlaufzeiten für die deutschen Kernkraftwerke festgelegt sowie der Bau neuer Anlagen ausgeschlossen worden. Unmittelbar nach der Nuklearkatastrophe in Fukushima am 11. März 2011 traf die damalige Bundesregierung zudem die Entscheidung, die sieben ältesten Kernkraftwerke unverzüglich vom Netz zu nehmen.

In Niedersachsen war davon das Kernkraftwerk Unterweser (KKU) betroffen, das am 18.03.2011 vorsorglich abgeschaltet wurde. Die erste Stilllegungs- und Abbaugenehmigung wurde im Februar 2018 erteilt. Aktuell befinden sich noch zwei niedersächsische Kernkraftwerke im Leistungsbetrieb. Das Kernkraftwerk Grohnde (KWG) wird spätestens Ende 2021 den Betrieb einstellen, das Kernkraftwerk Emsland (KKE) spätestens Ende 2022.

Die Importquote von Uran beträgt sowohl für Deutschland als auch für Niedersachsen 100 Prozent, da es in Deutschland keine wirtschaftlich gewinnbaren Uranvorkommen mehr gibt.

# 3 Kennzahlen und Entwicklung in den Sektoren

Bei den Kennzahlen des Energiemarktes wird nachfolgend eingegangen auf

- den Primär- und Endenergieverbrauch,
- die Energieproduktivität,
- die Bruttostromerzeugung,
- den Bruttostromverbrauch,
- die Treibhausgasemissionen,
- die CO<sub>2</sub>-Bepreisung und
- die Strom- und Gaspreisentwicklung.

## 3.1 Primär- und Endenergieverbrauch, Energieproduktivität

Unter dem Primärenergieverbrauch (PEV) versteht man den Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger. Der PEV umfasst den Endenergieverbrauch inkl-

sive der Übertragungsverluste, die bei der Erzeugung der Endenergie aus den Primärenergieträgern auftreten.

2018 betrug der PEV in Niedersachsen 1.348,6 Petajoule (PJ), was einer Energiemenge von rund 374,6 Milliarden kWh entspricht. Gegenüber dem Vorjahr war das ein Anstieg um 1,9 Prozent, der u. a. auf einen gegenüber dem Vorjahr kräftig gestiegenen Rohölverbrauch in den Raffinerien sowie auf einen Anstieg im Bereich der Braunkohle auf ihren Einsatz bei der Metallerzeugung zurückzuführen ist. Die Prognosen für 2019 (1.326,4 PJ bzw. 368,4 Milliarden kWh) und 2020 (1.260,75 PJ bzw. 350,2 Milliarden kWh) zeigen wieder einen deutlichen Rückgang des PEV, wobei bei der Einordnung der Entwicklung für 2020 auch der Einfluss der Covid-19-Pandemie zu berücksichtigen ist. Der PEV in Niedersachsen entsprach in den letzten Jahren etwa einem Zehntel des bundesweiten Verbrauchs. Abbildung 7 zeigt den Vergleich ab 2008 gegenüber 1990. Für Niedersachsen ist insgesamt eine Abnahme des PEV zwischen 1990 und

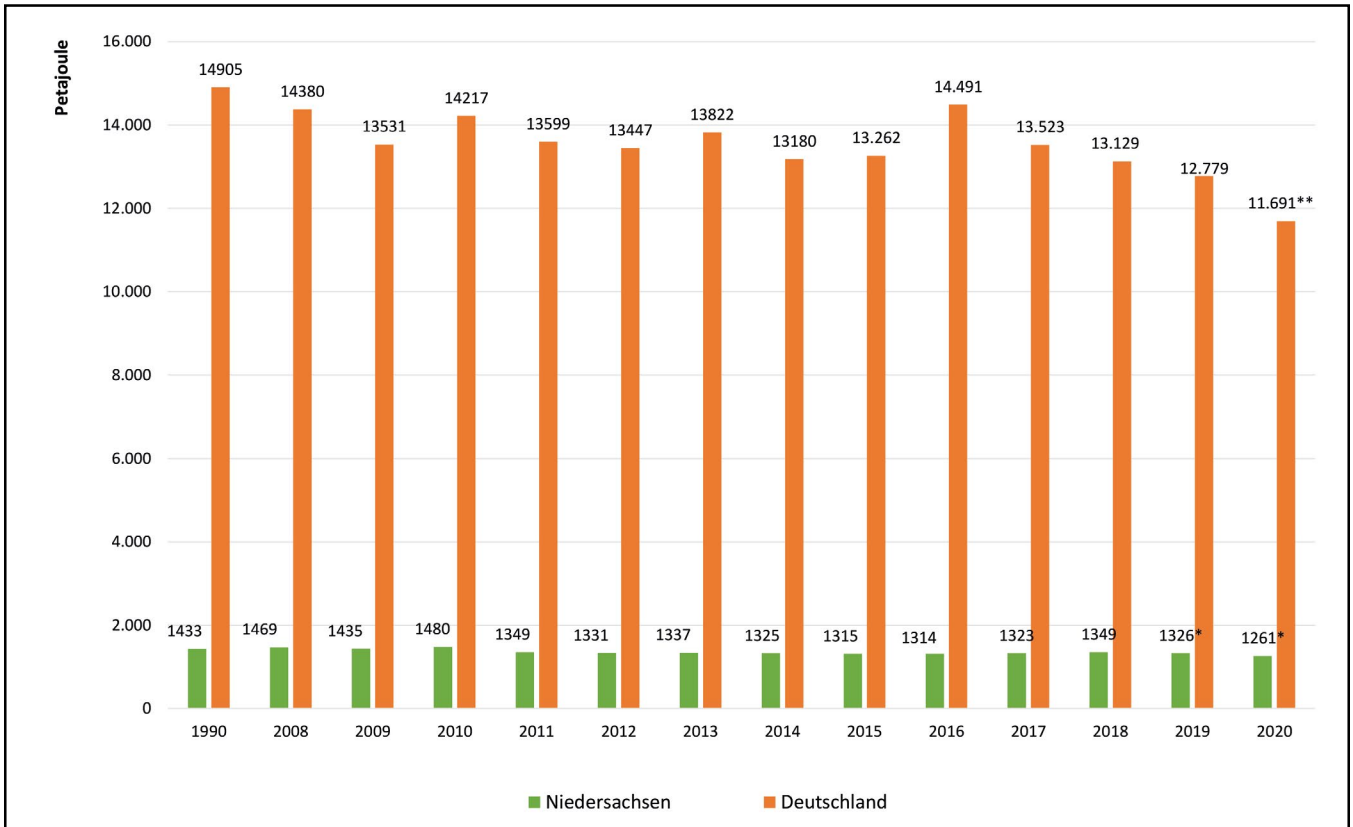


Abbildung 7: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs im Vergleich Deutschland und Niedersachsen  
 Darstellung: MU; Quellen: LSN; AG Energiebilanzen e.V.; Stand Dezember 2020  
 \* Prognose IE Leipzig; \*\* vorläufiger Wert

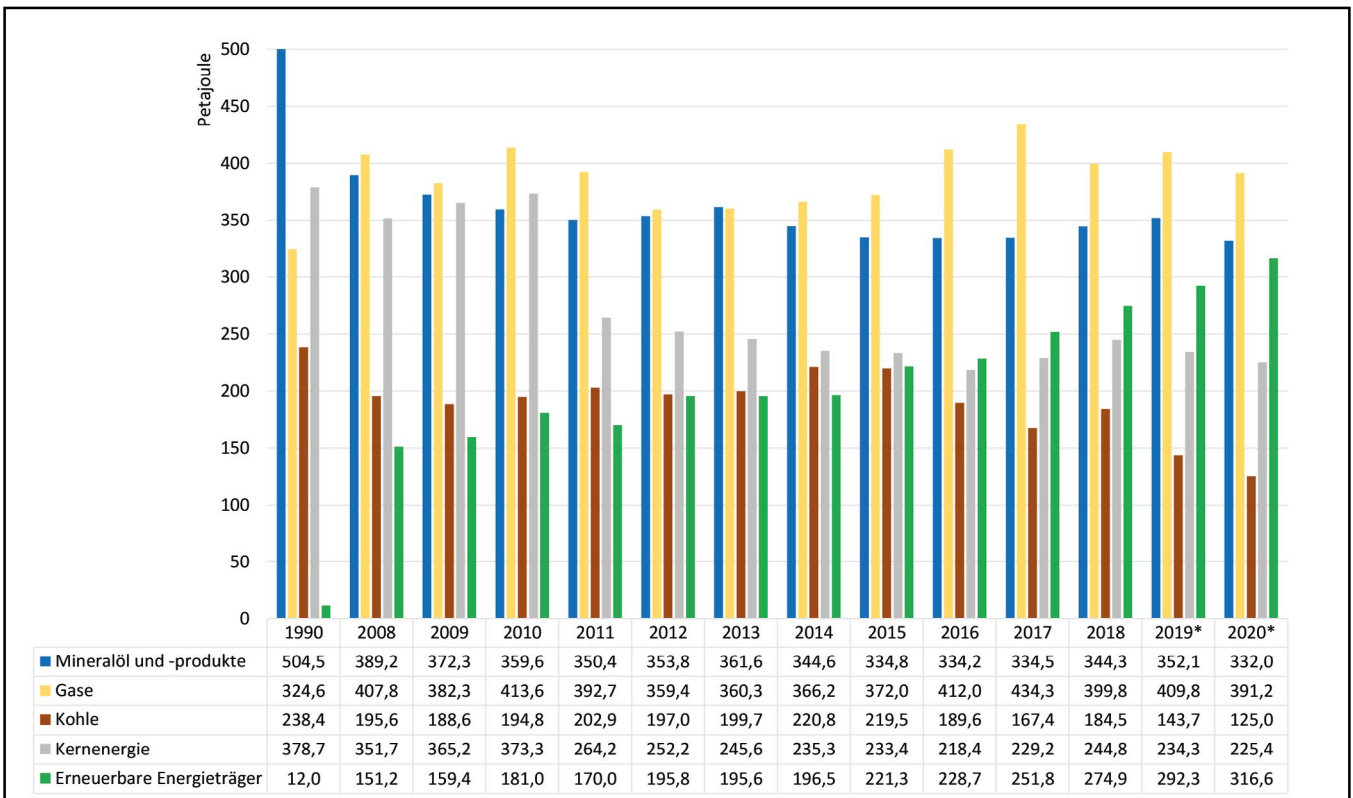


Abbildung 8: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Niedersachsen gegenüber 1990  
 Darstellung MU; Datenquelle: LSN;  
 \* Prognose IE Leipzig

2020 um rund 12 Prozent zu verzeichnen. Bundesweit zeigte der PEV pandemiebedingt im Jahr 2020 ebenfalls einen historischen Tiefstand sowie einen Abwärtstrend gegenüber 1990 um gut 21 Prozent.

Bei der Verteilung des PEV auf die jeweiligen Energieträger ist eine starke Zunahme der erneuerbaren Energien in Niedersachsen erkennbar (vgl. Abbildung 8). Hatten die Erneuerbaren im Jahr 1990 in Niedersachsen bilanziell erst 0,8 Prozent des PEV bereitgestellt, so waren es 2018 bereits über 20 Prozent. Die Prognosen sehen eine Steigerung auf gut 25 Prozent für 2020 vor. Die Kohlenutzung verzeichnete 2018 einen Anstieg, der auf den verstärkten Einsatz von Braunkohle im verarbeitenden Gewerbe zur Herstellung von Prozesswärme bei der Metallerzeugung zurückgeführt wird. Grundsätzlich zeigt die Kohlenutzung jedoch einen kontinuierlichen Abwärtstrend. Erdgas ist prozentual derzeit der meistgenutzte konventionelle Energieträger in Niedersachsen.

Aus Abbildung 9 ergibt sich die Verteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) – also sämtliche Lieferungen von Energieprodukten – an folgende Verbrauchssektoren:

- Verarbeitendes Gewerbe, Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher (GHD)
- Haushalte
- Verkehr

Bei den Prognosen für 2020 lässt sich durch die rückläufigen Verbrauchszahlen in den Sektoren Verarbeitendes Gewerbe, GHD und Verkehr deutlich der Einfluss durch die Covid-19-Pandemie erkennen. Im Sektor Haushalt sind die Verbrauchszahlen gegenüber den Vorjahren dagegen konstant geblieben.

Die Energieproduktivität ergibt sich als volkswirtschaftliches Kriterium für die Effizienz der Energienutzung aus der wirtschaftlichen Leistung bzw. dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) bezogen auf den Primärenergieverbrauch. Je mehr volkswirtschaftliche Leistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie erwirtschaftet wird, umso effizienter geht die Volkswirtschaft mit Energie um. Die Entwicklung des PEV und die Energieproduktivität sind

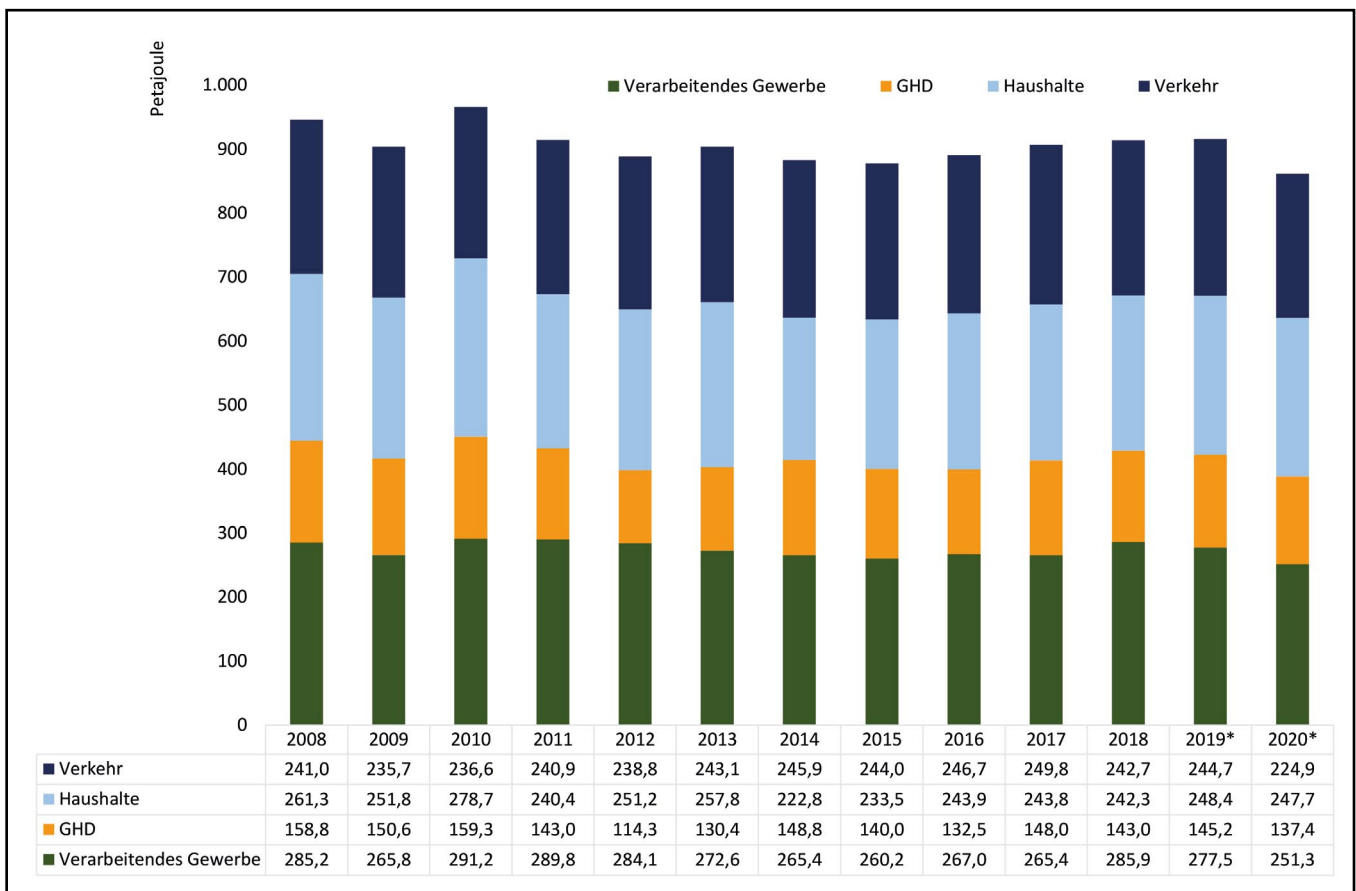


Abbildung 9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren  
Darstellung: MU; Quellen: LSN  
\* Prognose IE Leipzig

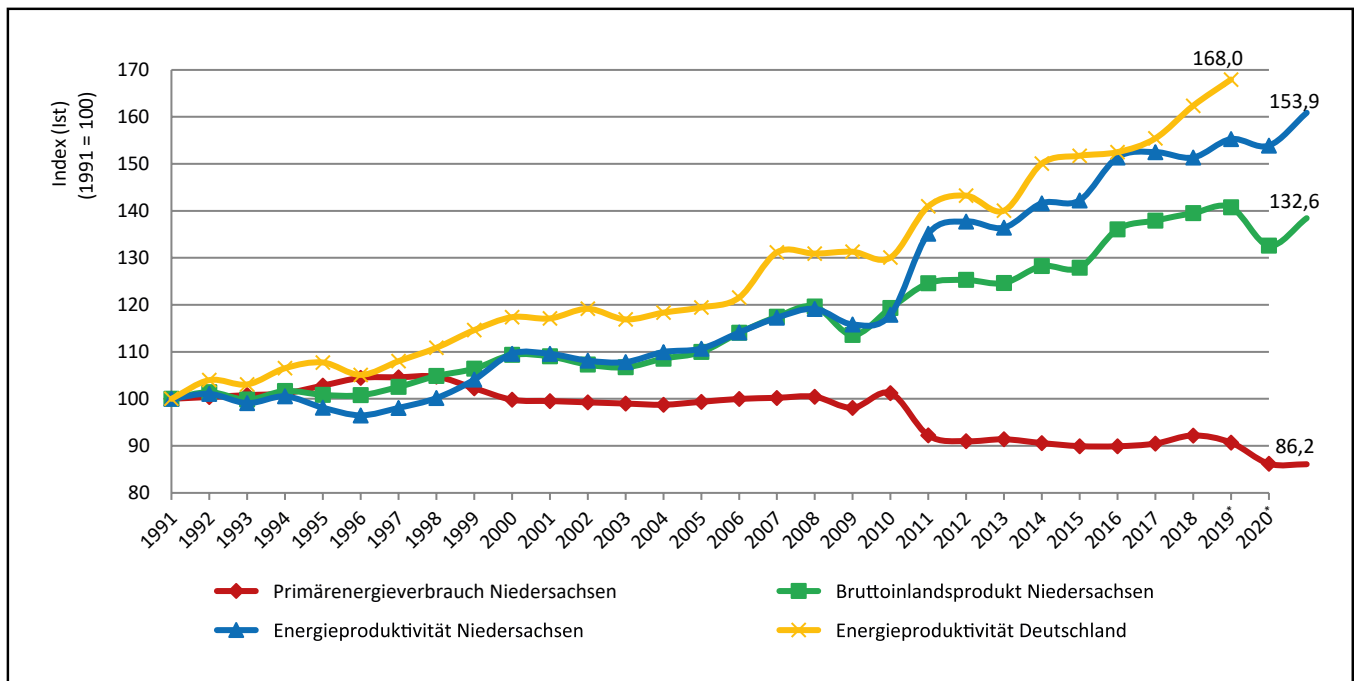


Abbildung 10: Energieproduktivität und Primärenergieverbrauch in Niedersachsen und Deutschland (1991 = 100)  
 Darstellung: IE Leipzig; Datenquellen: LSN, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (Stand Dezember 2020)  
 \* Prognose IE Leipzig

Indikatoren sowohl in der niedersächsischen als auch in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und sollen ein umfassendes Bild der nachhaltigen Entwicklung vermitteln. Die Senkung des Energieverbrauchs und eine Steigerung der Energieeffizienz sind wesentliche Säulen der Energiewende. Beide Effekte sorgen für eine Verbesserung der Energieproduktivität.

Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht vor, dass die Energieproduktivität im Zeitraum 2008 bis 2050 jährlich um 2,1 Prozent erhöht werden. Gleichzeitig wird eine Reduktion des PEV bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 2008 sowie um 50 Prozent bis 2050 angestrebt. Infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise zeigte die Entwicklung zwischen 2008 und 2011 deutliche Schwankungen auf. Niedersachsen verfolgt die nationalen Strategieziele in gleicher Weise und hat seine Energieproduktivität seit 1991 kontinuierlich gesteigert. Das Bruttoinlandsprodukt ist im Jahr 2020 pandemiebedingt stark zurückgegangen und führte in diesem Zusammenhang trotz eines ebenfalls zurückgegangenen PEV zu einem geringen Rückgang der Energieproduktivität (vgl. Abbildung 10).

### 3.2 Bruttostromerzeugung

In Niedersachsen wurden im Jahr 2018 89,2 Milliarden kWh Strom erzeugt. Für 2019 wird eine Bruttostromerzeugung von 90,2 Milliarden kWh<sup>12</sup> erwartet und für 2020 werden 92,5 Milliarden kWh prognostiziert. Die Bruttostromerzeugung zeigt weiter eine deutlich steigende Tendenz in Niedersachsen, was insbesondere auf den stetig wachsenden regenerativen Anteil – insbesondere aus der Windstromproduktion – zurückzuführen ist. Abbildung 11 zeigt die Entwicklung in Bezug auf die Aufteilung nach Energieträgern bei der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen seit 2008.

In Deutschland lag die Bruttostromerzeugung 2019 bei 609,4 Milliarden kWh, im Jahr 2020 fiel sie ab auf 571,9 Milliarden kWh.<sup>13</sup> Den Prognosen zufolge ist der Anteil Niedersachsens an der bundesweiten Bruttostromerzeugung 2019 weiter angewachsen auf fast 15 Prozent und auch 2020 setzt dieser Trend mit einem Anteil von 16 Prozent fort.

<sup>12</sup> Für 2019 vorläufige Angabe (LSN)

<sup>13</sup> Zahlen und Fakten, Energiedaten des BMWi; Stand 05.03.2021

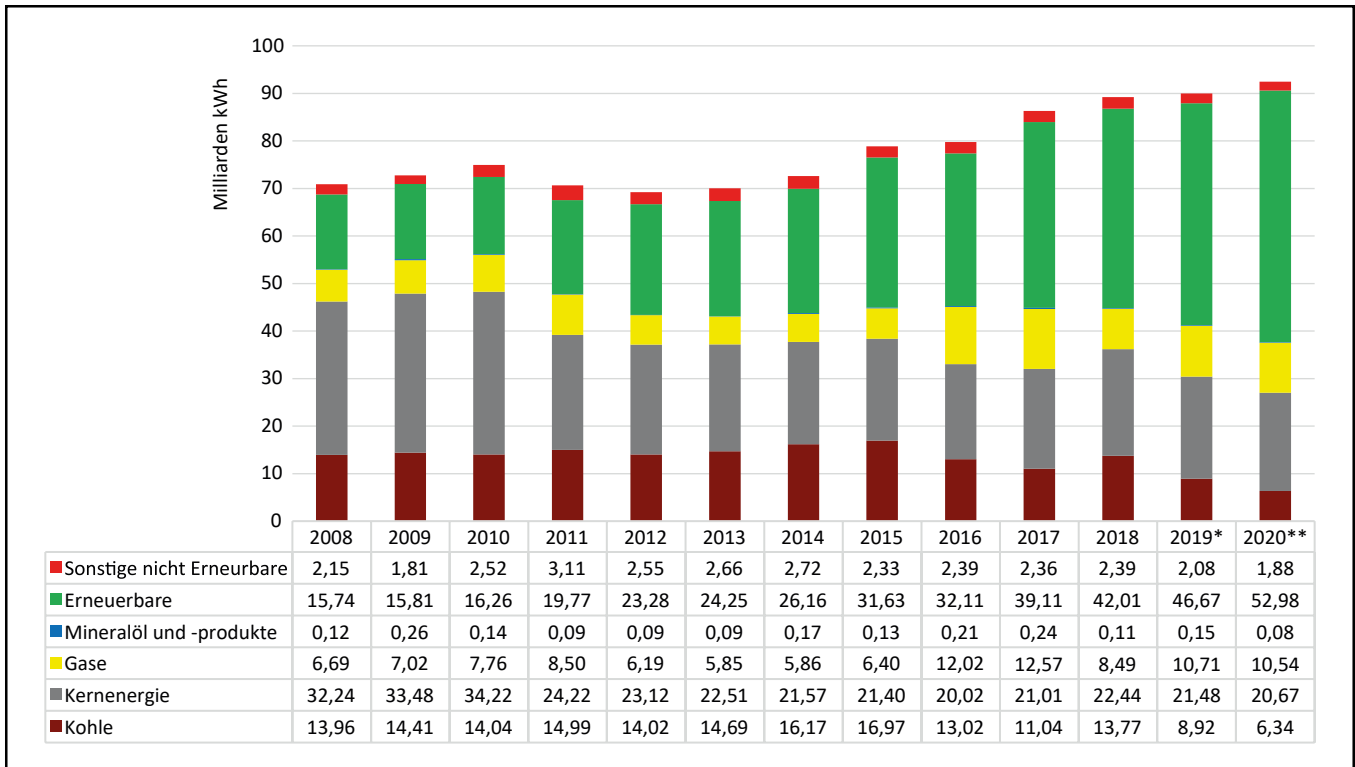


Abbildung 11: Entwicklung der Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Niedersachsen  
Darstellung: MU; Datenquelle: LSN; \* vorläufige Zahlen LSN; \*\*Prognose IE Leipzig

### 3.2.1 Erneuerbare Energieträger

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen wurde 2018 mit 42 Milliarden kWh auf einen Anteil von 47 Prozent gesteigert, was insbesondere auf den hohen Ertrag aus Windenergieanlagen von 29,5 Milliarden kWh zurückzuführen war. Für 2019 betrug die regenerative Bruttostromerzeugung in Niedersachsen bereits 46,7 Milliarden kWh, mit einem Windanteil von 33,8 Milliarden kWh bzw. 73 Prozent. Im Jahr 2020 wurden sogar fast 53 Milliarden kWh prognostiziert, wobei die Windenergie etwa drei Viertel bzw. 40,2 Milliarden kWh beitrug. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass der in der Nordsee erzeugte und in Niedersachsen angelandete Offshore-Windstrom statistisch dem Land Niedersachsen zugerechnet wird.

Die Bruttostromerzeugung aus Biomasse liegt in den letzten Jahren relativ konstant bei ca. neun Milliarden kWh. Damit nimmt der relative Anteil an der gesamten regenerativen Bruttostromerzeugung kontinuierlich ab und lag ausweislich der Prognose 2020 noch bei rund 17 Prozent. Der PV-Anteil nimmt leicht, jedoch stetig zu und lag der Prognose zufolge für 2020 bei 3,55 Milliarden kWh und hatte damit einen Anteil von fast sieben Prozent an der regenerativen Bruttostromerzeugung. Wasserkraft spielt für die Stromerzeugung in Niedersachsen nur eine untergeordnete Rolle. Die Entwicklung der in Niedersachsen regenerativ erzeugten Bruttostrommengen zeigt Abbildung 12.

### 3.2.2 Nicht erneuerbare Energieträger

Der Anteil an der konventionellen Bruttostromerzeugung lag in Niedersachsen im Jahr 2019 erstmalig mit 43,6 Milliarden kWh bei weniger als der Hälfte der gesamten Bruttostromerzeugung. Die Prognosen belegen diese abnehmende Tendenz auch für 2020. Mit 39,5 Milliarden kWh liegt die konventionelle Erzeugung nur noch bei 43 Prozent der gesamten prognostizierten Bruttostromerzeugung.

Die Kernenergie produziert in Niedersachsen weiter den größten Stromanteil aus nicht erneuerbaren Energieträgern. Die letzten beiden niedersächsischen Kernkraftwerke erzeugten in den letzten Jahren zusammen relativ konstant ca. 21 Milliarden kWh, was mehr als die Hälfte der konventionellen Bruttostromerzeugung in 2020 ausgemacht hat. Der Energieträger Gas zeigte aufgrund gestiegener Gasimportpreise einen leichten Einbruch, lag 2019 und 2020 jedoch wieder auf Platz 2 mit einem Anteil von etwa 25 Prozent. Die Bruttostromerzeugung aus Steinkohle fiel 2018 in Niedersachsen mit 13,8 Milliarden kWh außergewöhnlich hoch aus. 2019 und 2020 sank diese jedoch wieder rapide und liegt der Prognose zufolge auf Platz 3 bei der konventionellen Stromerzeugung. Heizöl- und Dieselmotoren spielen bei der Stromerzeugung eine sehr untergeordnete Rolle, ihr Anteil bleibt vernachlässigbar gering. Unter die sonstigen nicht erneuerbaren Energieträger fallen unter anderem nicht biogener Abfall, Petrolkoks und andere Mineralölpro-



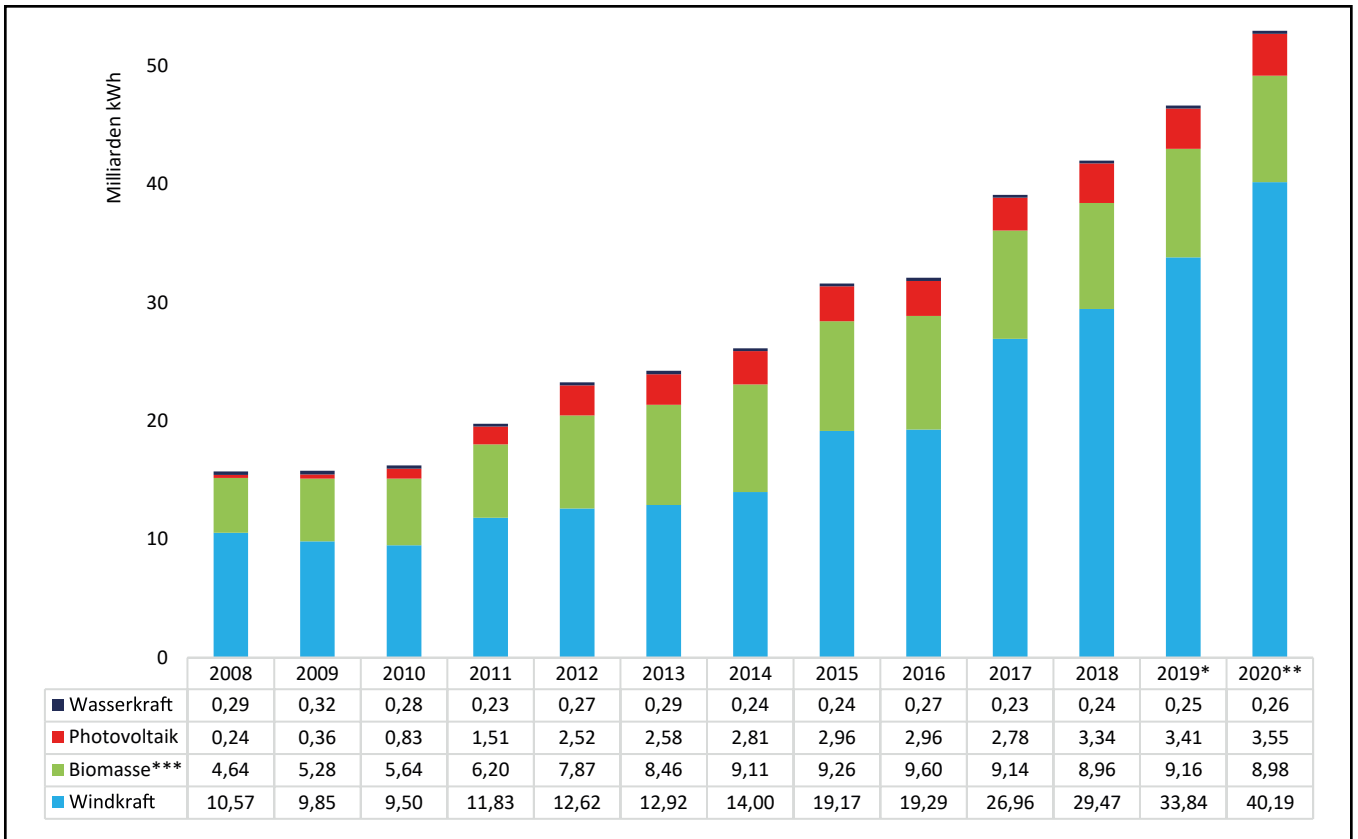


Abbildung 12: Entwicklung der Bruttostromerzeugung bei erneuerbaren Energieträgern  
 Darstellung: MU; Datenquelle: LSN; \* vorläufige Zahlen LSN; \*\*Prognose IE Leipzig  
 Biomasse\*\*\*: Feste/flüssige biogene Stoffe, Klär-, Deponie-, Biogas, Klärschlamm, biogener Abfall

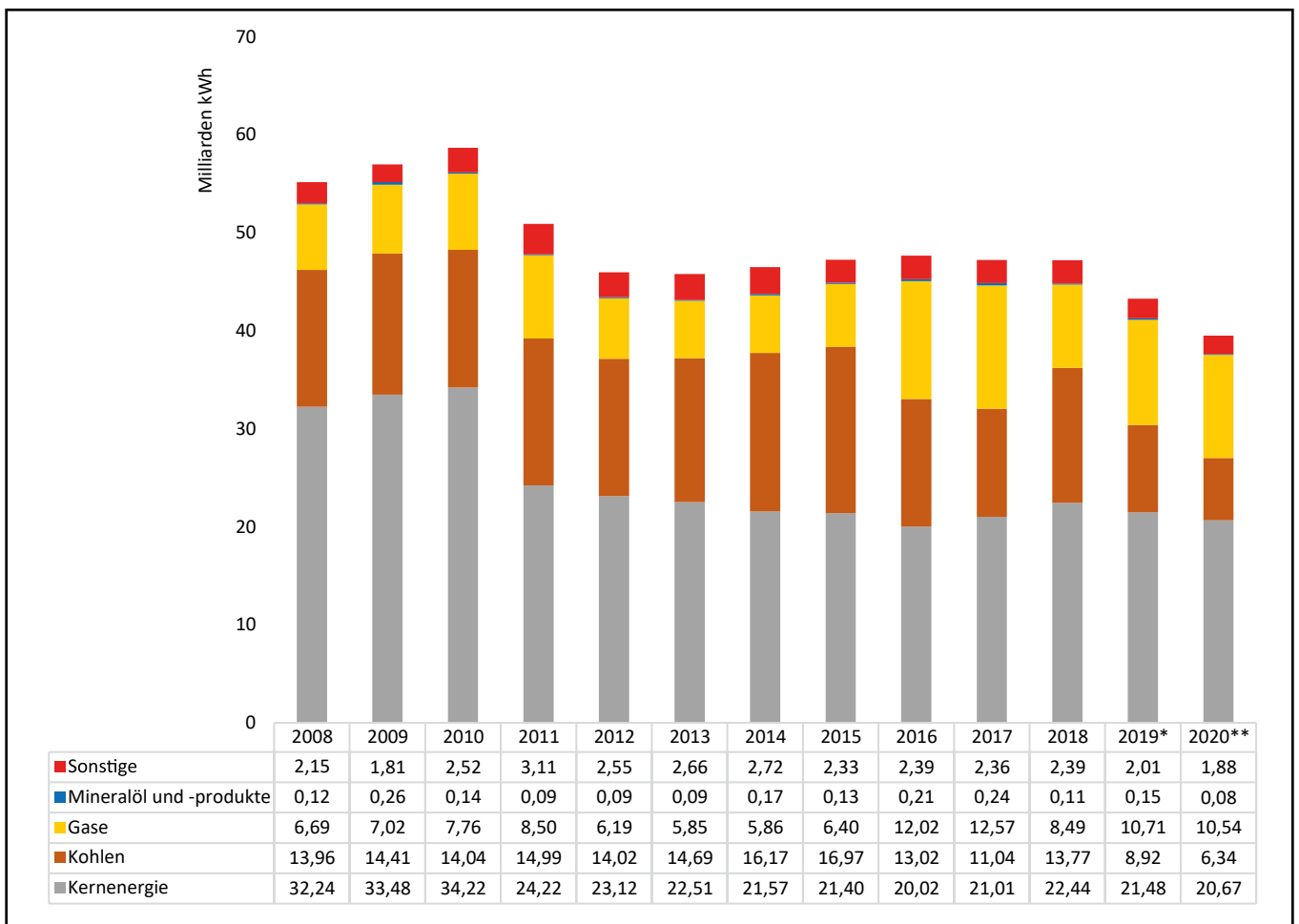


Abbildung 13: Entwicklung der Bruttostromerzeugung bei nicht erneuerbaren Energieträgern  
 Darstellung: MU; Datenquelle: LSN; \* vorläufige Zahlen LSN; \*\*Prognose IE Leipzig

dukte, Gruben-, Kokerei- und sonstige hergestellte Gase sowie Pumpspeicher ohne natürlichen Zufluss. Abbildung 13 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Bruttostromerzeugung sowie die Verteilung auf die jeweiligen konventionellen Energieträger.

Der Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch wächst in Niedersachsen kontinuierlich weiter an. Wird die Prognose für 2020 zu Grunde gelegt, beträgt der bilanzielle Anteil des regenerativ erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch inzwischen rund 96 Prozent. Bundesweit lag der regenerative Anteil am Bruttostromverbrauch 2020 dagegen erst bei rund 45 Prozent.<sup>14</sup>

### 3.3 Bruttostromverbrauch

Der Bruttostromverbrauch ergibt sich im Sinne der Energiebilanzierung aus der in einem Land erzeugten Strommenge abzüglich des Stromaustauschsalos, das heißt der Differenz aus exportierter und importierter Strommenge. Eingeschlossen werden somit auch Leitungsverluste beim Stromtransport sowie der Eigenverbrauch der Kraftwerke.

Der Bruttostromverbrauch in Niedersachsen hatte seit 2013 bis 2017 kontinuierlich abgenommen. 2018 ging der Bruttostrombedarf stark nach oben, zeigte 2019 schon wieder eine abnehmende Tendenz. 2020 verringerte sich der Bruttostromverbrauch nach der Prognoseschätzung 2020 auf ein historisches Tief, was den Einfluss der Covid-19-Pandemie deutlich macht (vgl. Abbildung 14).

### 3.4 Klimawandel und Treibhausgasemissionen

Die durch Menschen verursachten Treibhausgasemissionen sind maßgeblich verantwortlich für die überdurchschnittlich rasche Erwärmung der Erdatmosphäre. Die Folgen des Klimawandels sind schon heute regional sehr unterschiedlich zu spüren und werden sich künftig noch verstärken. Sie äußern sich unter anderem durch einen Anstieg des Meeresspiegels, die Erwärmung und Versauerung der Ozeane, eine Veränderung der globalen und regionalen Niederschlagsverhältnisse sowie durch die Zunahme extremer Wetterereignisse. Diese Klimaveränderungen wirken sich weitreichend und nachhaltig auf die verschiedenen Ökosysteme aus – mit zunehmenden ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgen.

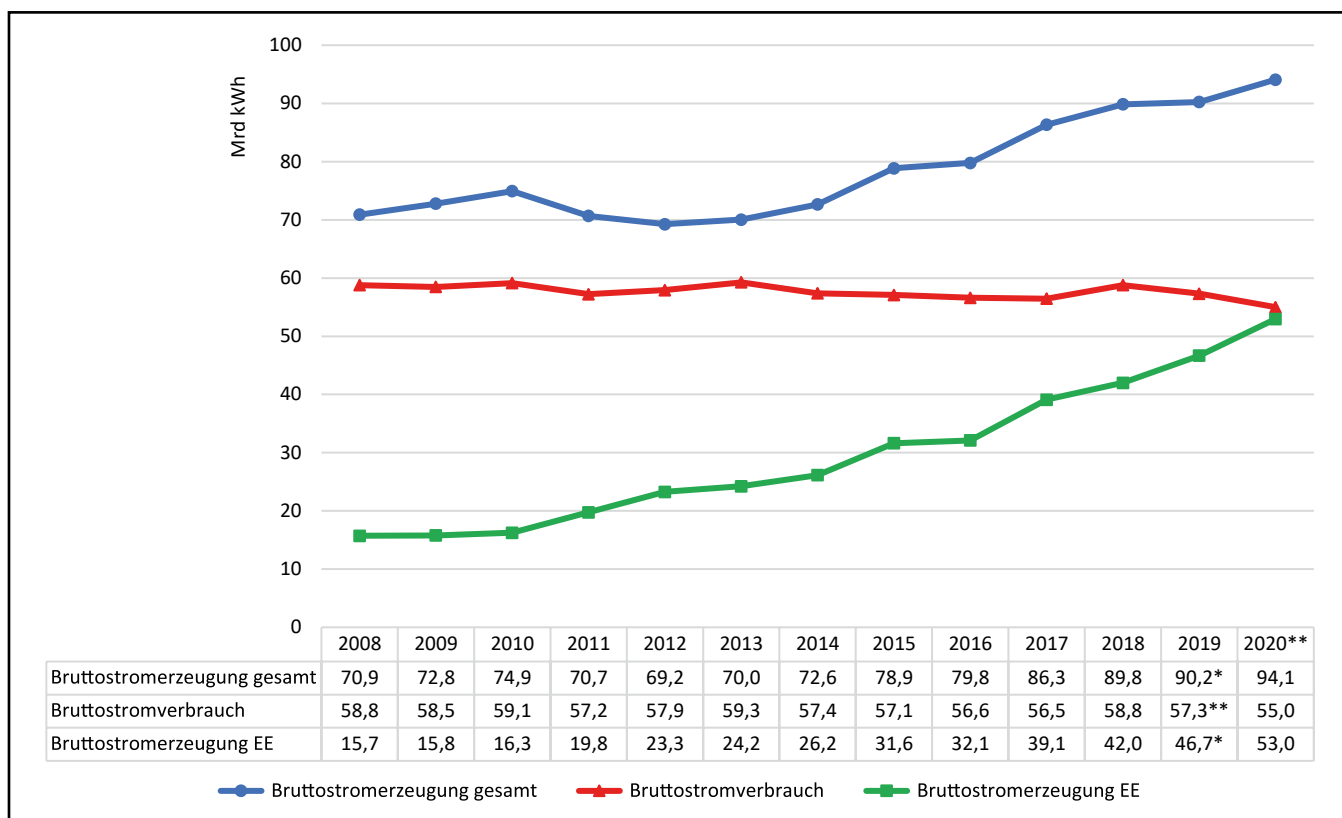


Abbildung 14: Bruttostromverbrauch in Relation zur Bruttostromerzeugung in Niedersachsen  
Darstellung MU; Datenquelle: LSN; \* vorläufige Zahlen LSN; \*\*Prognose IE Leipzig

<sup>14</sup> AG Energiebilanzen e.V., Stand Dezember 2020

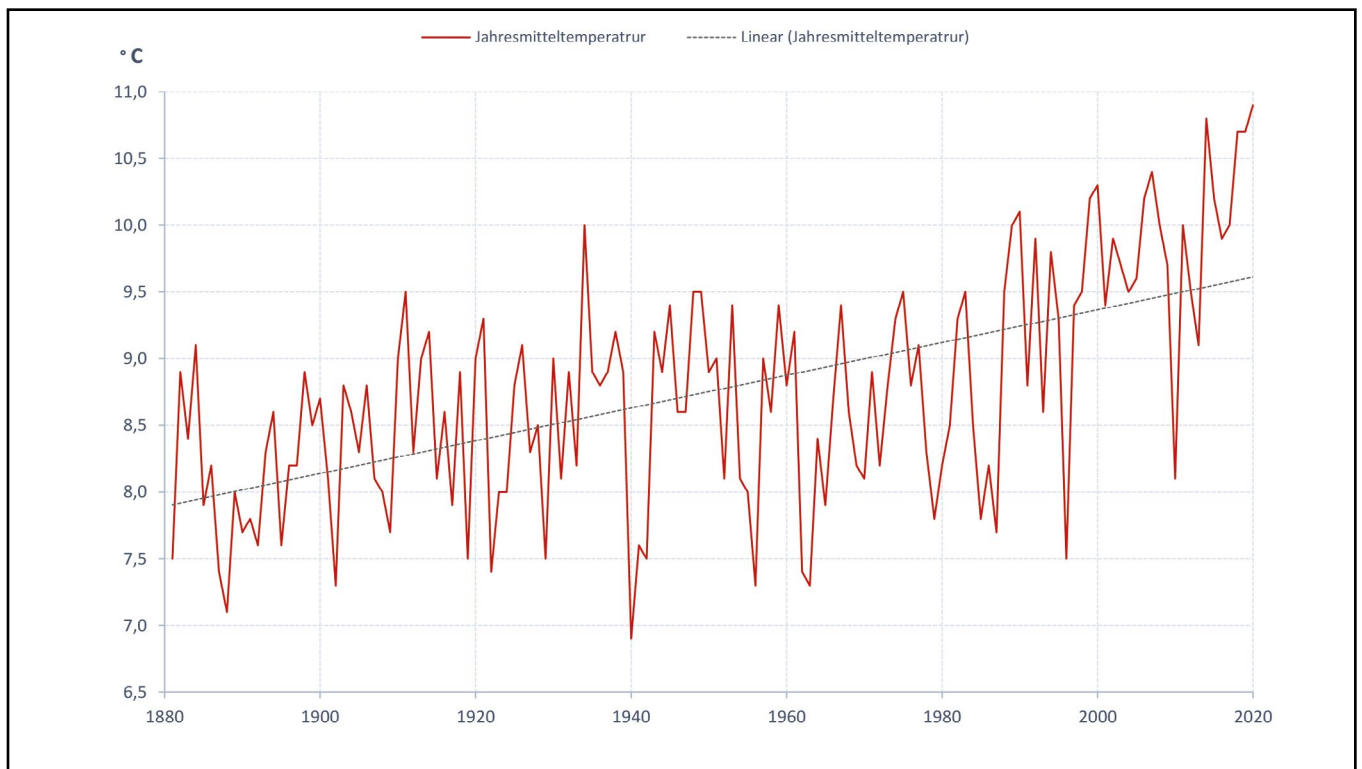


Abbildung 15: Jahresmittel der Temperaturen in Niedersachsen (Gebietsmittelwerte) von 1881-2020  
Darstellung: MU; Datenquelle: Deutscher Wetter Dienst (DWD)

Auch in Niedersachsen zeigt sich der Klimawandel immer deutlicher: Im Zeitraum 1881 bis heute ist bereits eine Temperaturzunahme von etwa 1,7 °C im Jahresdurchschnitt zu verzeichnen. Auch der vieljährige Mittelwert der Referenzperiode<sup>15</sup> 1961 bis 1990 von 8,6 °C ist mittlerweile auf 9,7 °C im aktuellen 30-jährigen Bezugszeitraum 1991 bis 2020 gestiegen. 2020 war mit einer Durchschnittstemperatur von 10,9 °C das bisher wärmste Jahr in Niedersachsen, dicht gefolgt von 2014 mit 10,8 °C (vgl. Abbildung 15).

Die Jahresniederschlagssummen sind von 1881 bis heute um gut 80 mm gestiegen. Die Zunahme zeigt sich besonders im Herbst und Winter. Gleichzeitig sind trockenere Frühjahre und Sommer mit einzelnen Starkregenereignissen zu beobachten, die beispielsweise auch Auswirkungen auf die Wachstumsphasen der Pflanzen mit sich bringen. So hat sich beispielsweise der Beginn der Apfelblüte für den 30-jährigen Zeitraum 1961 bis 1990 im Vergleich zu dem Zeitraum 1990 bis 2019 im Mittel um 12 Tage nach vorn verschoben.

Die Weltgemeinschaft hat auf der 21. Weltklimakonferenz 2015 in Paris vereinbart, die Erwärmung der globalen Durchschnittstemperatur deutlich unter 2 Grad

gegenüber vorindustrieller Zeit zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, die Erhöhung auf 1,5 Grad zu begrenzen. Dazu müssen die globalen Treibhausgas-Emissionen bis 2030 halbiert werden, spätestens 2050 müssen die Emissionen bei Netto-Null liegen. Derzeit liegt die globale Erwärmung bereits bei etwa 1,1 °C. Die Niedersächsischen Klimaziele wurden 2020 im Niedersächsischen Klimagesetz verankert: Bis 2030 sollen die jährlichen Treibhausgasemissionen des Landes um 55 Prozent gegenüber 1990 gemindert werden, bis zum Jahr 2050 soll Klimaneutralität erreicht werden. Mit dem Klimagesetz will Niedersachsen einen wirksamen Beitrag zur Erreichung der internationalen, europäischen und nationalen Klimaschutzziele leisten. Gleichzeitig soll ein Rahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels geschaffen werden.

Die Gesamtemissionen in Niedersachsen setzen sich aus den drei zentralen Treibhausgasen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) zusammen. 2017 lag der jeweilige Anteil von CO<sub>2</sub> bei 79 Prozent, von CH<sub>4</sub> bei zwölf Prozent und von N<sub>2</sub>O bei neun Prozent. Die niedersächsischen Treibhausgasemissionen sind seit 1990 bis 2017<sup>16</sup> insgesamt um 16,5 Prozent gesunken. Der Sektor Energiewirtschaft hatte im Jahr 2017 mit 26,5 Prozent

<sup>15</sup> Die vieljährigen Mittelwerte werden für die vier Zeiträume 1961-90 (Klimareferenzperiode), 1971-2000, 1981-2010 und 1991-2020 (jeweils Klimanormalperioden) vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bestimmt, diese werden auch „Referenzperioden“ genannt.

<sup>16</sup> Die Daten werden aufgrund komplexer Berechnungen sowie der Konsolidierung und Aufbereitung im statistischen Verbund für die Bundesländer zum Teil mit einer Zeitverzögerung von mehreren Jahren veröffentlicht.

den größten Anteil an den niedersächsischen Treibhausgasemissionen. Es folgten die Sektoren Verkehr (20,5 Prozent), Gebäude (19,6 Prozent) und Landwirtschaft (17,8 Prozent). 14,3 Prozent der Gesamtemissionen entfielen 2017 auf die Industrie und 1,2 Prozent auf die Abfallwirtschaft/Sonstiges (vgl. Abbildung 16).

Betrachtet man die Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas separat, so ist zu erkennen, dass vor allem die  $\text{CH}_4$ -Emissionen bis zum Jahr 2010 stark abgenommen haben (minus 33 Prozent seit 1990), bis zum Jahr 2017 aber wieder leicht angestiegen sind, so dass insgesamt ein Rückgang um etwa 30 Prozent zu verzeichnen ist. Methan wird in Niedersachsen vor allem im Bereich der Landwirtschaft bei der Viehzucht sowie in kleinerem Ausmaß auf Mülldeponien und im Bereich der Energiewirtschaft ausgestoßen.  $\text{CH}_4$  hat eine 25-mal stärkere Treibhauswirkung als  $\text{CO}_2$ .

Der mit Abstand größte Teil an  $\text{CO}_2$ -Emissionen entsteht bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas) zur Gewinnung von Strom und Wärme. Ein kleinerer Teil, die sog. prozessbedingten  $\text{CO}_2$ -Emissionen, entstehen in der industriellen Fertigung. Die energiebedingten  $\text{CO}_2$ -Emissionen sind seit 1990 um mehr als ein Fünftel zurückgegangen.

Die  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen sind in den Jahren von 1990 bis 2007 zunächst sukzessive zurückgegangen, in den folgenden Jahren aber wieder angestiegen, so dass sich insgesamt bis zum Jahr 2017 eine Zunahme der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen um 6,8 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 ergibt.  $\text{N}_2\text{O}$  wird als Stickstoffverbindung vor allem durch Düngeprozesse in der Landwirtschaft freigesetzt, welche in Niedersachsen traditionell eine besonders große Bedeutung hat.  $\text{N}_2\text{O}$  hat eine fast 300-mal stärkere Treibhauswirkung als  $\text{CO}_2$ .

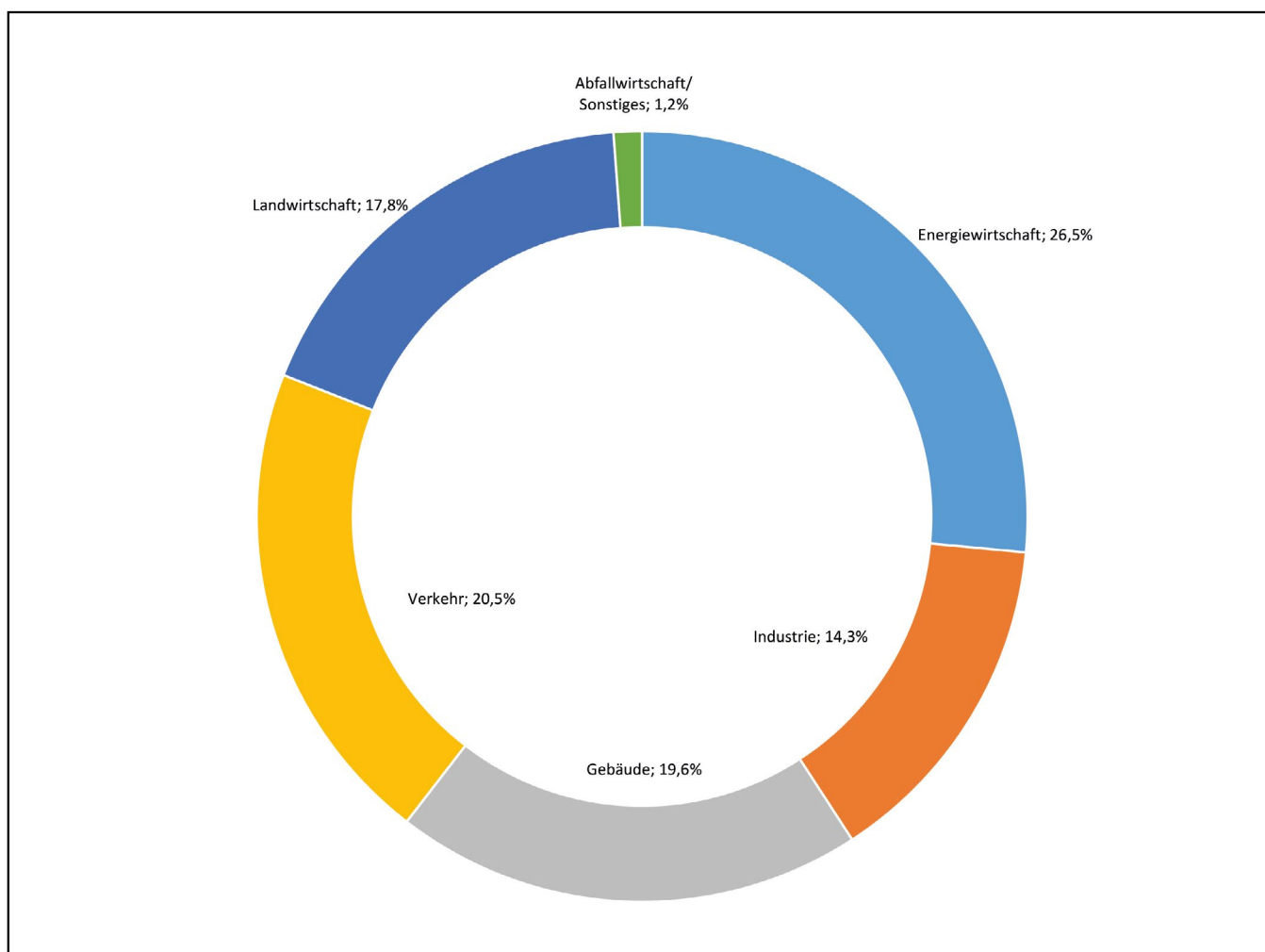


Abbildung 16: Anteile der Sektoren an den Gesamtemissionen in Niedersachsen im Jahr 2017  
Darstellung: MU nach Berechnungen des LSN  
Quellen: Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, LAK Energiebilanzen

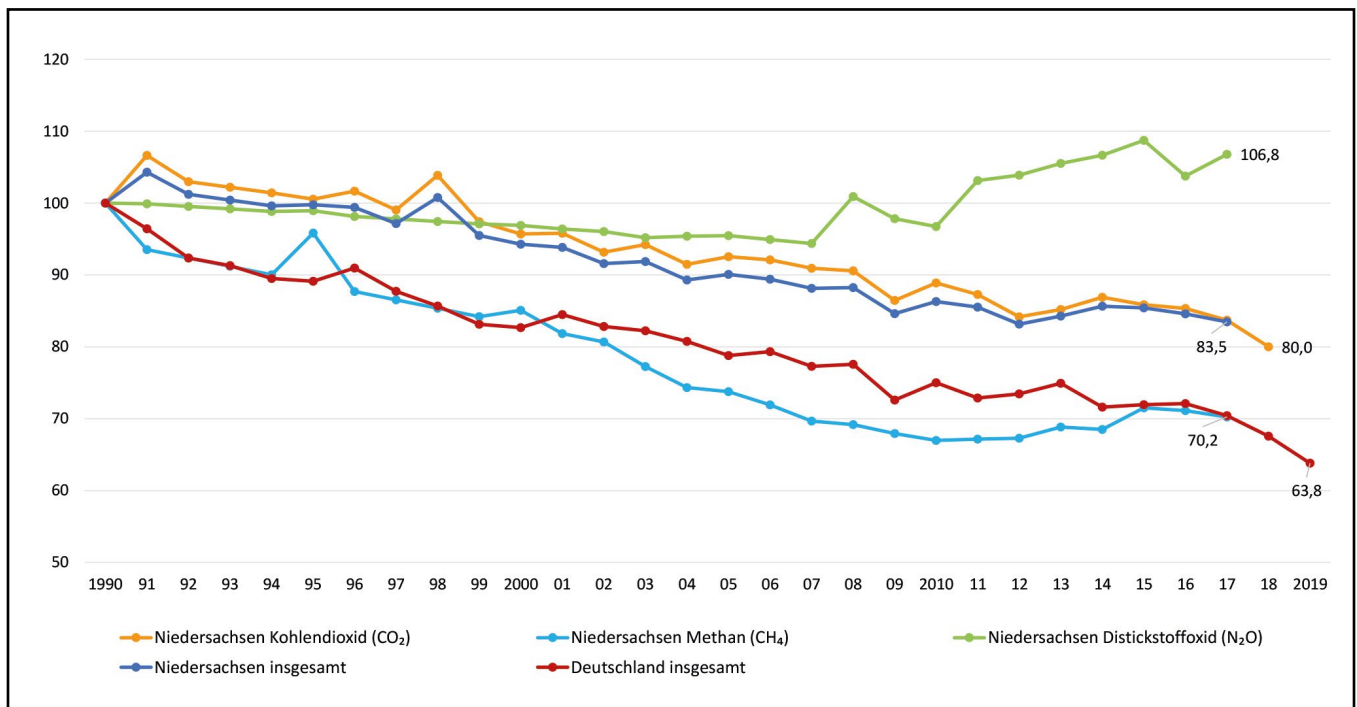


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen in Deutschland und Niedersachsen (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)<sup>17</sup>  
1990 = 100 (Berechnungen des LSN)

Quellen: Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, LAK Energiebilanzen, Umweltbundesamt

Bundesweit sind die Emissionen der drei abgebildeten Treibhausgase im Betrachtungszeitraum stärker zurückgegangen als in Niedersachsen, was sich unter anderem auf den Strukturwandel in den östlichen Ländern nach der Wiedervereinigung zurückführen lässt. Sie sanken zwischen den Jahren 1990 und 2019 bundesweit insgesamt um 36,2 Prozent (vgl. Abbildung 17).

Tabelle 6 gibt eine detaillierte Übersicht der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1990. Für die Jahre 2019

und 2020 liegen für diesen Bereich bereits erste Prognosen für die Emissionsentwicklung vor. Bis 2019 war in Niedersachsen gegenüber 1990 eine Abnahme von 20 Prozent zu verzeichnen. Für das Jahr 2020 wird sogar eine Abnahme um 27,8 Prozent prognostiziert, wobei dieser Effekt voraussichtlich stark auf die Einschränkungen sowie die Lockdowns durch die Corona-Pandemie und weniger auf eine reale Transformation in den energieverbrauchenden Sektoren zurückzuführen ist.

	1990	2000	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*	2020*
	in Mio Tonnen														
Steinkohlen	14,6	13,5	13,0	12,6	12,5	14,2	12,4	13,9	14,7	14,9	12,2	11,8	12,9	8,1	6,5
Braunkohlen	5,6	5,2	2,9	2,7	2,9	2,4	2,8	2,0	3,3	2,7	2,3	0,3	0,9	0,9	0,9
Mineralöle/ -produkte	34,7	31,1	26,9	25,5	24,8	23,8	24,1	24,8	23,9	23,3	23,5	23,5	22,9	23,4	22,0
Erdgas	21,8	23,8	26,4	25,0	27,6	25,8	24,7	24,0	24,1	24,3	26,8	28,0	25,7	26,3	25,1
Sonstige	0,0	0,1	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	1,1	1,0	1,0
<b>Insgesamt</b>	<b>76,8</b>	<b>73,8</b>	<b>69,9</b>	<b>66,5</b>	<b>68,4</b>	<b>67,2</b>	<b>64,8</b>	<b>65,6</b>	<b>66,8</b>	<b>66,0</b>	<b>65,7</b>	<b>64,4</b>	<b>63,4</b>	<b>59,8</b>	<b>55,5</b>
Veränderung in % gegenüber 1990		-3,9	-9,0	-13,4	-10,9	-12,6	-15,7	-14,7	-13,0	-14,1	-14,5	-16,2	-17,5	-22,8	-27,8

Tabelle 6: Effektive energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen (in Millionen Tonnen) aus dem PEV in Niedersachsen (Quellenbilanz); einschl. Emissionen für ausgeführten Strom  
Quellen: LSN, Länderarbeitskreis Energiebilanzen; \* Prognose IE Leipzig

<sup>17</sup> In Niedersachsen wird die Energiebilanz erst seit 2008 jährlich erstellt. Daher liegen für 1992 sowie ab 1993 bis 2007 nur alle zwei Jahre Angaben für die Emission von energiebedingtem CO<sub>2</sub> vor. Diese wurden daher aus den vorliegenden Angaben der übrigen Jahre extrapoliert. Prozessbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen für Niedersachsen erst ab dem Jahr 2009 vor und sind in der Abbildung nicht berücksichtigt.

## 3.5 CO<sub>2</sub>-Bepreisung

In Deutschland ist 2021 in verschiedenen Bereichen eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung eingeführt worden, um Anreize für die Vermeidung von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen zu stärken und damit auch gesellschaftliche Folgekosten der THG-Emissionen bei Produktions- und Konsumententscheidungen explizit einbeziehen zu können. Auf europäischer Ebene wurde dafür bereits 2005 das europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) eingeführt. Mit diesem klimapolitischen Leitinstrument sollen europaweit Treibhausgasemissionen von Energie- und Industrieanlagen sowie des innereuropäischen Luftverkehrs kosteneffizient reduziert werden. Um das zu erreichen, sind Unternehmen der genannten Sektoren verpflichtet, für den durch sie verursachten Ausstoß von Treibhausgasen sogenannte Emissionszertifikate zu erwerben. In Deutschland wurde zum Jahr 2021 zusätzlich zum EU ETS eine nationale CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Sektoren Wärme und Verkehr eingeführt.

### Europäisches Emissionshandelssystem

Derzeit sind rund 11.000 Anlagen in den EU-Staaten sowie Norwegen, Liechtenstein und Island in das EU ETS

eingebunden. Damit deckt der europäische Emissionshandel rund 40 Prozent der europäischen Treibhausgasemissionen ab.

Kernelement des Emissionshandels ist eine Obergrenze an zulässigen Emissionen, die im Zeitablauf sinkt. In Höhe der Obergrenze werden handelbare CO<sub>2</sub>-Zertifikate generiert und entweder über eine Auktion verkauft oder per Zuteilung an Unternehmen ausgeteilt. Die Unternehmen müssen jeweils am Jahresanfang für jede im vergangenen Jahr emittierte Tonne CO<sub>2</sub> ein Zertifikat bei der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) vorlegen. Die entsprechenden Zertifikate werden anschließend gelöscht.

Der Emissionshandel startete im Jahr 2005 mit Preisen zwischen 20 Euro und 30 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>. Ab 2008 war jedoch zunächst ein Preisverfall und anschließend eine Stagnation des Preises auf sehr niedrigem Niveau zu verzeichnen. Nachdem der Preis lange bei etwa fünf Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> stagnierte, ist seit Anfang 2017 wiederum ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen (vgl. Abbildung 18).



Abbildung 18: Preisentwicklung für CO<sub>2</sub>-Zertifikate; Stand 01.03.2021  
Darstellung MU; Datenquelle: European Energy Exchange (EEX)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	ab 2027
CO <sub>2</sub> -Preis	25	30	35	45	55	55-65	Keine Preisvorgabe

Tabelle 7: Nationale CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>  
Darstellung MU; Quelle: Brennstoffemissionshandelsgesetz

### Nationaler Brennstoffemissionshandel

Die CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr ist im Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) geregelt. Davon erfasst sind ab 2021 im ersten Schritt Benzin, Diesel, Heizöl, Erdgas und Flüssiggas. Ab 2023 kommen weitere Brennstoffe hinzu, wie zum Beispiel Kohleprodukte (sofern sie nicht bereits vom EU ETS erfasst sind).

Das deutsche Bepreisungssystem ist wie das EU ETS als Emissionshandel angelegt, allerdings sind in den Jahren 2020 bis 2025 fixe Preise festgelegt, im Jahr 2026 gibt es einen Preiskorridor und erst ab dem Jahr 2027 werden die Preise freigegeben (siehe Tabelle 7). Verpflichtet zum Kauf der Emissionszertifikate sind die Inverkehrbringer (Verkäufer) der erfassten Brennstoffe. Der Verbraucher hat demnach mit dem Emissionshandel keinen direkten Kontakt. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Kosten für die Zertifikate von den Inverkehrbringern nahezu vollständig in Form von höheren Preisen für die betroffenen Brennstoffe an die Verbraucher weitergegeben werden.

### Vermeidung von Carbon Leakage

Da die klimapolitischen Rahmenbedingungen weltweit nicht wirkungsgleich ausgestaltet sind, bedarf es insbesondere für energieintensive Unternehmen in Europa, die sich in einem weltweiten Wettbewerb befinden, Sonderregelungen im Rahmen des Emissionshandels. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Produktionsstandorte und damit auch Emissionen in Gebiete verlagert werden, in denen keine bzw. schwächere klimapolitische Vorgaben gelten (Carbon Leakage). Betroffene Unternehmen bekommen beispielsweise im Rahmen des EU ETS kostenlose Kontingente von Emissionszertifikaten zur Verfügung gestellt. Weiterhin werden sie, sofern gewisse Merkmale zutreffen, für den Preisanstieg von Strom, der auf die Einführung des EU ETS zurückgeht, kompensiert. Auch im nationalen Brennstoffemissionshandel sind Regelungen für die Vermeidung von Carbon Leakage vorgesehen.

## 3.6 Strom- und Gaspreise

### Strompreisentwicklung

Grundsätzlich setzt sich der Strompreis aus drei Bestandteilen zusammen:

1. Kosten Energiebeschaffung, Vertrieb und Marge des Lieferanten  
Dies sind die vom Stromlieferanten grundsätzlich zu beeinflussenden Preisbestandteile. Der durchschnittliche Anteil am Strompreis für Haushaltskunden lag 2020 bei fast 25 Prozent.
2. Regulierte Netzentgelte  
Die Kosten für die Netzinfrastruktur werden über die Netzentgelte auf die Netznutzer und damit die Letztverbraucher im jeweiligen Versorgungsgebiet verteilt. Die Regulierungsbehörden des Bundes (BNetzA) und der Länder (Regulierungskammern) stellen sicher, dass die Netzentgelte angemessen und diskriminierungsfrei sind. Der Anteil der Netzentgelte am Strompreis für Haushaltskunden lag 2020 im Durchschnitt bei gut 23 Prozent, kann aber regional stark variieren.
3. Steuern, Abgaben und Umlagen  
Dazu gehören EEG-Umlage, § 19 Stromnetzentgeltverordnung-Umlage, KWK-Aufschlag, Offshore-Haftungsumlage, Umlage für abschaltbare Lasten, Stromsteuer, Konzessionsabgabe und Mehrwertsteuer. Der durchschnittliche Anteil am Strompreis für Haushaltstromkunden betrug 2020 knapp 52 Prozent.

Mit der Liberalisierung der Energiemärkte für Strom und Gas im Jahr 1998 sind die Energiekosten für Privathaushalte zunächst deutlich gefallen. Während der durchschnittliche Strompreis 1998 für einen Privathaushalt (mit einem Jahresverbrauch von 3.500 kWh) noch 17,11 ct/kWh betrug, sank er im Jahre 2000 auf 13,94 ct/kWh. In den folgenden Jahren ist der durchschnittliche Strompreis für Privathaushalte bis 2013 auf durchschnittlich 29,24 ct/kWh angestiegen. Von 2013 bis 2018 blieb er relativ konstant. Im Jahr 2020 ist der durchschnittliche mengengewichtete Strompreis für Haushaltskunden mit einem Verbrauch zwischen 2.500 und 5.000 kWh nach Angaben der BNetzA um knapp 1,2 Cent auf 32,05 Cent pro kWh gestiegen (Vgl. Abbildung 19).

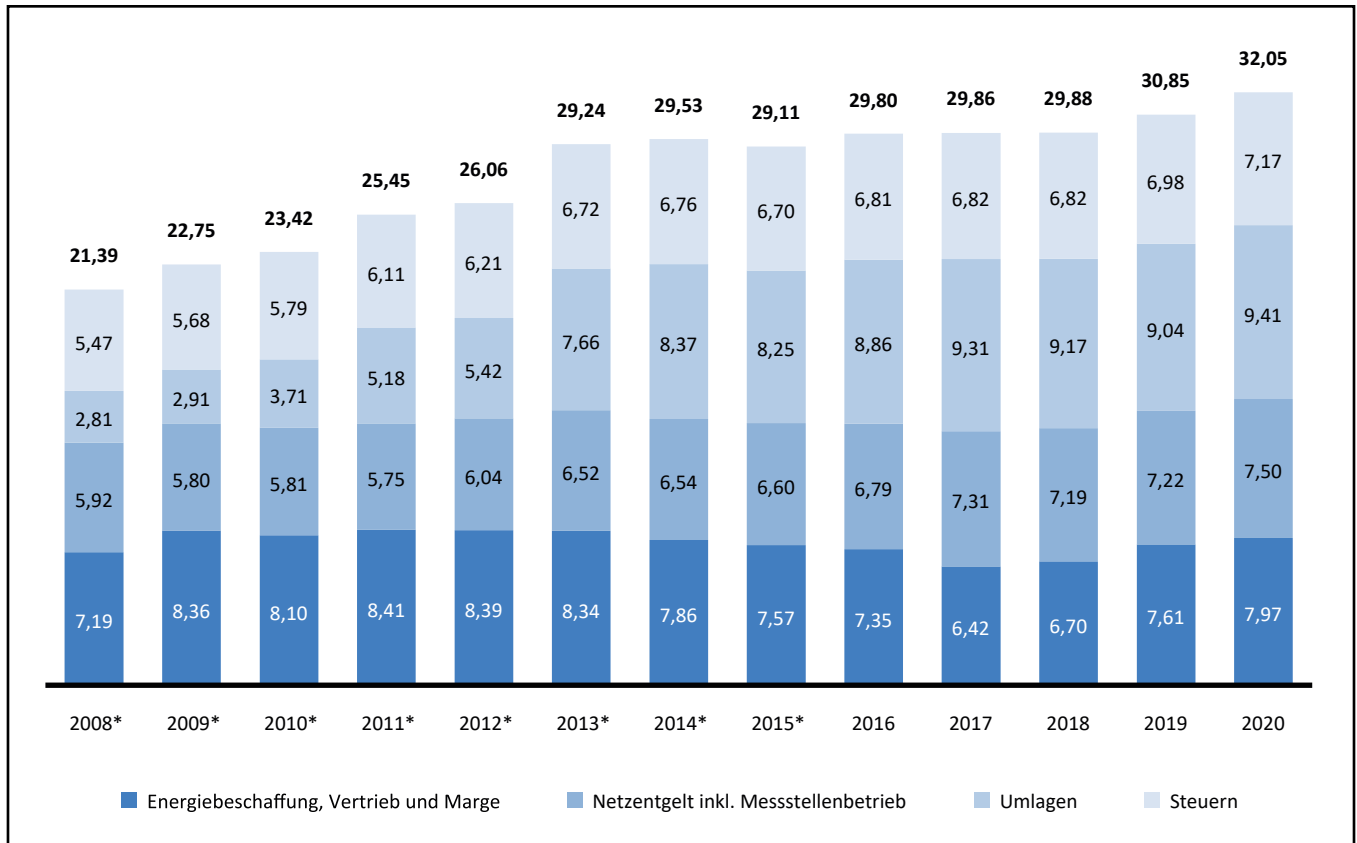


Abbildung 19: Über alle Vertragskategorien mengengewichteter Elektrizitätspreis in ct/kWh für Haushaltskunden für das Abnahmeband 2.500 bis 5.000 kWh im Jahr; jeweils zum 1. April (\* Die Preise beruhen auf dem Abnahmefall von 3.500 kWh pro Jahr.)  
Quelle und Darstellung: BNetzA; Monitoringbericht 2020

Die staatlich bzw. gesetzlich veranlassten Preisbestandteile machten insgesamt im Jahr 2020 gut die Hälfte (ca. 52 Prozent) des Strompreises für Haushaltskunden aus. Dabei ist die EEG-Umlage wie in den Vorjahren mit 6,76 Cent pro kWh der größte Einzelbestandteil. Die EEG-Umlage ist seit ihrer Einführung stark gestiegen. Allein im Zeitraum von 2008 bis 2014 hat sie sich von 1,12 auf 6,24 Cent pro Kilowattstunde mehr als verfünffacht (siehe Abbildung 20). Im laufenden Jahr 2021 wäre die EEG-Umlage aufgrund der Covid-19-Pandemie drastisch auf über 9 Cent pro kWh gestiegen. Die Hauptgründe dafür sind:

1. der kurzzeitige Rückgang der Börsenstrompreise, der die Vermarktungserlöse des EEG-geförderten Stroms einbrechen lassen hat,
2. der kurzzeitige Rückgang des Stromverbrauchs, der zu geringeren Einnahmen aus der EEG-Umlage geführt hat.

Durch einen Bundeszuschuss in Höhe von 10,8 Milliarden Euro konnte dieser Sprung vermieden werden. Die EEG-Umlage ist dadurch aktuell auf 6,5 Cent pro kWh stabilisiert. Mit diesem Schritt ist der Bund erstmals in die Finanzierung des Ausbaus erneuerbarer Energien eingestiegen, der vorher vollständig von den Stromverbrau-

chern getragen wurde. Im Corona-Konjunkturprogramm vom Sommer 2020 hat die Bundesregierung weiterhin in Aussicht gestellt, dass die EEG-Umlage im Jahr 2022 auf 6 Cent pro Kilowattstunde gesenkt wird. Zudem wurde im Vermittlungsausschuss zwischen Bundesrat und Bundestag bereits Ende 2019 vereinbart, einen großen Teil der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung der Sektoren Wärme und Verkehr für die Senkung der EEG-Umlage einzusetzen.

Einen Anteil an der steigenden Entwicklung des Haushaltsstrompreises haben weiterhin die Netzentgelte. Bemerkenswert sind dabei die Netzentgelte auf Ebene der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Diese haben sich in den einzelnen Regelzonen sehr unterschiedlich entwickelt, was die Standortbedingungen innerhalb Deutschlands verzerrt. Die von TenneT betriebene Regelzone schließt Niedersachsen mit ein. In dieser Regelzone liegen die ÜNB-Netzentgelte an der Spitze. Dies lässt sich zum Teil auf systemische Maßnahmen der ÜNB zurückführen, mit denen unter anderem die Netzstabilität gewährleistet wird (z. B. Redispatch-Maßnahmen). Von diesen Maßnahmen profitieren somit alle Netznutzer gleichermaßen und unabhängig davon, ob ihr Netzanschluss in der Regelzone von TenneT, 50Hertz, Amprion oder TransnetBW liegt.



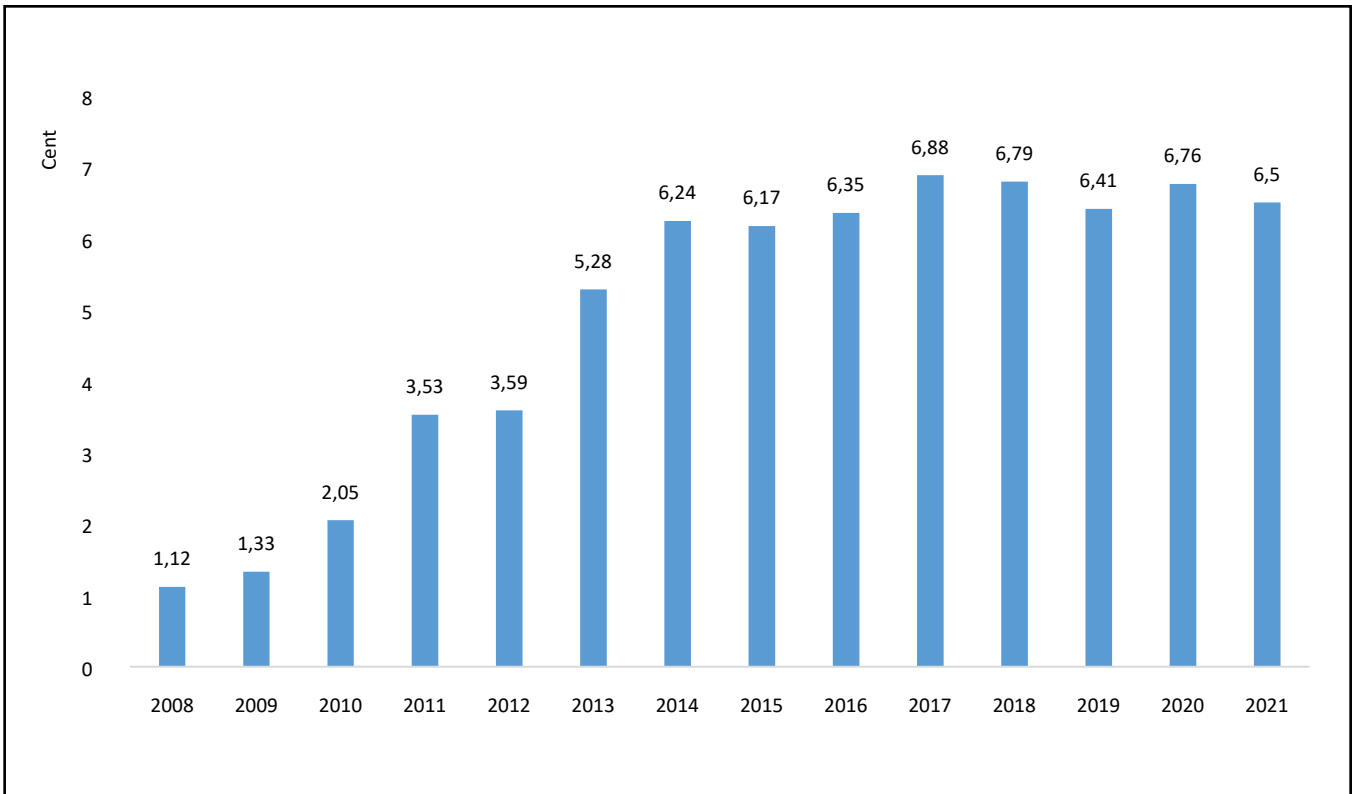


Abbildung 20: Entwicklung der EEG-Umlage in ct/kWh  
Darstellung: MU; Quelle: Netztransparenz.de; Fraunhofer ISE

Vor diesem Hintergrund hat sich die niedersächsische Landesregierung erfolgreich dafür eingesetzt, dass die Netzentgelte auf Übertragungsebene angeglichen werden. Diese Angleichung erfolgt seit 2019 in fünf Stufen, so dass ab 2023 die Netzentgelte auf der Übertragungsebene einheitlich sind. Die ersten zwei Schritte dieser konvergenten Entwicklung der Übertragungsentgelte sind bereits erfolgt (vgl. Abbildung 21).

fen, so dass ab 2023 die Netzentgelte auf der Übertragungsebene einheitlich sind. Die ersten zwei Schritte dieser konvergenten Entwicklung der Übertragungsentgelte sind bereits erfolgt (vgl. Abbildung 21).

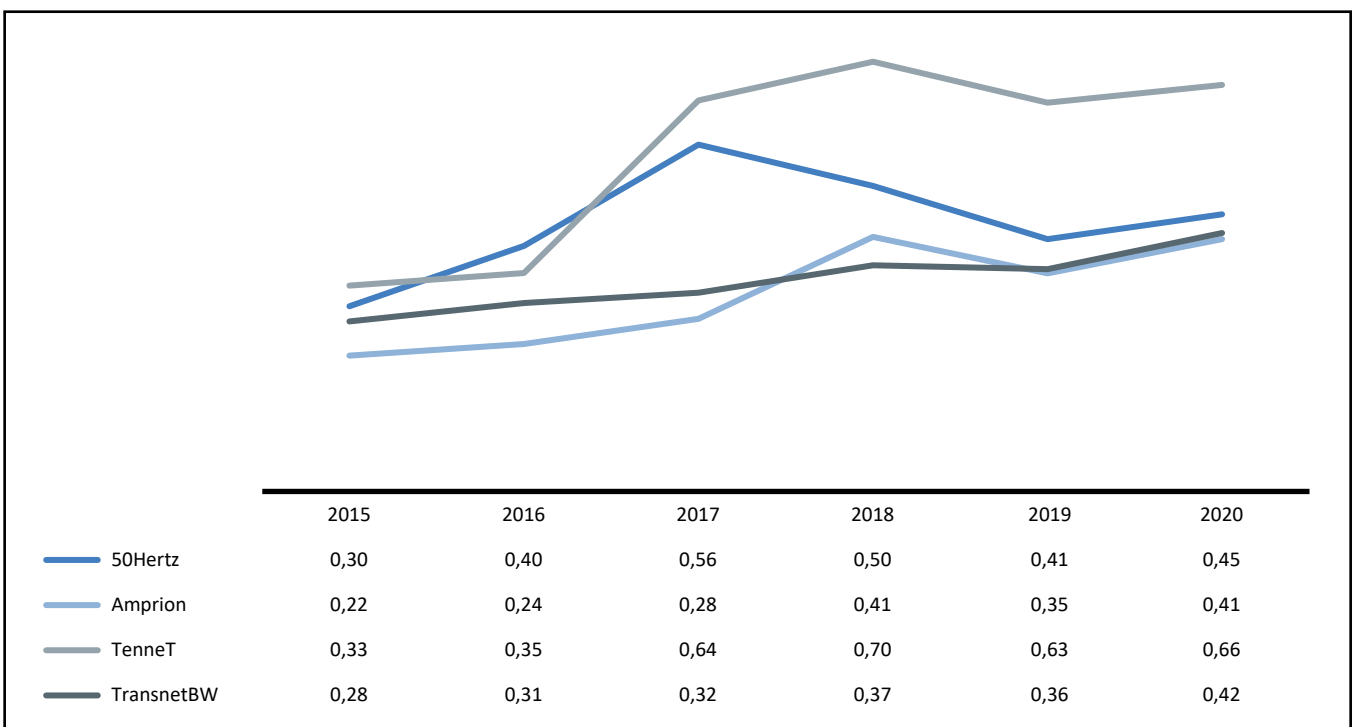


Abbildung 21: Entwicklung der ÜNB-Netzentgelte (in ct/kWh)  
Quelle und Darstellung: BNetzA, Monitoringbericht 2020

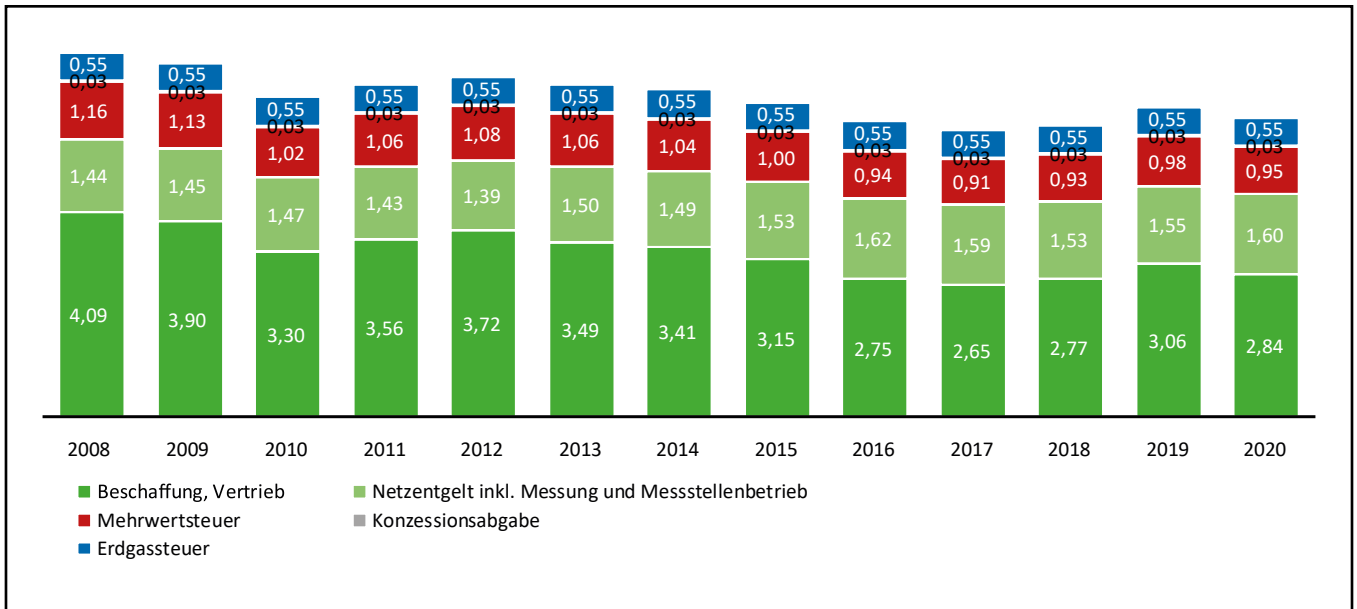


Abbildung 22: Durchschnittlicher Erdgaspreis für einen Haushalt (EFH) in ct/kWh  
Quelle: BDEW-Gaspreisanalyse; Stand Januar 2021

### Gaspreisentwicklung

Die Erdgaspreise für Haushalte sowohl im Ein- als auch im Mehrfamilienhaus sind im Jahr 2020 nach einer Steigerung im Vorjahr wieder gefallen. Damit setzt sich der Abwärtstrend nach einer Unterbrechung von zwei Jahren steigender Preise weiter fort. Einfamilienhäuser mit einem Jahresverbrauch von 20.000 kWh zahlten 2020 im Durchschnitt 5,97 Cent pro kWh, bei Mehrfamilienhäusern mit 80.000 kWh waren es 5,26 Cent pro kWh. Die Preisentwicklungen in den beiden Verbrauchsgruppen ergeben sich aus den Abbildungen 22 und 23.

Der Rückgang beim Erdgaspreis geht auf den Rückgang des Preisbestandteils Beschaffung und Vertrieb zurück. Dass in diesem Kostenblock die Beschaffung - also der Einkauf von Erdgas - eine wesentliche Rolle spielt, zeigt sich an der Entwicklung bei den Importpreisen für Erdgas, den sogenannten Grenzübergangspreisen (vgl. Abbildung 24). Die Grenzübergangspreise sind nach einem Rückgang 2019 im Jahr 2020 weiter gefallen.

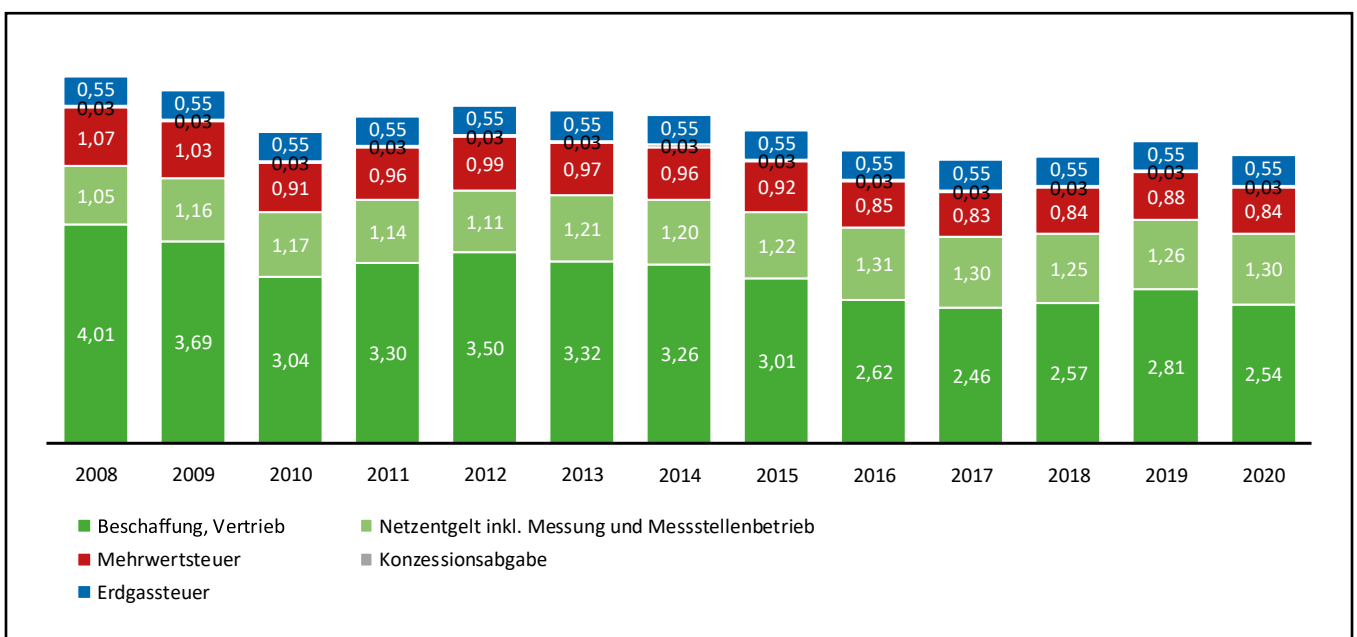


Abbildung 23: Durchschnittlicher Erdgaspreis für einen Haushalt (MFH) in ct/kWh  
Quelle: BDEW-Gaspreisanalyse; Stand Januar 2021

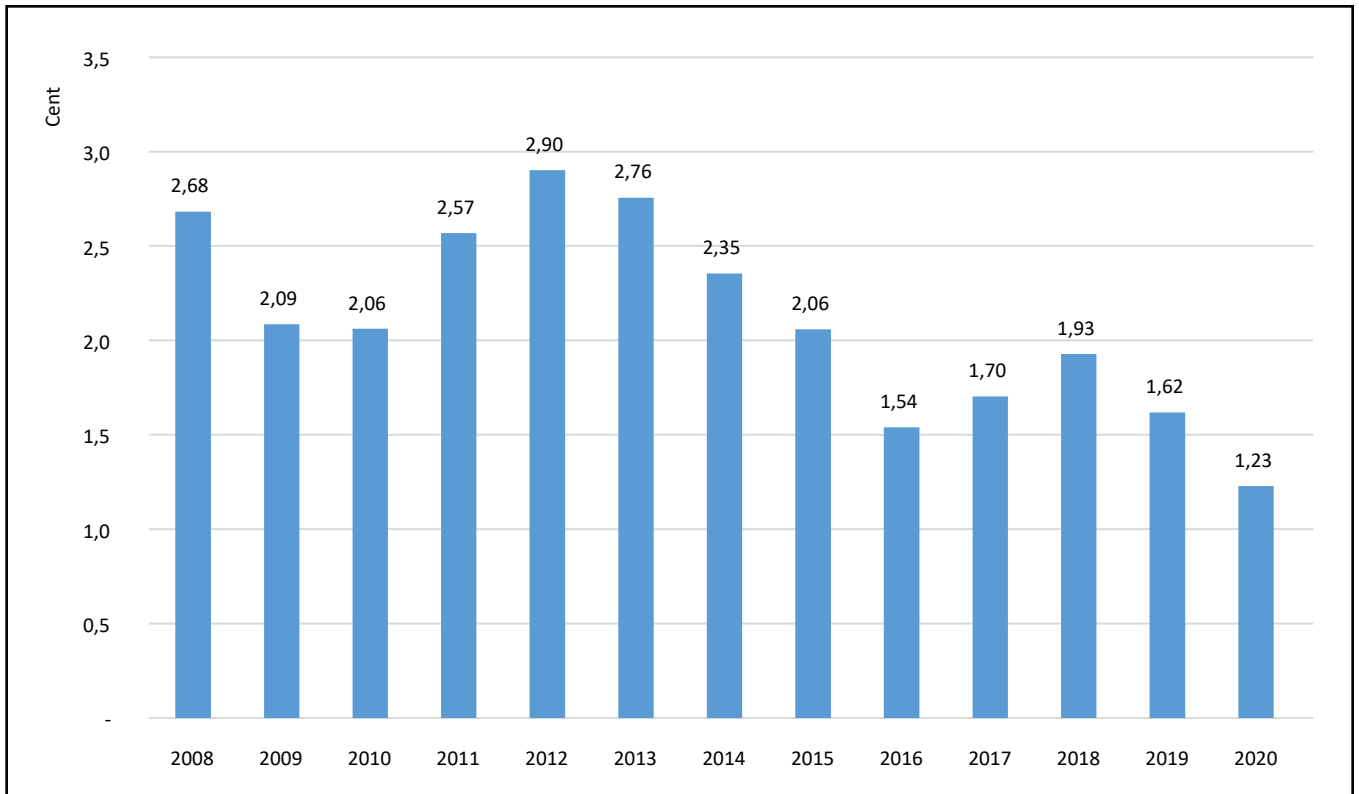


Abbildung 24: Grenzübergangspreis Erdgas in ct/kWh  
Quelle: BAFA; Stand März 2021

## 3.7 Wärmesektor

Mit über 50 Prozent entfällt der größte Anteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland und in Niedersachsen auf den Wärmesektor, sei es zur Heizwärmebereitstellung, Warmwasserbereitung oder auch zur Erzeugung von Prozesswärme in der Industrie.

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Niedersachsen wird zur Erreichung der internationalen, europäischen und nationalen Klimaschutzziele einen angemessenen und wirksamen Beitrag leisten. Als Teil des Gesamtkonzepts für eine durchgreifende Energie- und Klimapolitik müssen dazu im Gebäudesektor wirtschaftlich nutzbare Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz erschlossen werden.

### 3.7.1 Niedersächsische Effizienzstrategie

Als Schwerpunkt eines ersten Bausteins einer Energieeffizienzstrategie für Niedersachsen wurde 2020 zunächst ein Konzept für den Gebäudesektor veröffentlicht. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, will Niedersachsen den Energieverbrauch in Gebäuden und Quartieren reduzieren und verstärkt erneuerbare Energien nutzen. Dieser erste Baustein einer Effizienzstrategie soll dazu dienen,

- die Handlungs- und Entscheidungsgrundlagen für die Landesregierung im Bereich der Gebäudeenergie zu konkretisieren,
- eine Grundlage für die Entwicklung von entsprechenden Maßnahmen zu bilden und
- weitere maßgebliche Akteure wie Kommunen und Wohnungswirtschaft zu eigenen Initiativen anzuregen.

Mit Blick auf die Klimaschutzziele der Bundesregierung und Niedersachsens bleibt die Wärmewende immer noch deutlich hinter dem notwendigen Maß zurück. Es bedarf dringend wichtiger Fortschritte im Gebäudebereich, wie einer energetischen Sanierung im Gebäudebestand, einer energieeffizienten Nutzung von Anlagen sowie von vorhandener Abwärme aus Industriebetrieben. Die Kombination aus Effizienz und Einsatz erneuerbarer Energien ist dabei der Schlüssel zum Erfolg.

Die Energieeffizienzstrategie zeigt deshalb die für den niedersächsischen Gebäudesektor relevanten Rahmenbedingungen und Handlungsfelder auf und stellt die Notwendigkeit für verstärkte Anstrengungen im Bereich der Wärmewende deutlich heraus. Die Strategie benennt eine Reihe von konkreten Maßnahmen, von Änderungen

am Rechtsrahmen über die Vorbildfunktion des Landes bis hin zu Information und Kommunikation. Auch im Bereich der erneuerbaren Energien gibt es noch viele Potenziale, die in Niedersachsen konsequent genutzt werden müssen. Im Gebäudebereich spielt die Solarenergie eine bedeutende Rolle und lässt sich hervorragend als Strom oder solare Wärme nutzen.

Der erste Baustein für den Gebäudesektor will durch unterschiedliche Handlungsansätze und Maßnahmen für Effizienzsteigerungen zum weitgehend klimaneutralen Gebäudebestand beitragen. Als Ziel soll bei Gebäuden bzw. Quartieren ein deutlich reduzierter Endenergieverbrauch erreicht werden. Im Rahmen des Projektes „Wohnen und Sanieren“ wurde die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs seit 2002 ermittelt. Sie zeigt zwar grundsätzlich eine Reduktion des flächenbezogenen Energieverbrauchs. Den Minderverbräuchen steht jedoch gleichzeitig eine erhöhte Wohnfläche gegenüber. So hat im Betrachtungszeitraum die Wohnfläche pro Einwohner\*in um etwa 12 Prozent zugenommen. Es besteht somit die Notwendigkeit, zukünftig noch deutlich höhere Effizienzfortschritte zu erreichen. Das Ergebnis dieser Studie – bezogen auf Niedersachsen – ist in Abbildung 25 dargestellt:

Es gibt verschiedene Instrumente, mit denen Effizienzsteigerungen erreicht werden können. Es beginnt mit Information und Beratung sowie Aus- und Weiterbildung, geht über Innovation und Demonstration weiter zu Anreizen für Investitionen wie Förderung und steuerliche Entlastung bis hin zu regulatorischen Vorgaben und deren Kontrolle auf Einhaltung. Auch eine strukturelle Überarbeitung der staatlich induzierten Energiepreisbestandteile durch den Bundesgesetzgeber kann erhebliche Effekte erzeugen.

Die Effizienzstrategie beschreibt insgesamt sieben Handlungsansätze, die sowohl das Gebäude direkt betreffen (u. a. Gebäudehülle sowie Wärmeerzeugung und -nutzung) wie auch die Umgebung (u. a. Quartiersentwicklung, Sektorenkopplung oder Abwärmenutzung). In und für diese Themenbereiche sollen konkrete nachfolgende Maßnahmen in Angriff genommen werden:

- Gebäudehülle  
Durch Wärmedämmmaßnahmen im Bestand und hohe Dämmstandards im Neubau soll der Energiebedarf des Gebäudes auf ein Minimum begrenzt werden. Dazu sollen Bundesgesetze einen umfassenden Rahmen stellen und Bundesfördermittel sowie

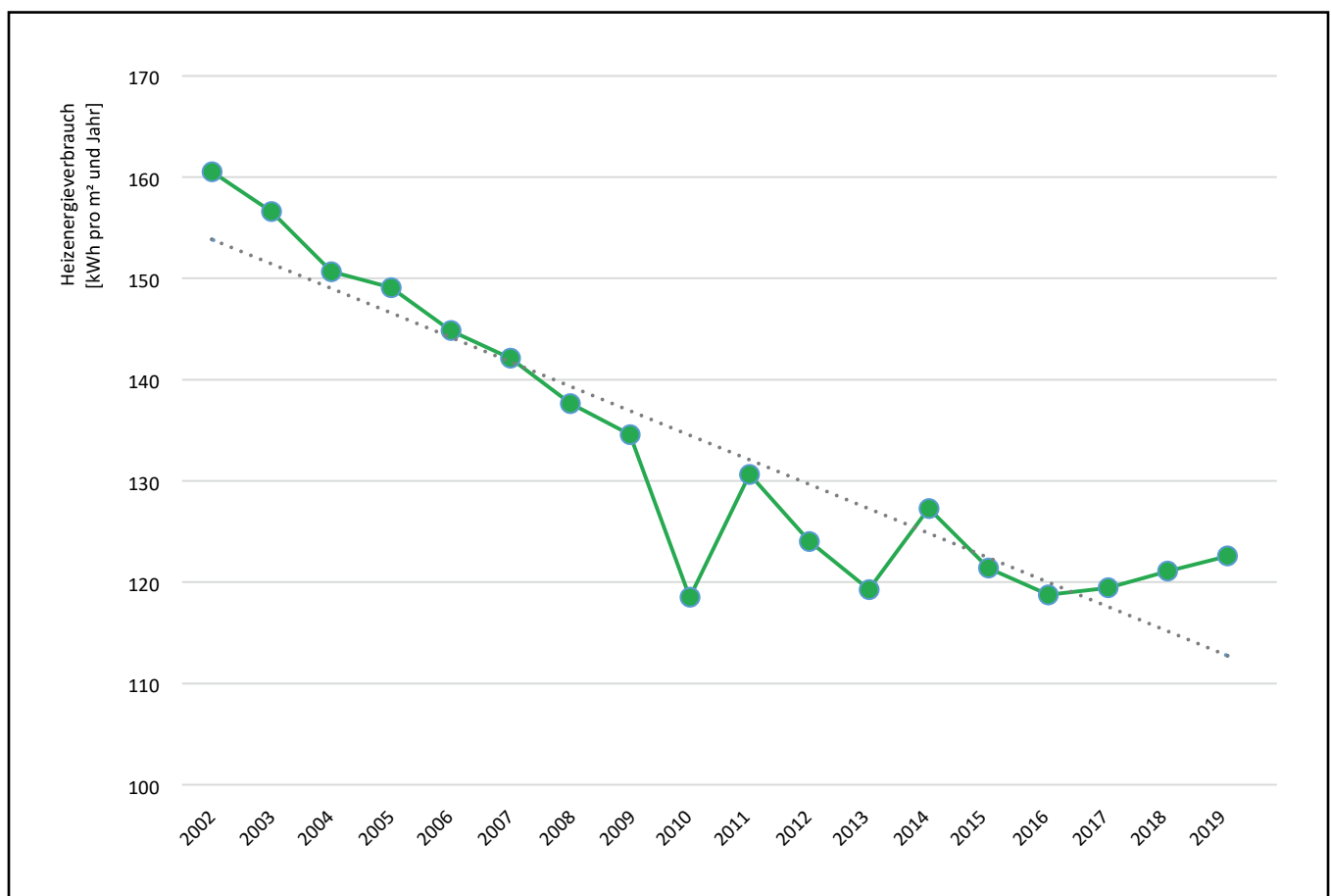


Abbildung 25: Heizenergieverbrauch für Heizwärme in Niedersachsen in den Jahren 2002 bis 2019 (Raumbeheizung und Warmwasserbereitung in kWh/m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr, witterungsbereinigt)  
Datenquelle: co2online: Infoportal zu Wohnen und Sanieren – Wohngebäuden-Statistiken von 2002 bis heute

Beratungs- und Bildungsangebote Unterstützung bei der Umsetzung bieten.

- **Wärmeerzeugung und -nutzung**  
Die Wärmeerzeugung für die Raumheizung und die Trinkwarmwasserbereitung muss mit hoher Effizienz und zunehmend CO<sub>2</sub>-frei erfolgen. In nahezu klimaneutralen Gebäuden wird dafür ein möglichst hoher Anteil erneuerbarer Energien benötigt, das heißt, dass insbesondere die Nutzung von Solarthermie und der Einbau von Wärmepumpen deutlich intensiviert werden müssen.
- **Quartiersentwicklung**  
Maßnahmen auf Quartiersebene und kommunaler Ebene können schneller und umfassender zu Lösungen führen als nur auf Einzelgebäude bezogene Aktivitäten. Der Fokus liegt neben Quartierskonzepten zur umfänglichen Sanierung von Gebäuden vor allem auf deren Wärmeversorgung, die in erster Linie über effiziente Nah- oder Fernwärmenetze mit erneuerbaren Energien erfolgen sollte. In diesem Zusammenhang kann die Kommune eine Steuerungsfunktion übernehmen, in dem sie auf Quartiersebene entsprechende Anforderungen in der Bauleitplanung festlegt.
- **Sektorkopplung**  
Auch hier spielen Wärmenetze eine wichtige Rolle. Wo der direkte Einsatz erneuerbarer Energien nicht in Frage kommt, soll Strom aus erneuerbaren Energien

künftig übergreifend auch in den Sektoren Wärme, Verkehr und Industrie eingesetzt werden. Dabei können vorhandene Energieinfrastrukturen wie Gas- und Wärmenetze effizient eingebunden werden. Zudem ermöglichen Fern- und Nahwärmenetze den stufenweisen Ersatz fossiler Energieträger, bspw. durch die Nutzung von Abwärme Industrie, großer Solarthermie oder Abwasserwärme.

Darüber hinaus ist grundsätzlich wichtig, weitere Rahmenbedingungen anzupassen, wie zum Beispiel Vorgaben in der Bauleitplanung bzw. konkret in Bebauungsplänen. Auf kommunaler Ebene muss so die Wärmeversorgung der Gebäude schrittweise zur Klimaneutralität führen. Dieses Ziel wird über den Prozess der strukturierten kommunalen Wärmeplanung erreicht. Die Klima- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) hat hierzu im Herbst 2019 einen umfassenden Leitfaden erarbeitet und den niedersächsischen Kommunen zur Verfügung gestellt. Des Weiteren hat sie ein Pilotprojekt mit fünf Kommunen gestartet, die sogenannte „Wärmepumpen-Quartiere“ umsetzen.

Die in der Effizienzstrategie identifizierten Handlungsansätze sind neben den ebenfalls dargestellten Rahmenbedingungen und Aktivitäten Bestandteil des „Maßnahmenprogramms Energie- und Klimaschutz“ der Niedersächsischen Landesregierung.

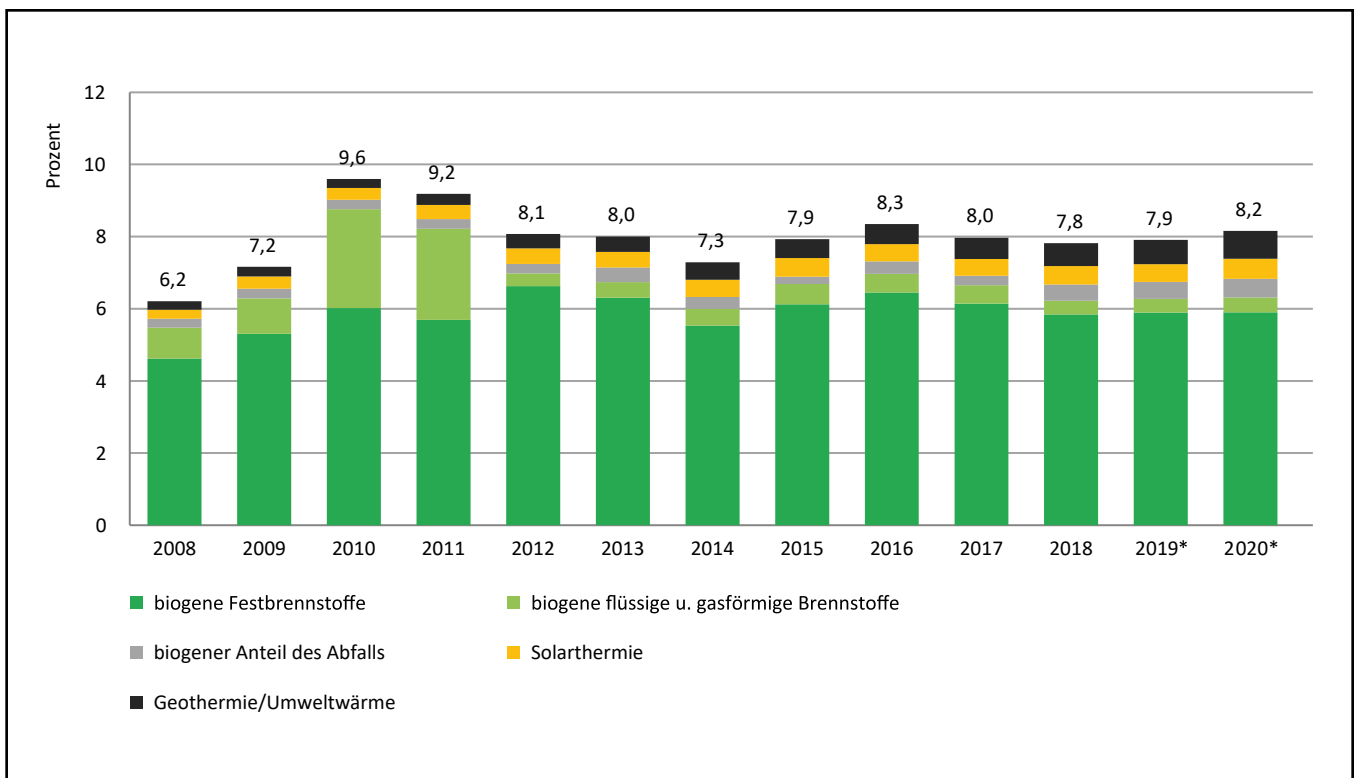


Abbildung 26: Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am EEV Wärme  
Quelle: LSN; \*Prognose IE Leipzig

### 3.7.2 Anteil der erneuerbaren Energieträger

Langfristig ist ein deutlich stärkerer Zubau an Wärme aus erneuerbaren Energien erforderlich. Soll die Wärmeversorgung vollständig dekarbonisiert werden, kann künftig nur noch Wärme aus erneuerbaren Energien genutzt werden. Zu den vielversprechenden Energieträgern gehören neben Biomasse, regenerativ erzeugte „grüne“ Gase, Solarthermie und Tiefengeothermie. Es werden mehr Heizsysteme benötigt, die mit Strom aus erneuerbaren Energien (elektrische Wärmepumpen) oder mit grünen Gasen (Gaswärmepumpen) betrieben werden. Die Solarthermie kann dabei in größeren Einheiten in Nahwärmenetze eingebunden werden.

Analysen zur Wärmeversorgung von Wohngebäuden zeigen, dass künftig die Wechselbeziehungen mit dem Stromsektor verstärkt zu berücksichtigen sind. Zukunftsweisende Wärmeerzeugungssysteme, die die bisher üblichen Heizkessel als Haupt-Wärmeerzeuger ablösen müssen, können über Bedarf erzeugten elektrischen Strom ins Netz einspeisen. Dabei stellt die Wärmepumpe eine Schlüsseltechnologie zur Kopplung der Sektoren Strom und Wärme dar. Dieser zusätzliche Strombedarf im Wärmesektor muss durch Effizienzmaßnahmen flankiert und reduziert werden. Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand sind eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Dekarbonisierung des Wärmesektors.

Im Wärmesektor ist der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch seit 2008 bis 2017 von 6,2 auf 8,0 Prozent grundsätzlich angestiegen. Für das Prognosejahr 2020 wird von einem sehr verhaltenen Anstieg beim Einsatz von erneuerbaren Energien auf 8,2 Prozent ausgegangen (vgl. Abbildung 26).

## 3.8 Verkehrssektor

### 3.8.1 Bestand

#### Fahrzeugbestand<sup>18</sup>

Der Pkw-Bestand in Niedersachsen ist von 2009 bis 2020 um rund 19 Prozent auf 4.812.978 Fahrzeuge angestiegen. Pkws mit Benzinantrieb bildeten 2020 mit 3.051.706 Fahrzeugen sowie 1.649.799 Fahrzeugen mit Dieselantrieb den mit Abstand größten Anteil. Der Lkw-Bestand in Niedersachsen ist von 2019 auf 2020 um rund 4 Prozent auf nun 312.866 Fahrzeuge angestiegen.

Der Bestand erhöhte sich damit seit 2009 kontinuierlich. Der Anteil der Lkw mit Dieselantrieb beträgt 94,5 Prozent, der Anteil von Lkw mit Benzinantrieb lediglich 3,8 Prozent. Lkw mit alternativen Antrieben haben in Niedersachsen noch einen sehr geringen Anteil.

#### Carsharing

Beim Carsharing haben sich in Deutschland zwei Varianten etabliert. Beim stationsbasierten Carsharing stehen die Fahrzeuge auf einem festen Parkplatz, wo sie abgeholt und wieder abgestellt werden. Seit Anfang 2020 wird stationsbasiertes Carsharing bereits in 840 deutschen Städte angeboten. Das ist im Vergleich zum Vorjahr ein Anstieg von 100 Orten. Mittlerweile stehen stationsbasierte Carsharing-Fahrzeuge auch vermehrt in kleinen Städten des ländlichen Raums zur Verfügung. Bei der zweiten Variante, dem sogenannten Free-Floating, stehen die Fahrzeuge frei geparkt in der Stadt, können über eine App gebucht und innerhalb des Nutzungsgebiets wieder abgestellt werden. Das Freefloating Carsharing konnte 2020 fast unverändert zum vergangenen Jahr bundesweit lediglich in 17 Städten, darunter Hannover und Göttingen, genutzt werden.<sup>19</sup> Immer häufiger nehmen Carsharing-Anbieter ebenfalls E-Autos mit in ihre Fahrzeugflotte auf.

Potenziale des Carsharings liegen auch in einer verstärkten Nutzung in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln. Positive Umwelteffekte werden daher auch erwartet beim Ridesharing – eine gemeinsame Nutzung eines Fahrzeuges für den Transport von Personen von einem Ort zum anderen – sowie beim Ridepooling – ein IT-Algorithmus bildet automatisch Fahrgemeinschaften zwischen Fahrgästen, die ein ähnliches Ziel haben. Voraussetzung dafür ist ein möglichst hoher Besetzungsgrad der Fahrzeuge sowie eine Integration in Angebote des ÖPNV.

#### Kraftstoffverbrauch

In Hinblick auf die Klimawirkung steht der Kraftstoffverbrauch häufig im Vordergrund, auch wenn schlussendlich der Energieverbrauch eines Verkehrsträgers bei dessen Nutzung nur einen Teil seiner Klimawirkung ausmacht. Umso wichtiger wird es, den Treibhausgasausstoß über den gesamten Lebens- und Nutzungszyklus eines Verkehrsträgers zu betrachten. So stoßen Elektroautos beim Betrieb keinerlei Emissionen aus, ihre Herstellung ist jedoch mit Umweltbelastungen verbunden, insbesondere die Gewinnung von Rohstoffen wie etwa Lithium für die Batterieproduktion. Gleichwohl ist die Frage des Kraftstoffverbrauchs umwelt- und klimapolitisch von hoher Relevanz, da sie Einfluss nimmt auf den Verbrauch

<sup>18</sup> Die Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes beziehen sich auf den 1. Januar 2020

<sup>19</sup> Bundesverband CarSharing e. V.

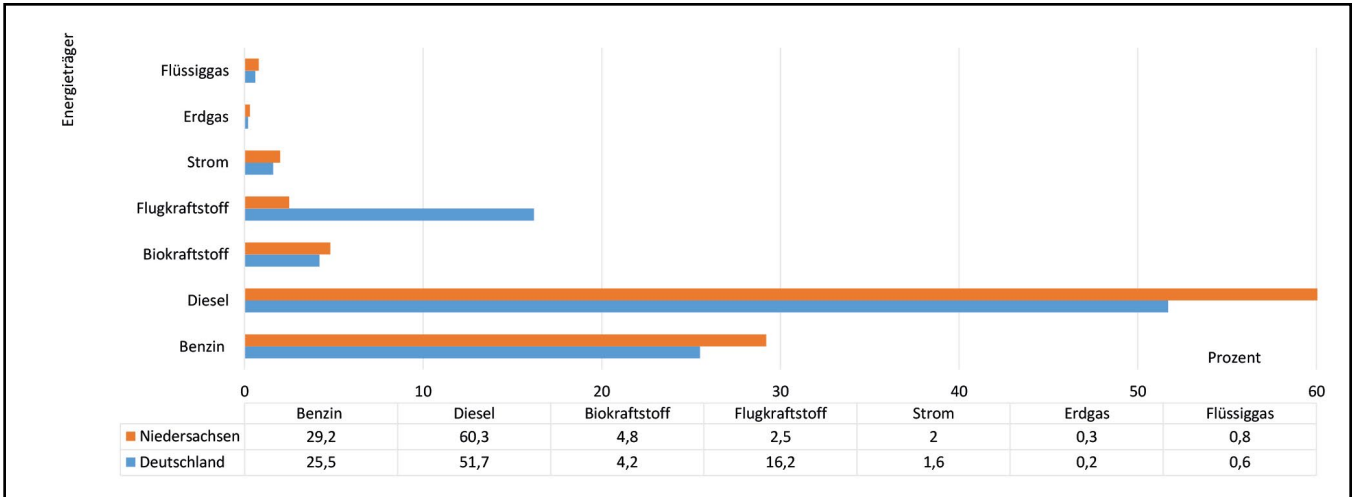


Abbildung 27: Prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im Verkehr  
Darstellung: MU; Datenquellen: BMVi, Verkehr in Zahlen 2020/2021; LSN

natürlicher Ressourcen, den Bedarf und Verbrauch an Primär- und Sekundärenergie sowie den Treibhausgasausstoß infolge der Verbrennung fossiler Energieträger und die Emissionen von Luftschadstoffen.

Im Verkehrssektor entfiel der bundesweite Verbrauch an Endenergie gemäß Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bisher mit 98,5 Prozent im Jahr 2018 größtenteils auf Kraftstoffe. Etwa neun

Prozent des bundesweiten Verbrauchs an Endenergie im Bereich Verkehr waren 2018 auf Niedersachsen zurückzuführen. In Deutschland ist der Verbrauch von Kerosin als Flugkraftstoff in den letzten Jahren aufgrund des ebenfalls zunehmenden Verkehrsaufkommens deutlich gestiegen. Die prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor nach Energieträgern in Deutschland und Niedersachsen für das Jahr 2018 ist in Abbildung 27 dargestellt.

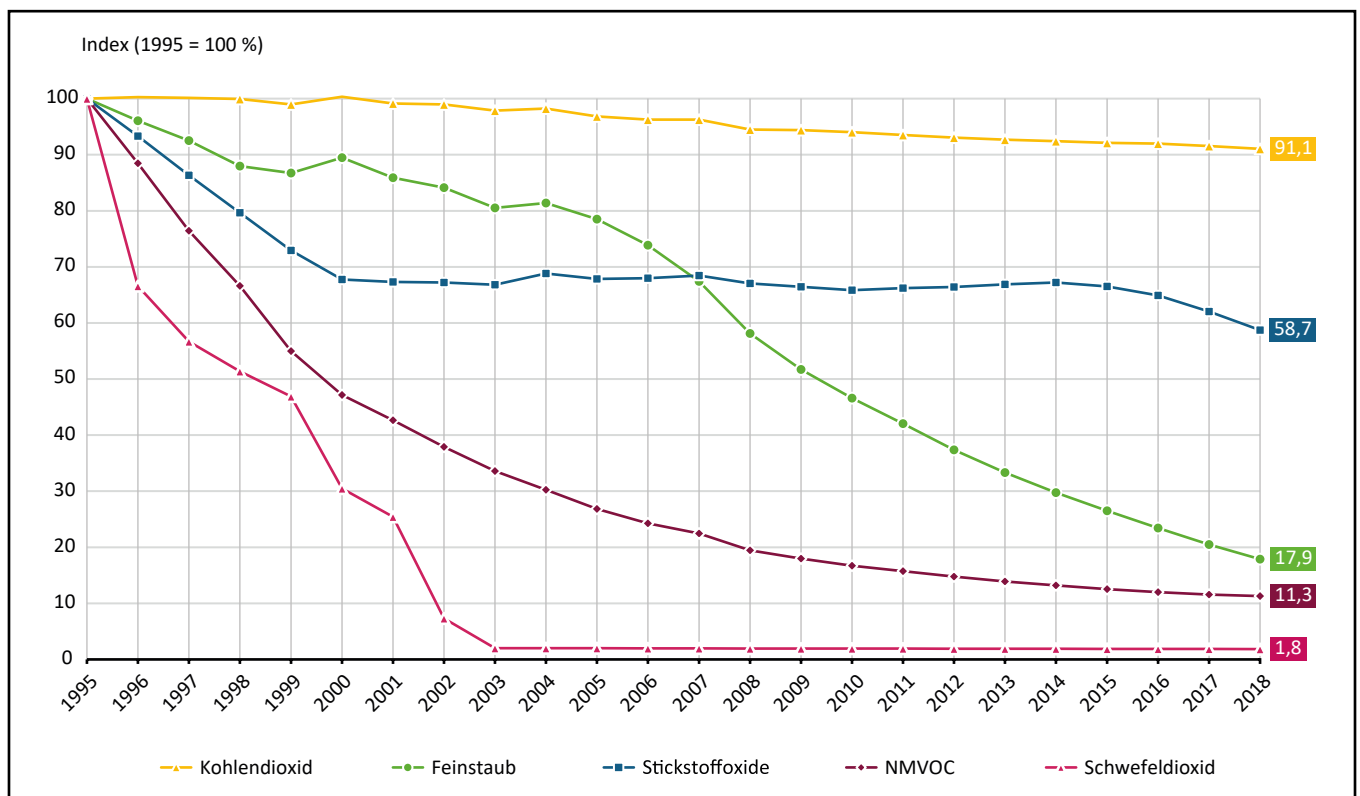


Abbildung 28: Spezifische Emissionen Pkw von 1995 bis 2018  
Quelle: Umweltbundesamt, Daten- und Rechenmodell TREMOD – Transport Emission Modell, Stand 01/2020

### Emissionen im Verkehrssektor<sup>20</sup>

Im Durchschnitt emittieren Pkw und Lkw pro gefahrenem Kilometer heute weniger Luftschadstoffe und Treibhausgase als 1995, was sich primär auf neue gesetzliche Vorschriften und den technischen Fortschritt zurückführen lässt. Damit tragen sie im Vergleich zur Vergangenheit durchschnittlich weniger zur Belastung der Umwelt und des Klimas bei. Für den Pkw-Verkehr zeigt Abbildung 28 diese Verringerung in den Emissionen für 1995 bis 2018 von verschiedenen Luftschadstoffen [Feinstaub, Stickoxide, NMVOC (flüchtige organische Verbindungen, ohne Methan) und Schwefeldioxid] sowie vom Treibhausgas Kohlendioxid auf. Die kilometerbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen sanken im Schnitt deutschlandweit bei den Pkws um rund neun und bei Lkws um knapp 33 Prozent. Jedoch ist zu beachten, dass heute mehr Pkws und Lkws auf deutschen Straßen unterwegs sind als 1995 und es damit zu einem Anstieg der Verkehrsleistung insgesamt gekommen ist. So sind seitdem die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßengüterverkehr um 22 Prozent und die im Personenverkehr um 3,7 Prozent gestiegen. Damit hebt der Zuwachs an Verkehr zum Teil die bis jetzt erreichten Verbesserungen im Umwelt- und Klimaschutz wieder auf.

### Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor

In Niedersachsen ist der bilanzielle Anteil von erneuerbaren Energien im Zeitraum von 2008 bis 2019 – gemessen am Endenergieverbrauch des gesamten Verkehrs – von

5,9 auf 5,1 Prozent gesunken (vgl. Abbildung 29). Dies ist auf ansteigende Kraftstoffverbräuche bei weitestgehend gleichbleibenden Einsätzen von biogenen Kraftstoffen zurückzuführen. Die Verbräuche von Diesel und Benzin haben im Jahr 2020 gegenüber 2019 - bedingt durch die Covid-19-Pandemie - bundesweit abgenommen. Gleichzeitig wird jedoch ein deutlicher Anstieg des Anteils an biogenen Treibstoffen auf 6,6 Prozent prognostiziert.

### 3.8.2 Alternative Antriebe<sup>21</sup>

Mit einem Anteil von rund zwei Prozent der insgesamt in Niedersachsen zugelassenen Pkw, der 110.640 Fahrzeugen entspricht, nahmen Pkw mit alternativen Antrieben (Flüssiggas, Erdgas und Elektroantrieb, Hybrid) im Jahr 2020 weiterhin nur einen geringen Anteil in Niedersachsen ein. Die Entwicklung dieses Bestands zwischen 2009 und 2020 stellt Abbildung 30 dar. Bei Flüssiggas (LPG) ist seit 2014 ein stetiger Rückgang zu verzeichnen, der 2020 mit 44.988 Fahrzeugen nur noch leicht über dem Niveau von 2009 liegt. Pkw mit Elektroantrieb und mit Hybridantrieben haben einen hohen Aufwärtstrend erfahren. So stieg die Anzahl der E-Autos von 139 im Jahr 2009 auf 12.491 im Jahr 2020. Im Vergleich zu 2019 hat sich der Elektrofahrzeugbestand 2020 um ca. 80 Prozent erhöht. Der Hybridfahrzeugbestand in Niedersachsen erhöhte sich von 1.683 (2009) auf 40.333 (2020). Lediglich mit komprimiertem Erdgas (CNG) angetriebene Fahr-

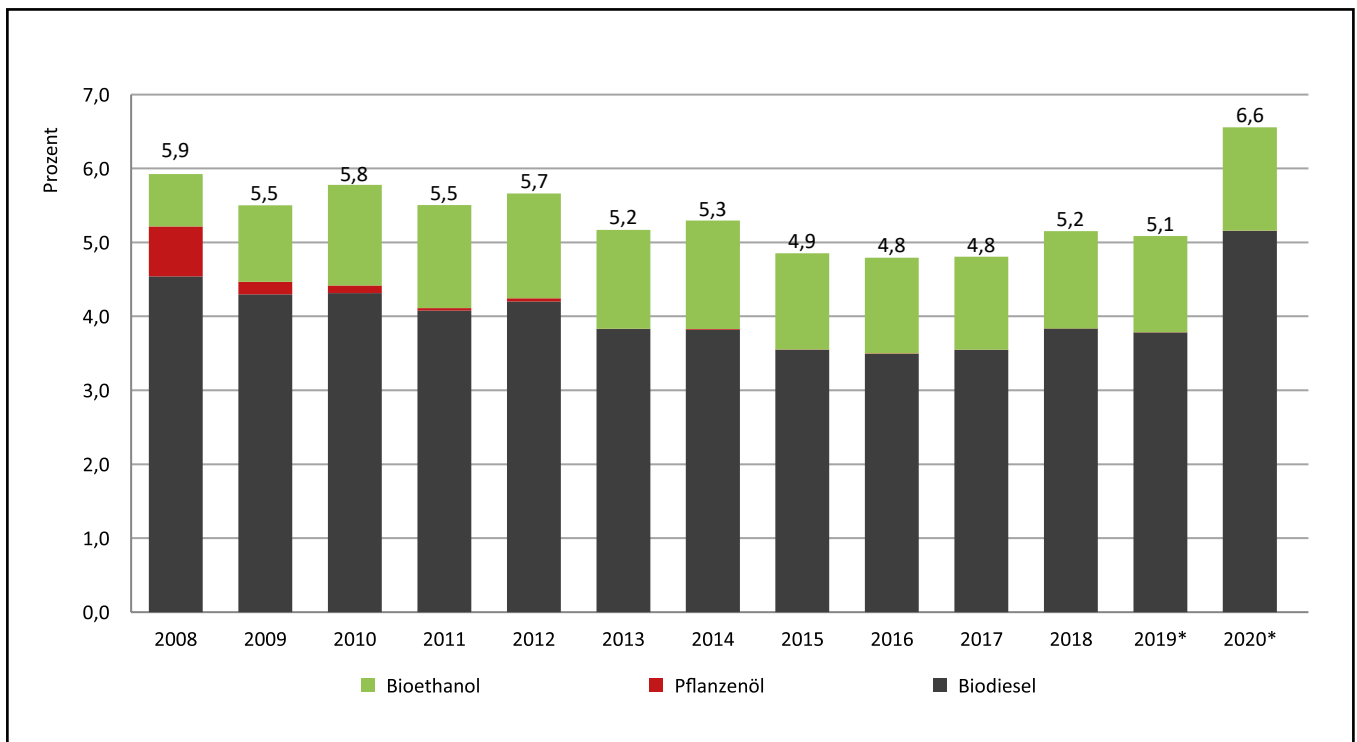


Abbildung 29: Entwicklung der erneuerbaren Energien im Verkehr von 2008 bis 2020  
Darstellung: MU; Datenquelle: Mineralölwirtschaftsverband (MWW) \* Prognose IE Leipzig

<sup>20</sup> Umweltbundesamt

<sup>21</sup> Die Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes beziehen sich jeweils auf den 1. Januar eines Jahres



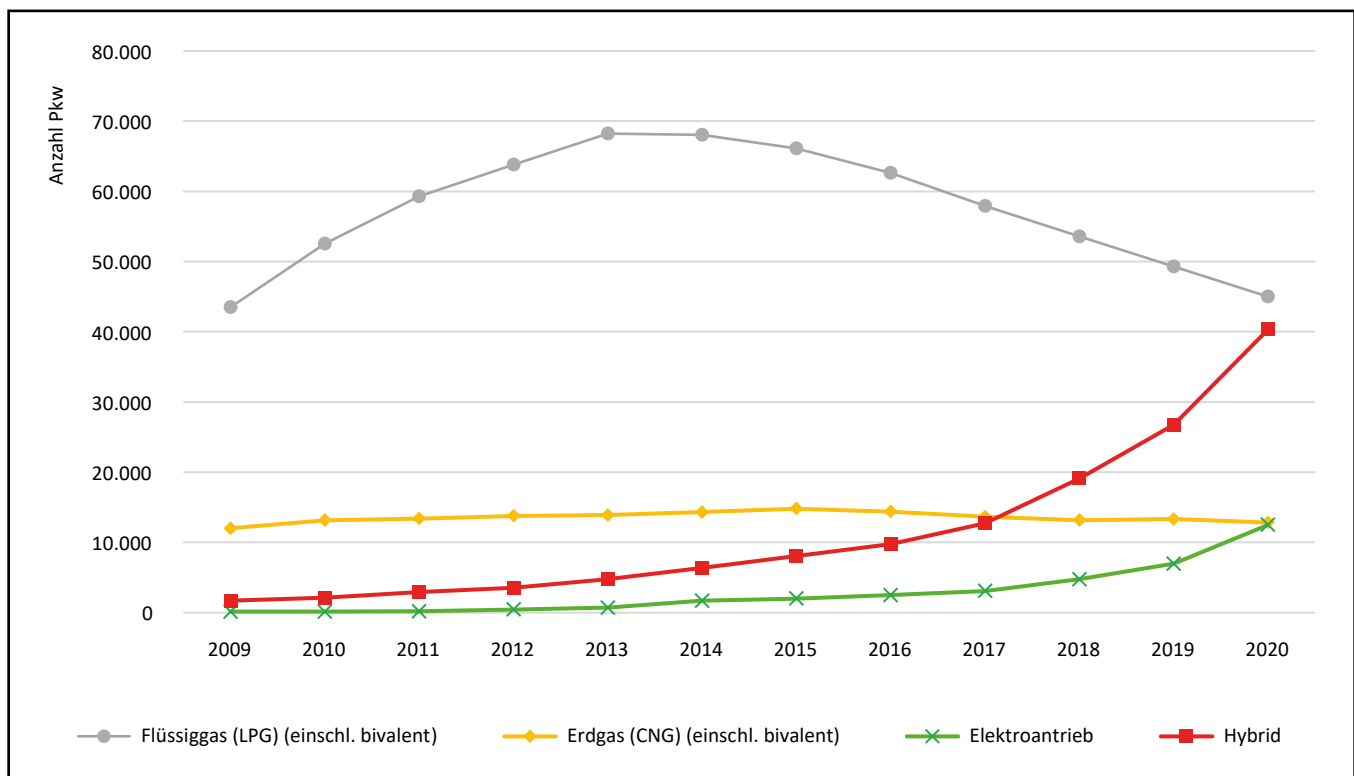


Abbildung 30: Bestand Pkw mit alternativen Antrieben in Niedersachsen  
Darstellung: MU; Datenquelle: KBA-Kraftfahrt-Bundesamt

zeuge bewegen sich seit 2009 auf fast gleichbleibendem Niveau. 2020 wurde hier ein Bestand von 12.828 Fahrzeugen erreicht.

Lkw mit alternativen Antrieben haben in Niedersachsen 2020 mit circa 1,6 Prozent und 4.976 Fahrzeugen am Bestand derzeit noch einen sehr geringen Anteil. Innerhalb dieser Gruppe dominieren nach wie vor weiterhin Antriebe mit Erd- und Flüssiggas mit 1.899 bzw. 1.832 Fahrzeugen. Erdgasbetriebene Lkw sind allerdings seit 2016 rückläufig. Im Vergleich zum Vorjahr 2019 ist der Bestand um etwa 2,9 Prozent zurückgegangen, die Anzahl der flüssiggasbetriebenen Lkw hat sich hingegen um rund 11 Prozent erhöht. Die Anzahl von Elektroantrieben bei Lkw ist erneut gestiegen auf nun 1.202 Fahrzeuge. Nachdem beim Bestand der Fahrzeuge mit Hybridantrieb bis zum Jahr 2019 keine erhebliche Bestandsänderung erkennbar waren, stieg die Anzahl 2020 im Vergleich zu 2019 um ungefähr 150 Prozent auf 43 Lkw. Sattelschlepper mit batterieelektrischem oder brennstoffzellenbetriebenen Antrieb sind im Massenmarkt noch nicht verfügbar. Ein Markthochlauf ist jedoch in den kommenden Jahren zu erwarten.

### E-Ladepunkte

Einer der zentralen Erfolgsfaktoren für die Etablierung der Elektromobilität ist der Auf- und Ausbau der Lade-

infrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge. Eine flächendeckende, bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur ist Grundlage für das Vertrauen der Nutzer in die Elektromobilität. Hierdurch werden Reichweitenängste gemildert und Ladevorgänge für eine schnelle Weiterfahrt verkürzt. Es gibt zwei grundlegende Benutzeranforderungen, die erfüllt sein müssen:

- die Normalladung mit Wechselstrom für regelmäßige planbare Ladevorgänge, z. B. auf der Arbeit oder zu Hause sowie
- die Schnellladung mit Hilfe von Gleichstrom, die bei längeren Strecken eine schnelle Weiterfahrt ermöglicht.

In Niedersachsen sind nunmehr 2.952 Normalladepunkte (grün) und 506 Schnellladepunkte (rot) gelistet (Abbildung 31).<sup>22</sup>

### Wasserstoffmobilität

Eine nachhaltige und emissionsarme Energieversorgung erfordert langfristig die Abkehr von fossilen Brennstoffen. Auch im Verkehrssektor wird die Bedeutung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie künftig weiter zunehmen. Brennstoffzellen-Mobilität ermöglicht die Nutzung mittels erneuerbarem Strom erzeugten Wasserstoffs.

<sup>22</sup> Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Bundesnetzagentur, Stand 9. Oktober 2020

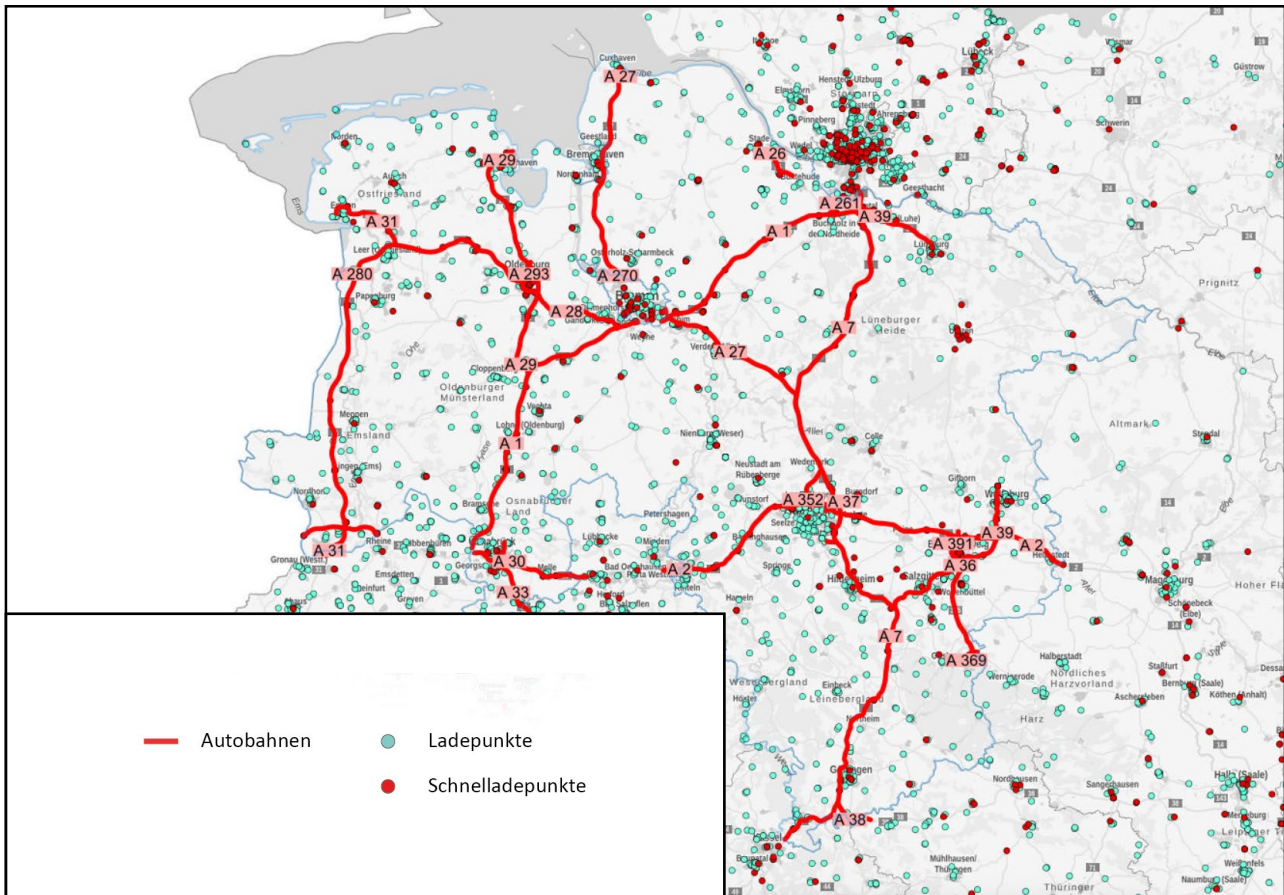


Abbildung 31: Ladepunkte in Niedersachsen

Quelle: Ladeatlas Niedersachsen; Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Stand: Mai 2021

Die bundesweit ersten 100 Stationen für Pkw wurden bzw. werden unter anderem durch das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) bzw. durch die Europäische Kommission im Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking gefördert. Aktuell sind bereits 90 Wasserstofftankstellen in Deutschland im Betrieb (Stand Februar 2021).<sup>23</sup> Mit dem erwarteten Hochlauf der Fahrzeugzahlen soll in den nächsten Jahren die Anzahl der Wasserstofftankstellen auf 400 erhöht werden. In Niedersachsen sind derzeit Wasserstofftankstellen für Pkw in Wolfsburg, Stuhr-Großmackenstedt, Laatzen, Hannover, Hasbergen und in Braunschweig in Betrieb. Weitere Wasserstoff-Tankstellen in Oldenburg und Bremerhaven sind in Planung. Demgegenüber stehen die entsprechenden Infrastrukturen für andere Verkehrsträger (Busse, Züge und (Schwerlast-) Güterverkehr) in Deutschland noch ganz am Anfang.

Im Juli 2020 testete in Niedersachsen die regiobus Hannover GmbH in Hannover erstmals Wasserstoffbusse. Darüber hinaus hat bereits im September 2018 der weltweit erste regelmäßig nach Fahrplan verkehrende Wasserstoffzug - der Coradia iLint - seinen Betrieb in Niedersachsen aufgenommen. Versorgt werden diese

beiden Testzüge mit Brennstoffzellenantrieb des Herstellers Alstom, dafür allerdings derzeit noch mit mobilen Wasserstoff-Tankstellen. Da das Netz der Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser (evb) komplett auf Züge mit Brennstoffzellenantrieb umgestellt werden soll, erfolgte im Juli 2020 in Bremervörde der Spatenstich für die weltweit erste stationäre Wasserstofftankstelle für Eisenbahnfahrzeuge. Diese soll voraussichtlich Mitte 2021 die mobile Betankungsstation ablösen. 14 emissionsfreie Brennstoffzellenzüge sind bereits bestellt. Es ist geplant, dass diese ab 2022 in den Regelbetrieb gehen. Die Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen (LNVG) hat zudem die Grundsatzentscheidung getroffen, künftig keine neuen Diesel-Fahrzeuge mehr zu kaufen. Die Entwicklung und der Einsatz von Wasserstoffzügen wird ausgebaut. Allerdings ist Wasserstoff nicht die einzige Alternative. Für Netze, in denen nur kurze Oberleitungslücken überbrückt werden müssen, ist auch der Einsatz von Batterietechnik interessant.

### Förderungen alternativer Antriebe im Verkehrssektor

Die Elektromobilität ist ein zentraler Baustein für die Umsetzung einer klimafreundlichen Mobilität in Nieder-

<sup>23</sup> H2 MOBILITY Deutschland GmbH & Co. KG

sachsen. Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU) hat aus diesem Grund zwei Förderrichtlinien erlassen, die die Umsetzung einer klimafreundlichen und nachhaltigen Mobilität in Niedersachsen in Ergänzung zu anderen vorhandenen Bundes- und Landesförderungen in diesem Bereich unterstützen: Mit den beiden Förderrichtlinien „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Anschaffung von Elektro- oder Brennstoffzellenfahrzeugen nebst zugehöriger Ladeinfrastruktur in Niedersachsen“ (veröffentlicht im August 2020) sowie „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Anschaffung brennstoffzellenbetriebener kommunaler Spezialfahrzeuge in Niedersachsen“ (veröffentlicht im Juli 2020), beabsichtigt die Landesregierung, die Umstellung der Fahrzeugflotten der niedersächsischen Kommunen auf emissionsarme Antriebe voranzutreiben, um eine spürbare Verbesserung der Luftreinhaltung in Niedersachsen und die Umsetzung einer nachhaltigen Mobilität zu erreichen.

Die Landesregierung hat für den Aufbau von Ladeinfrastruktur in Niedersachsen zwei Förderprogramme mit insgesamt 20 Millionen Euro bis zum Ende des Jahres 2022 aufgelegt. Zum einen wird die nichtöffentliche Ladeinfrastruktur etwa bei Unternehmen und Freiberuflern gefördert, damit diese ihre Fahrzeugflotten schneller auf Elektromobilität umstellen können. Zum anderen soll mit einem zweiten Programm für die öffentliche Ladeinfrastruktur eine flächendeckende und nutzerorientierte Versorgung in Niedersachsen erreicht werden.

Des Weiteren stellt das MU mit der Förderrichtlinie „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben der Wasserstoffwirtschaft (Wasserstoffrichtlinie)“ weitere 75 Mio. Euro bereit, um insbesondere Projekte im Bereich der Energiewende, des Klimaschutzes und der nachhaltigen Mobilität zu initiieren und die Weiterentwicklung der Technologien zu forcieren.

## 4 Infrastruktur, Netzausbau und Netzregulierung

### 4.1 Stromnetz

Zur Gewährleistung einer stabilen und sicheren Stromversorgung ist ein modernes, leistungsfähiges und sicheres Stromversorgungssystem mit einem gut ausgebauten Stromnetz erforderlich. Das Stromnetz umfasst die Übertragungsnetze (Höchstspannung) sowie die Verteilnetze mit den Netzebenen der Hoch-, Mittel- und Niederspannung.

#### Übertragungsnetz

Das Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragungs-Netz (HDÜ-Netz) mit einer Spannung von 220-kV oder 380-kV ist ein Verbundnetz zum Stromtransport über große Entfernungen und dient der überregionalen Verbindung von Erzeugungs- und Lastschwerpunkten. Im HDÜ-Netz bestehen Möglichkeiten, Strom entlang der Strecke in die Verteilnetze einzuspeisen sowie große Kraftwerke und Verbraucher anzuschließen. Die HDÜ-Netze müssen daher auch im zunehmenden Maße überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien aus den unterlagerten Verteilnetzen, der lokal nicht verbraucht werden kann, zum Transport in die Verbraucherschwerpunkte aufnehmen.

Das deutsche Höchstspannungsnetz ist an das europäische Verbundnetz mit grenzüberschreitenden Verbindungsleitungen angeschlossen. Neben dem HDÜ-Netz

sind Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Verbindungen (HGÜ-Verbindungen) zur verlustarmen Stromübertragung über große Strecken geplant. Im Gegensatz zum HDÜ-Netz werden aus technischen Gründen HGÜ-Verbindungen derzeit nur als abzweigfreie Punkt-zu-Punkt-Verbindungen geplant und errichtet.

Die vier Übertragungsnetzbetreiber (TenneT, Amprion, 50Hertz und TransnetBW) sind verantwortlich für die Instandhaltung, Optimierung und Verstärkung sowie den bedarfsgerechten Ausbau der Übertragungsnetze. Für das Netzgebiet in Niedersachsen ist im wesentlichen TenneT und für den südwestlichen Teil Niedersachsens Amprion zuständig.

#### Verteilnetz

Die Verteilnetze sorgen für den Stromtransport und die Stromverteilung direkt zum Endverbraucher. Gleichzeitig dienen Verteilnetze zur Aufnahme von Strom aus dezentralen Erzeugungsanlagen, wie z. B. Kraft-Wärme-Kopplungs-, Wind-Onshore, PV- und Biogasanlagen sowie zur Versorgung von neuen flexiblen Verbrauchseinrichtungen wie Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen oder Energiespeichern.

In Regionen mit einer hohen Aus- und Zubaurate von erneuerbaren Energien sowie einer anwachsenden Zahl von flexiblen Verbrauchseinrichtungen nehmen auch die Anforderungen an die Verteilnetze zu. Bei einem ansteigenden Ausbaugrad sind daher Netzoptimierungs- und Netzausbaumaßnahmen im Verteilnetz von zentraler Bedeutung. Neben dem Netzausbau können durch den Einsatz von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien vorhandene Netzkapazitäten effektiver genutzt werden. In einem „intelligenten Verteilnetz“ (Smart Grid) kann mit moderner Regelungstechnik ein wichtiger Beitrag zur optimalen Nutzung der vorhandenen Netzkapazitäten geleistet werden. Darüber hinaus sind regelbare Ortsnetztransformatoren in der Lage, einen Beitrag zur Netzverstärkung zu leisten und damit den prognostizierten klassischen Verteilnetzausbaubedarf zu verringern. Die Verteilnetzbetreiber sorgen für die Instandhaltung, Optimierung und Verstärkung sowie den bedarfsgerechten Ausbau der Verteilnetze.

### **Digitalisierung der Stromnetze**

Das Einspeisen und Weiterleiten von Strom aus volatilen und dezentral errichteten erneuerbaren Energiequellen wie Windkraftanlagen an der Küste, Photovoltaikanlagen auf Hausdächern oder Biogasanlagen in der Landwirtschaft sowie der Stromverbrauch von neuen flexiblen Verbrauchseinrichtungen in den Verteilnetzen erfordern ein modernes, leistungsfähiges und sicheres Stromversorgungssystem. Flexible Verbrauchseinrichtungen kommen zunehmend in Haushalten zum Einsatz und gewinnen dadurch im Energieversorgungssystem immer mehr an Bedeutung. Deren Integration in das Stromsystem erfordert ein netzebenen-übergreifendes, intelligentes Netzmanagement.

Die sogenannten intelligenten Stromnetze („Smart Grids“) sollen einen wesentlichen Beitrag leisten, die Netzinfrastruktur effektiver zu nutzen und können dazu beitragen, den Ausbaubedarf im Verteilnetz zu reduzieren. Einen wesentlichen Baustein für die Digitalisierung der Energieversorgung bilden intelligente Messsysteme – sogenannte „Smart Meter“ – bestehend aus einer modernen Messeinrichtung (digitaler Zähler) und einer Kommunikationseinheit, dem sogenannten Smart Meter Gateway (SMGW). Die grundlegenden gesetzlichen Voraussetzungen für den Einsatz von modernen Messeinrichtungen wurden im Jahr 2016 mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende geschaffen. Das Gesetz regelt unter anderem den Einbau von intelligenten Messsystemen bei allen Verbrauchsgruppen mit mehr als 6.000 kWh pro Jahr.

Um intelligente Stromnetze in das Energiesystem zu integrieren wurde in Niedersachsen das Förderprogramm SINTEG („Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“) mit dem Forschungsprojekt „enera“ durchgeführt. Im Rahmen dieses vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Projekts haben 32 Projektpartner vier Jahre an einem Energiekonzept der Zukunft gearbeitet. Im Fokus stand dabei die intelligente Vernetzung von Erzeugung und Verbrauch auf Basis erneuerbarer Energien sowie der Einsatz innovativer Netztechnologien und -betriebskonzepte. Die Ergebnisse des Projekts „enera“ sind inzwischen auf einer Abschlusskonferenz öffentlich vorgestellt worden, so dass der Energiewirtschaft zukünftig weitere Ansätze für eine digitale und intelligent vernetzte regenerative Energieversorgung zur Verfügung stehen.

## **4.2 Gasnetz**

Das deutsche Erdgastransportnetz besteht aus dem Fernleitungsnetz mit einer Länge von rund 33.500 km und dem Verteilnetz mit einer Länge von rund 522.000 km.<sup>24</sup> Die Fernleitungs- und Verteilnetzgesellschaften betreiben die Gasleitungen auf verschiedenen Druckstufen, unterteilt in Hoch-, Mittel- und Niederdruck. In Deutschland werden zwei verschiedene Erdgassorten genutzt, die sich im Brennwert unterscheiden und in getrennten Netzen transportiert werden. Dabei handelt es sich um sog. niederkalorisches L-Gas (low calorific gas) sowie hochkalorisches H-Gas (high calorific gas). Die heutige Gasinfrastruktur eignet sich auch zum Transport und zur Speicherung von Biogas, elektrolytisch-synthetisch erzeugtem Methan sowie in begrenztem Umfang von elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff.

### **Fernleitungsnetz**

Den 16 großen überregionalen Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) gehören die grenzüberschreitenden Hochdruckleitungen. Über Gastransportleitungen wird das Erdgas mit hohem Druck von bis zu 100 bar über weite Strecken in die einzelnen Versorgungsgebiete transportiert. Gasverdichterstationen sorgen dafür, dass der Druck über diese weiten Entfernungen stabil gehalten wird.

### **Verteilnetz**

Über das Verteilnetz wird das Erdgas an die Verbraucher, wie zum Beispiel private Haushalte, Gewerbe- oder Industriebetriebe, weitergeleitet.

<sup>24</sup> Monitoringbericht 2020 der BNetzA

## Marktraumumstellung

Seit 2015 findet die sogenannte Marktraumumstellung von L-Gas auf H-Gas statt. Umstellung bedeutet in diesem Zusammenhang ein Wechsel des transportierten Erdgases in einem Netzgebiet (oder auch Marktraum) von Erdgas der Gruppe L auf Erdgas der Gruppe H. Der Grund für dieses großflächige und umfassende Infrastrukturvorhaben sind die stark rückläufigen Produktionsmengen von L-Gas, das über Pipelines vornehmlich aus den Niederlanden importiert, aber auch in Niedersachsen gefördert wird. Aufgrund seines geringeren Methangehalts von 80 bis 87 Prozent hat L-Gas einen geringeren Brennwert im Gegensatz zum hochkalorischen H-Gas aus Norwegen und Russland mit einem Methangehalt von bis zu 98 Prozent. Durch die Marktraumumstellung soll die Qualität und Sicherheit der Gasversorgung auch in Zukunft gewährleistet bleiben.

Betroffen von der Umstellung sind Gebiete von Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt. Bis spätestens 2030 müssen die betroffenen Netzgebiete schrittweise von L-Gas auf H-Gas umgestellt werden. Abbildung 32 gibt einen Überblick zur zeitlichen Planung und zu den betroffenen Gebieten. Zunächst müssen die Gasverbrauchsgeräte in allen betroffenen Haushalten sowie im Gewerbe- und Industriesektor nach und nach umgestellt bzw. angepasst werden. An den Gasgeräten werden u. a. Brennerdüsen ausgetauscht und eine neue Einstellung vorgenommen. Die Arbeiten werden von spezialisierten Monteuren, die vom Netzbetreiber beauftragt werden, durchgeführt und sind in der Regel nicht zeitaufwändig. Von der Umrüstung betroffen sind deutschlandweit mehr als vier Millionen Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe.

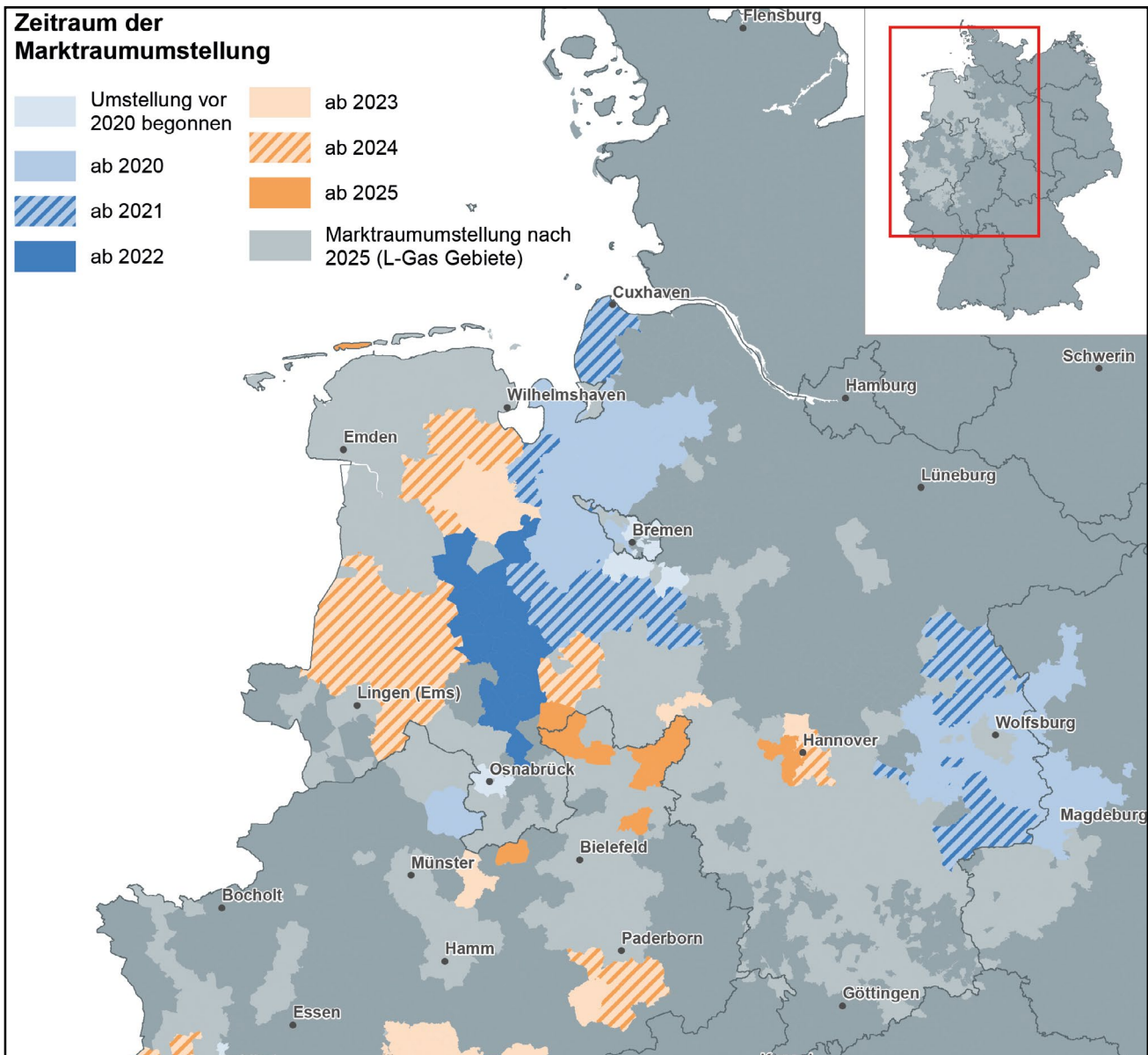


Abbildung 32: Zeitraum und betroffene Gebiete für die Marktraumumstellung  
Quelle: BNetzA; Stand September 2020

Die Covid-19-Pandemie hat Anfang 2020 zu einer zeitlichen Verzögerung geführt. Die Umstellarbeiten wurden teilweise sogar kurzzeitig unterbrochen. Dennoch sind bis zum Jahresende etwa 99 Prozent der für 2020 geplanten rund 400.000 Geräteanpassungen in den betroffenen Gebieten umgesetzt worden. Für 2021 soll mit rund 570.000 Stück die bislang höchste Anzahl anzupassender Gasgeräte umgestellt werden.

Die bei den Netzbetreibern entstehenden Kosten der Marktraumumstellung werden bundesweit über eine Marktraumumlage gewälzt. 2019 lag die bundesweite Umlage bei 0,3181 Euro/kWh/h/a. Aufgrund der wachsenden Anzahl an Umstellungsbereichen stieg die Umlage im Jahr 2020 auf 0,5790 Euro/kWh/h/a. Im Jahr 2021 liegt die Umlage bei 0,7291 Euro/kWh/h/a.<sup>25</sup> Netzbetreiber in der Zuständigkeit der Regulierungskammer Niedersachsen übermitteln jährlich bis zum 31. August ihre Kostendaten für die Marktraumumstellung zur Prüfung an die Regulierungskammer Niedersachsen.

## 4.3 Netzausbau

Der Ausbau der Stromübertragungs- und Stromverteilnetze ist eine notwendige Voraussetzung, um Strom aus erneuerbaren Energien zu integrieren und aus den windstarken Regionen im Norden in die verbrauchsstar-

ken Regionen im Süden und Westen Deutschlands zu transportieren. In einigen Regionen Niedersachsens wird phasenweise mehr Strom in Anlagen mit erneuerbaren Energien erzeugt als vor Ort verbraucht werden kann. Der Netzausbau ist somit unverzichtbar für das Gelingen der Energiewende.

Im Vordergrund stehen die Verstärkung und Erweiterung des bestehenden Verbundnetzes durch den Ausbau der 380-kV-Höchstspannungsleitungen in der sogenannten Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragungstechnik (HDÜ), ergänzt durch punktuelle Nord-Süd-Gleichstromleitungen in der Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ). Hinzu kommt die Errichtung der erforderlichen Anbindungsleitungen von Offshore-Windparks

### EnLAG-Projekte in Niedersachsen

Das Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (EnLAG) wurde 2009 verabschiedet und benennt bundesweit 22 Netzausbauprojekte im sogenannten Startnetz. Davon liegen sechs Projekte in Niedersachsen (vgl. Tabelle 8 und Abbildung 33). Bei vier der sechs Netzausbauprojekte in Niedersachsen hat der Gesetzgeber im Rahmen von Pilotvorhaben den Einsatz von Erdkabeln auf Teilstrecken zugelassen. Der Einsatz von Teilerdverkabelungsoptionen im Drehstromnetz soll dazu beitragen, die Akzeptanz zu verbessern und damit die Verfahrensabläufe der Projekte zu beschleunigen.

Nr. des EnLAG-Projekts	Projektbezeichnung	Bauabschnitte	Zuständiger ÜNB	Geplante Km	Geplante Fertigstellung/ Inbetriebnahme*
Nr.1	Dollern – Hamburg	BA Dollern – Hasseldorf/Elbekreuzung	TenneT TSO	10	In Betrieb
Nr.2	Ganderkesee – Wehrendorf	BA Wehrendorf – St. Hülfe	Amprion	30	2023
		BA St. Hülfe – Ganderkesee**	TenneT TSO	61	2023
Nr. 5	Diele (Dörpen/West) – Niederrhein**	BA Pkt. Haddorfer See – Pkt. Meppen	Amprion	57	2025
		BA Pkt. Meppen – Dörpen/West	TenneT TSO	31	Fertiggestellt
Nr. 6	Wahle – Mecklar**	A. BA Wahle – Lamspringe	TenneT TSO	58	2022
		B. BA Lamspringe – Hardeggen	TenneT TSO	50	2022
		C. BA Hardeggen – Landesgrenze NI/HE	TenneT TSO	47	2024
Nr. 16	Wehrendorf – Gütersloh**	1. BA Wehrendorf – Lüstringen	Amprion	21	2027
		2. BA Lüstringen – Landesgrenze NW/NI	Amprion	25	2027
Nr. 18	Lüstringen – Westerkappeln	BA Lüstringen – Pkt. Gaste	Amprion	14	2017

Tabelle 8: EnLAG-Projekte in Niedersachsen (Stand Februar 2021)

\* Angaben der Übertragungsnetzbetreiber als Vorhabenträger

\*\* Netzausbauprojekte, bei denen Teilerdverkabelung zur Konfliktlösung und Erhöhung der Akzeptanz eingesetzt werden kann.

<sup>25</sup> Monitoringbericht 2020 der BNetzA

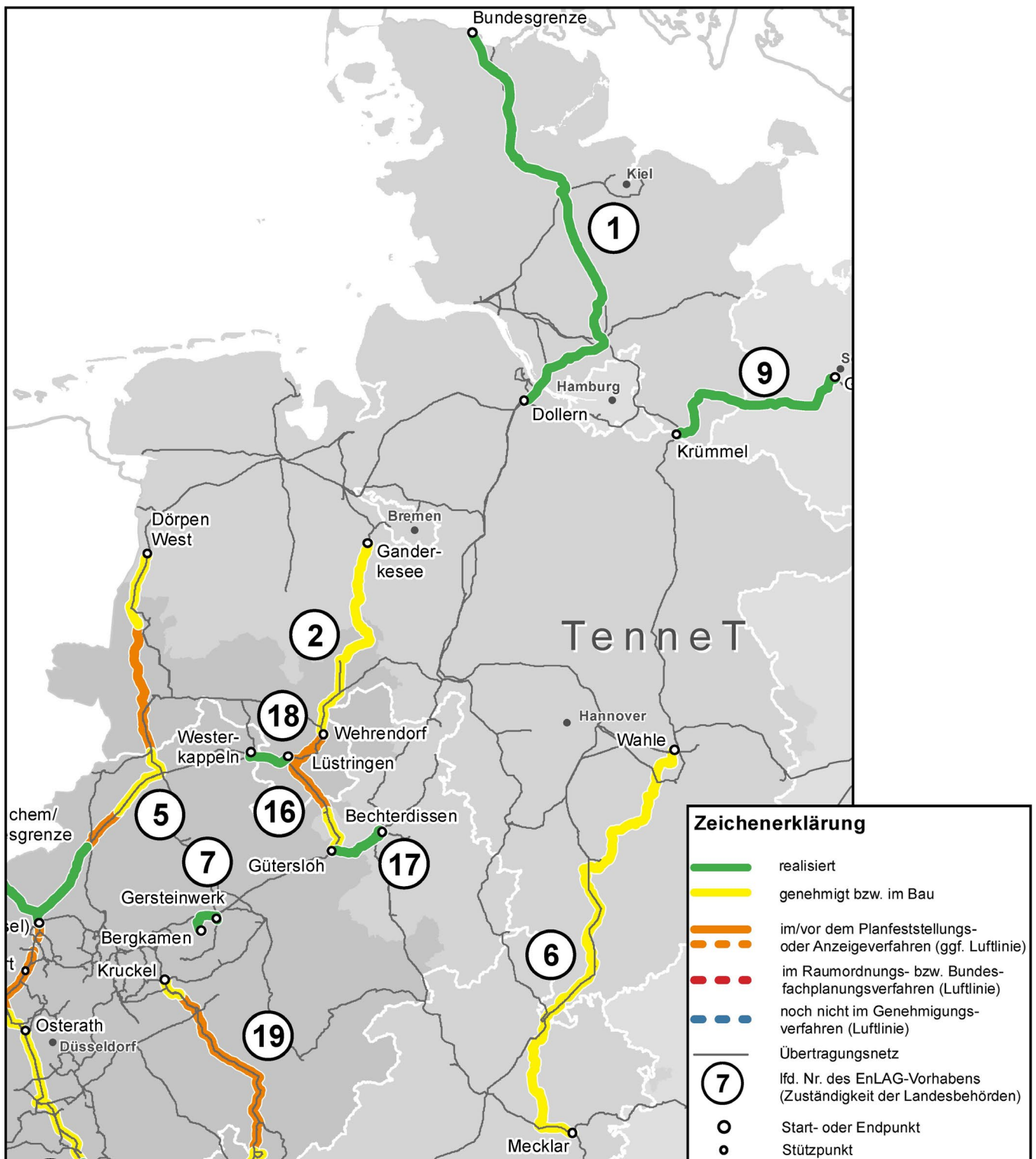


Abbildung 33: Stand der Ausbautvorhaben aus EnLAG nach dem dritten Quartal 2020  
 Quelle: BNetzA EnLAG Monitoring (Stand 30.09.2020) – Ausschnitt Niedersachsen

### BBPIG-Projekte in Niedersachsen

Der im Jahr 2011 von der Bundesregierung beschlossene Ausstieg aus der Kernenergie und der verstärkte Ausbau der erneuerbaren Energien haben neben den Projekten im EnLAG weiteren Netzausbaubedarf ausgelöst. Der Bundesgesetzgeber hat daher weitere Instrumente zur Netzplanung und zur Genehmigung neuer Projekte beschlossen.

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) verpflichtet die vier Übertragungsnetzbetreiber (50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW), alle zwei Jahre einen gemeinsamen nationalen Netzentwicklungsplan Strom (NEP) zu erstellen, welcher der BNetzA zur Prüfung und Bestätigung vorzulegen ist.

Die Basis des NEP ist der von der BNetzA genehmigte Szenariorahmen. Der Szenariorahmen beschreibt die Bandbreite der wahrscheinlichen Entwicklung von installierten Kapazitäten erneuerbarer Energien und konventioneller Kraftwerke sowie die Entwicklung des Stromverbrauchs in den nächsten 10 bis 15 bzw. 15 bis 20 Jahren. Sind die Pläne von der BNetzA bestätigt, so werden sie an die Bundesregierung übermittelt, wo sie als Entwurf eines Bundesbedarfsplans dienen. Die Bundesregierung ist verpflichtet, dem Bundesgesetzgeber mindestens alle vier Jahre einen solchen Entwurf zur Abstimmung vorzulegen. Der Entwurf kann vom Bundestag in einem Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) festgeschrieben werden.

Das BBPIG wurde 2021 novelliert. Von den nunmehr bundesweit insgesamt 80 Vorhaben liegen 22 in Niedersachsen (vgl. Tabelle 9 (BBPIG Nrn. 1 bis 73) sowie

Abbildung 34). Zwölf dieser Projekte überschreiten die niedersächsischen Grenzen. Damit fallen die Bundesfachplanung (raumordnerische Prüfung und die Umweltverträglichkeitsprüfung) sowie die anschließende Planfeststellung in die Zuständigkeit der BNetzA. Zu den Ländergrenzen überschreitenden Netzausbauprojekten zählen u. a. die HGÜ-Projekte SuedLink und A-Nord (BBPIG Nrn.: 1, 3, 4) sowie die beiden neu hinzugekommenen HGÜ-Projekte Heide/West – Polsum und Wilhelmshaven 2 – Uentrup (BBPIG Nrn. 48, 49). Für das Projekt NeuConnect mit dem HGÜ-Interkonnektor Fedderwarden – Vereinigtes Königreich Großbritannien (BBPIG Nr. 70) liegt die Genehmigungszuständigkeit in Niedersachsen. Gleichstromübertragungssysteme sind dazu vorgesehen, Strom verlustarm über Entfernungen von mehreren hundert Kilometern zu übertragen. Im Gegensatz zu Höchstspannungsleitungen in Drehstromtechnik

Nr. des BBPIG-Vorhaben	Projekte/ Bauabschnitte	Zuständiger Übertragungsnetzbetreiber	Geplante Km	Geplante Inbetriebnahme*
Nr. 1	Emden/Ost – Osterath (A-Nord) **	Amprion	300	2025
Nr. 3	Brunsbüttel – Großgartach (SuedLink)***	TenneT TSO	702	2026
Nr. 4	Wilster – Grafenrheinfeld (SuedLink)**	TenneT TSO	558	2026
Nr. 6	Conneforde – Cloppenburg/Ost	TenneT TSO	128	2026
	Cloppenburg/Ost – Übergangspunkt.			
	Übergangspkt. – Merzen	Amprion		
Nr. 7	Stade – Dollern	TenneT TSO	10	2021
	Dollern – Sottrum		147	2026
	Sottrum – Wechold			
	Wechold – Landesbergen			
Nr. 10	Wolmirstedt – Helmstedt – Wahle**	50 Hertz/ TenneT TSO	111	2025
Nr. 31	Wilhelmshaven – Conneforde	TenneT TSO	30	in Betrieb
Nr. 34	Emden/Ost – Conneforde	TenneT TSO	61	2023
Nr. 37	Emden/Ost – Raum Halbmond	TenneT TSO	30	2030
Nr. 38	Dollern – Elsfleth/West	TenneT TSO	100	2030
Nr. 48	Heide/West – Polsum**	TenneT TSO	407	2030
Nr. 49	Wilhelmshaven 2 – Hamm**	TenneT TSO	267	2030
Nr. 50	Wilster/West – Stade/West**	TenneT TSO	44	2030
Nr. 54	Conneforde – Unterweser**	TenneT TSO	32	2030
Nr. 55	Niedervieland – Ganderkesee**	TenneT TSO	36	2030
Nr. 56	Conneforde – Sottrum	TenneT TSO	112	2030
	Dollern – Hoya – Ovenstedt**	TenneT TSO	26	2030
Nr. 57	Ovenstedt – Bechterdissen**	Amprion	60	2030
	Krümmel – Wahle**	TenneT TSO	139	2030
Nr. 59	Mehrum – Landesbergen	TenneT TSO	98	2030
Nr. 63	Hanekenfähr – Gronau**	Amprion	47	2034
Nr. 70	Fedderwarden – Vereinigtes Königreich Großbritannien**	NeuConnect	200	2024
Nr. 73	Wilhelmshaven 2 – Fedderwarden	TenneT TSO	15	2030
	Fedderwarden – Conneforde	TenneT TSO	36	2030

Tabelle 9: BBPIG- Projekte in Niedersachsen (Stand Februar 2021)

\* Angaben der Übertragungsnetzbetreiber als Vorhabenträger

\*\* Ländergrenzen überschreitende Netzausbauprojekte in Genehmigungsverantwortung der BNetzA



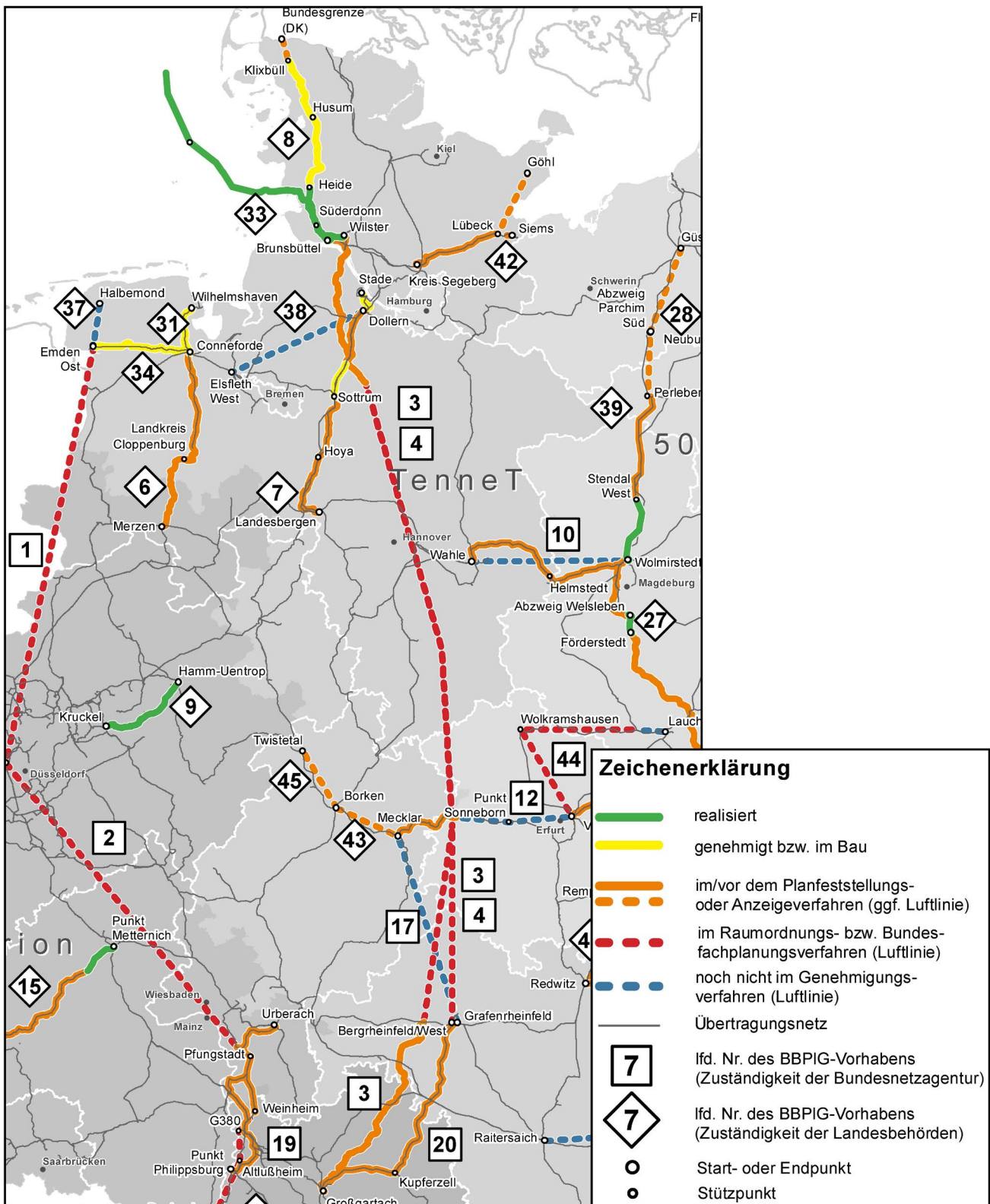


Abbildung 34: Stand der Ausbautvorhaben nach BBPIG nach dem 3. Quartal 2020  
 Quelle: BNetzA BBPIG-Monitoring (Stand 30.09.2020), Ausschnitt Niedersachsen

(HDÜ) ist entlang der gesamten Trasse kein Ein- oder Ausspeisen von Strom möglich. Für die HGÜ-Vorhaben hat der Gesetzgeber 2016 festgelegt, dass die Leitungsvorhaben vorrangig als Erdkabel realisiert werden sollen. Die anderen niedersächsischen Netzausbauvorhaben aus

dem BBPIG sind als 380-kV-Höchstspannungsleitungen in Freileitungsbauweise im bestehenden Verbundnetz geplant, wobei Teilerdverkabelungsoptionen bei vier Netzausbauprojekten (BBPIG Nrn. 6, 7, 31, 34) gesetzlich zugelassen sind.

## Offshore Netzanbindungen in Niedersachsen

Zusätzlich zu den Vorhaben des BBPIG und des EnLAG sind zur Einspeisung der Offshore-Windenergie in das Übertragungsnetz auf dem Festland Netzanbindungsleitungen erforderlich (vgl. Tabellen 10 bis 12). Der Ausbaubedarf und die darauf abgestimmte Ausbauplanung des Offshore-Netzes, der Netzanbindungsleitungen sowie der see- und landseitig eingesetzten Konverter sind bisher im Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) enthalten. Für die Erstellung des O-NEP sind die vier

Übertragungsnetzbetreiber zuständig. Für die weitere Offshore-Entwicklung wird regelmäßig ein Flächenentwicklungsplan erstellt.

Niedersachsen setzt sich dafür ein, die landesseitig notwendigen Voraussetzungen bezüglich der Netzverknüpfungspunkte und des Netzausbaus zu schaffen, damit die Offshore-Windenergie in das Übertragungsnetz eingespeist werden kann.

Projekt-Nr.	Projektbezeichnung	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik **	Kabellänge See/Land	Inbetriebnahme
NOR-2-1	alpha ventus	Hagermarsch	62	AC	60 km/ 6 km	2009
NOR-6-1	BorWin1	Diele	400	DC	125 km/ 75 km	2010
NOR-0-1	Riffgat	Emden Borßum	113	AC	50 km/ 30 km	2014
NOR-2-2	DolWin1	Dörpen West	800	DC	75 km/ 90 km	2015
NOR-6-2	BorWin2	Diele	800	DC	125 km/ 75 km	2015
NOR-3-1	DolWin2	Dörpen West	916	DC	45 km/ 90 km	2016
NOR-0-2	Nordergründe	Inhausen	111	AC	28 km/ 4 km	2017
NOR-2-3	DolWin3	Dörpen West	900	DC	80 km/ 80 km	2018
NOR-8-1	BorWin 3	Emden Ost	900	DC	130 km/ 30 km	2019

Tabelle 10: Netzanbindungsleitung Offshore in Betrieb (Stand Februar 2021)  
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Projekt-Nr.	Projektbezeichnung	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik **	Kabellänge See/Land	Inbetriebnahme
NOR-3-3	DolWin6	Emden Ost	900	DC	45 km/ 45 km	2023

Tabelle 11: Netzanbindungsleitung Offshore in Bauvorbereitung o. im Bau (Stand Februar 2021)  
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Projekt-Nr.	Projektbezeichnung	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik **	Kabellänge See/Land	Inbetriebnahme
NOR-1-1	DolWin5	Emden Ost	900	DC	100 km/ 30 km	2024
NOR-7-1	BorWin5	Cloppenburg	900	DC	125 km/ 125 km	2025
NOR-3-2	DolWin 4	Hanekenfähr	900	DC	***	2028
NOR-6-3	BorWin4	Hanekenfähr	900	DC	***	2029
NOR-9-1	BalWin 1	Wilhelmshaven 2 (oder Unterweser)	2000	DC	***	2030
NOR -10-1	BalWin 2	Unterweser	2000	DC	***	2030
NOR-12-1	LaWin 1	Wilhelmshaven 2	2000	DC	***	2030

Tabelle 12: Netzanbindungsleitung Offshore in Planung (Stand Februar 2021)  
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

\* Übertragungsleistung \*\* Übertragungstechnik \*\*\* Derzeit liegen noch keine Angaben vor

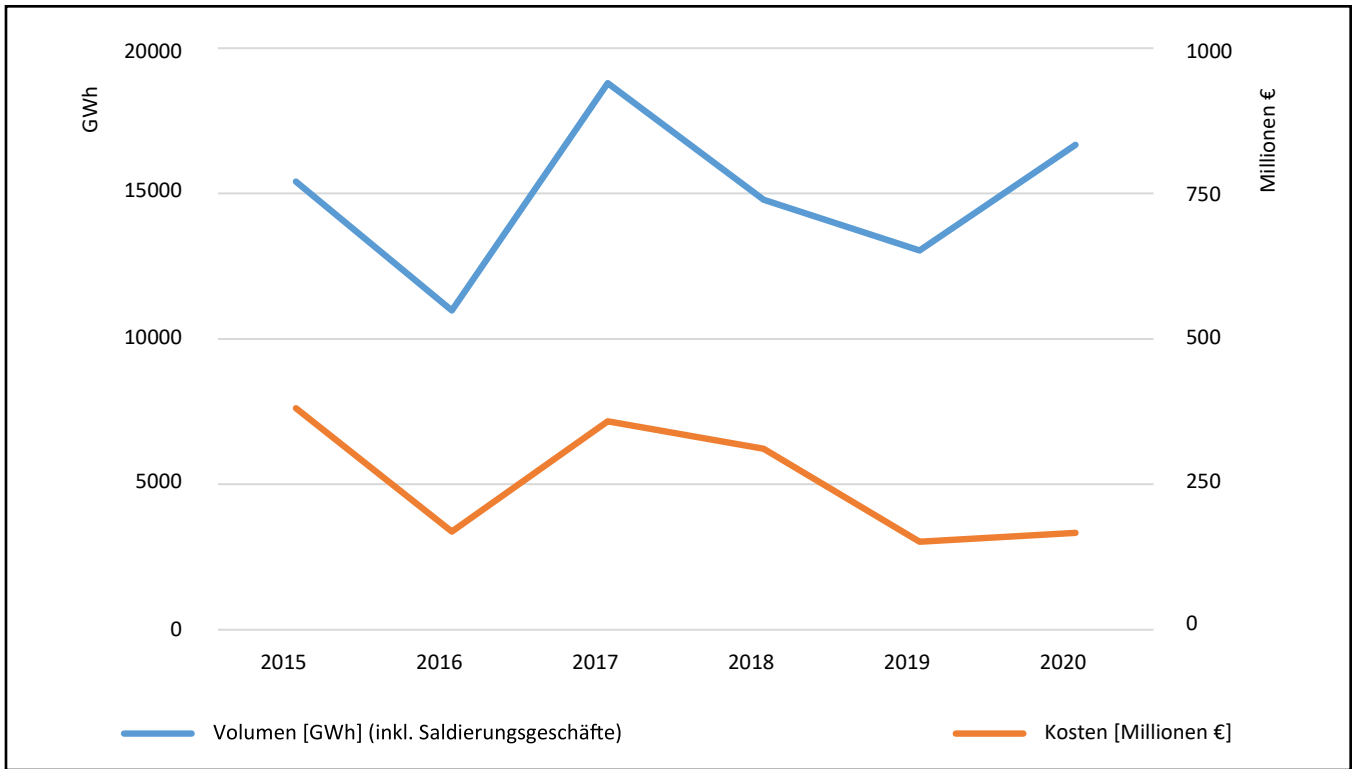


Abbildung 35: Entwicklung der Eingriffe in den Betrieb konventioneller Kraftwerke (Redispatch); Darstellung MU, Datenquelle: BNetzA (2021)

## 4.4 Engpassmanagement im Stromnetz

Die räumlichen Veränderungen von Stromeinspeise- und Stromverbrauchsstruktur in den vergangenen zwei Jahrzehnten erfordern auch eine Anpassung der Stromnetzinfrastruktur. Dies betrifft vor allem den Ausbau der

Leitungskapazitäten zwischen Nord- und Süddeutschland. Da derzeit nicht genügend Netzkapazitäten vorhanden sind, um den Transportbedarf in jeder Situation abdecken zu können, können sich Netzengpässe ergeben. Um diese Engpässe präventiv zu vermeiden und den stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten, greifen die Übertragungsnetzbetreiber in den Betrieb von Stromerzeu-

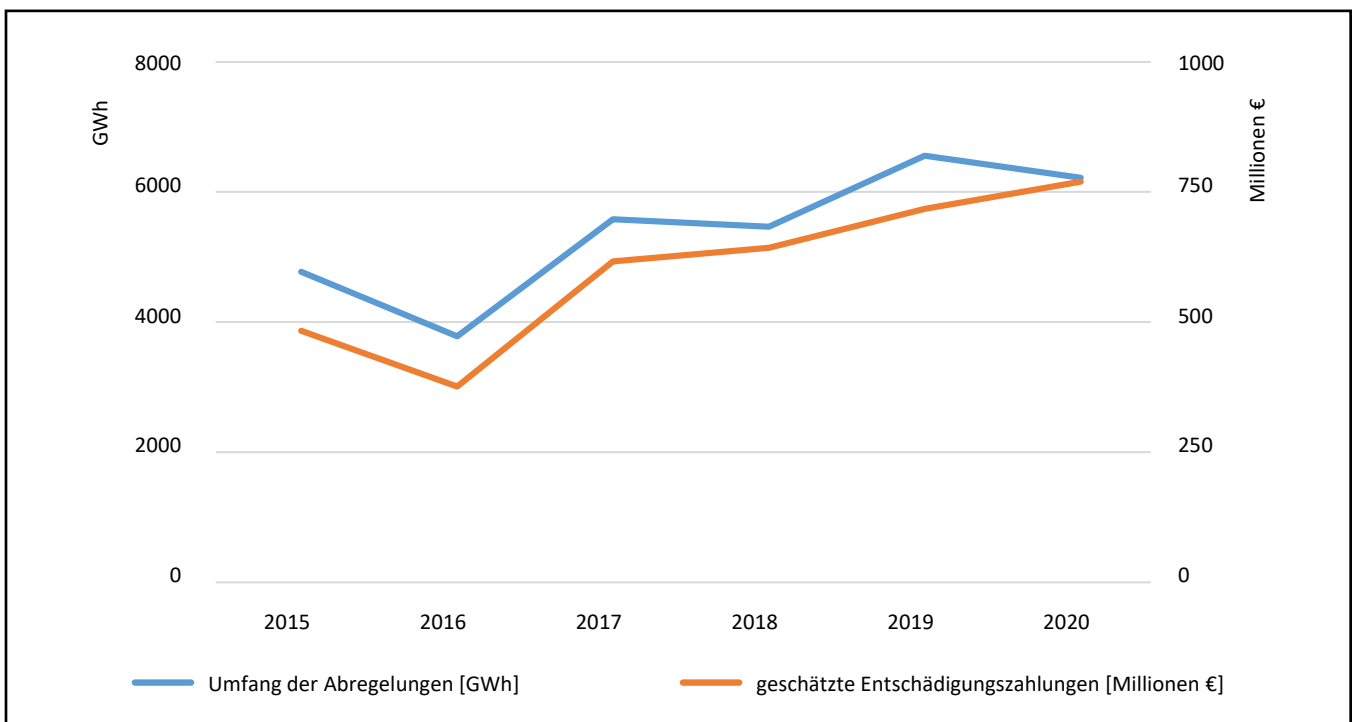


Abbildung 36: Entwicklung der abgeregelten Strommenge aus Erneuerbaren (Einspeisemanagement) Darstellung MU, Datenquelle: BNetzA (2021)

	2020		2019		2018	
	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Mio €]	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Mio €]	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Mio €]
Schleswig-Holstein	3066,41	331,95	3749,71	380,31	2860,23	294,44
<b>Niedersachsen</b>	<b>2095,17</b>	<b>337,28</b>	<b>1484,37</b>	<b>219,40</b>	<b>1518,81</b>	<b>249,71</b>
Brandenburg	440,46	41,91	419,65	39,80	355,64	34,48
Sachsen-Anhalt	250,98	22,68	327,37	28,09	216,83	18,36
Mecklenburg-Vorpommern	96,35	8,86	157,56	14,03	156,63	14,66
Nordrhein-Westfalen	78,85	6,93	226,57	18,98	228,01	17,02
Bayern	37,20	4,41	21,52	2,60	5,41	0,90
Rheinland-Pfalz	28,64	2,62	37,85	1,72	6,43	0,62
Hessen	23,48	1,03	33,58	2,68	0,32	0,001
Thüringen	12,91	1,24	19,04	1,71	30,69	2,99
Baden-Württemberg	4,30	2,06	4,30	0,16	6,45	0,51
Sachsen	1,93	0,21	0,79	0,08	1,05	0,09
Saarland	0,40	0,02	0,18	k.a.	0	0
Hamburg	0	0	0	0	16,19	1,63
Berlin	0	0	0	0	0	0
Bremen	0	0	0	0	0	0

Tabelle 13: Abregelung von erneuerbaren Energieträgern in Deutschland; Darstellung MU, Datenquelle: BNetzA (2021)

gungsanlagen ein. Das bedeutet, dass in der Region vor dem Engpass die Erzeugungsleistung abgeregelt und die Stromerzeugung hinter dem Engpass entsprechend hochgefahren wird. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die bundesweite Entwicklung der Engpassmanagementmaßnahmen in den vergangenen Jahren im Bereich des Redispatches konventioneller Kraftwerke (vgl. Abbildung 35) sowie die engpassbedingte Abregelung regenerativer Stromerzeugungsanlagen (vgl. Abbildung 36).

Zu Abregelungen von EE-Anlagen kam es in den letzten Jahren vorrangig in nord- und ostdeutschen Bundesländern (vgl. Tabelle 13).

## 4.5 Netzregulierung

Seit dem 1. Januar 2014 nimmt Niedersachsen die im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) den Ländern zugewiesene Aufgabe der Regulierung von Elektrizitäts- und Gasverteilnetzen mit weniger als 100.000 angeschlossenen Kunden – sofern das Netz nur in Niedersachsen belegen ist – selbst wahr. Im Oktober 2013 wurden die in § 54 EnWG definierten Aufgaben durch Landesgesetz der Regulierungskammer Niedersachsen als Landesregu-

lierungsbehörde übertragen. Die Regulierungskammer Niedersachsen ist für 59 Gas- und 57 Stromverteilnetzbetreiber zuständig.<sup>26</sup> Sie fasst ihre Entscheidungen im Regelfall in der Besetzung mit der oder dem Vorsitzenden und zwei Beisitzenden mit Mehrheit.

Aufgrund europarechtlicher Vorgaben handelt die Regulierungskammer Niedersachsen unabhängig vom ministeriellen Weisungsstrang und hat sich nach Ermächtigung durch das Landesgesetz eine Geschäftsordnung gegeben. Organisatorisch ist die Regulierungskammer Niedersachsen als Landesregulierungsbehörde in die Energieabteilung des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz eingegliedert. Dies ermöglicht auch die Nutzung der Kompetenzen, z. B. im Rahmen der Beteiligung an bundespolitischen Projekten.

Von den Aufgaben nach § 54 EnWG sind folgende beispielhaft hervorzuheben:

- Verfahren zur Festlegung der Erlösobergrenzen für die in ihre Zuständigkeit fallenden Gas- und Stromverteilnetzbetreiber
- Prüfung und Genehmigung von Anträgen auf Kapitalkostenaufschlag
- Prüfung und Genehmigung der Anträge zum Regulierungskonto

<sup>26</sup> Stand 30.06.2020

- Prüfung der angemeldeten Kosten für die Umstellung von L-Gas auf H-Gas, der sogenannten Marktraumumstellung

Zu den Aufgaben der Regulierungskammer Niedersachsen gehört auch eine effektive Missbrauchsaufsicht. Sie muss die Einhaltung aller regulierungsrechtlichen Vorgaben durch die im Bereich ihrer Zuständigkeit liegenden Unternehmen sicherstellen. Dies erfolgt sowohl im Zuge der täglichen Arbeit als auch auf besondere Hinweise und Anhaltspunkte im konkreten Einzelfall.

Die Transparenz ihrer Arbeit hat die Regulierungskammer Niedersachsen durch einen eigenen Internetauftritt sichergestellt:

[www.regulierung.niedersachsen.de](http://www.regulierung.niedersachsen.de)

## 4.6 Versorgungssicherheit und Energiespeicher

Eine kontinuierliche Gewährleistung der Versorgungssicherheit ist von zentraler Bedeutung sowohl für die Menschen als auch für den Wirtschaftsstandort Niedersachsen. Die Sicherstellung der Versorgungssicherheit ist daher unerlässlich bei der konsequenten Transformation des Energiesystems auf erneuerbare Energieträger und dem gleichzeitigen Ausstieg aus der Kernenergie und Kohle. Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Versorgungssicherheit setzen neben dem nationalen Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) auch EU-Verordnungen, wie beispielsweise die Verordnung über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Erdgasversorgung (sogenannte „SOS-Verordnung“) oder die Verordnung über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor.

Die Bundesnetzagentur ist gesetzlich verpflichtet, in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) ein fortlaufendes Monitoring der Versorgungssicherheit durchzuführen. Überdies muss die BNetzA alle zwei Jahre Berichte zum Stand und zur Entwicklung der Versorgungssicherheit in den Bereichen der Versorgung mit Elektrizität und Gas vorlegen. Ein ergänzender Indikator für die Versorgungsqualität in Deutschland ist der sogenannte SAIDI-Index („System Average Interruption Duration Index“), der die durchschnittliche Versorgungsunterbrechungsdauer je angeschlossenem Letztverbraucher abbildet. Dieser Index wird aus den Berichten der Netzbetreiber über die in ihrem Netz aufgetretenen Versorgungsunterbrechungen ermittelt und

von der BNetzA veröffentlicht. Im Stromsektor lag dieser Wert im Jahr 2019 für Deutschland bei 12,2 Minuten, für Niedersachsen mit 9,65 Minuten sogar noch niedriger. Im Gassektor betrug dieser Wert 2019 bundesweit rund 0,98 Minuten, in Niedersachsen rund 0,82 Minuten. Die Versorgungsqualität in Deutschland und Niedersachsen bleibt somit weiter auf konstant hohem Niveau.<sup>27</sup>

### Energiespeicher

Der Speicherung von Energie kommt in einem auf erneuerbaren Energien basierenden Versorgungssystem eine wichtige Rolle zu. Je größer der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch wird, umso größer wird auch der Bedarf an sogenannten Flexibilitäten, mit denen Schwankungen von Erzeugung und Verbrauch jederzeit ausgeglichen werden können. Speichertechnologien sind für diese Funktion besonders gut geeignet, da sie das Versorgungssystem sowohl durch die Aufnahme als auch durch die gezielte Abgabe von Energie stützen können. Zudem können Speicherverfahren dazu beitragen, Strom aus erneuerbaren Energien auch für andere Sektoren (Gas, Wärme, Mobilität und Industrie) verfügbar zu machen und somit die Sektorkopplung unterstützen.

Schon heute sind unterschiedliche Speichertechnologien am Markt verfügbar und werden in der Praxis eingesetzt, beispielsweise in Form von Batterien, Gasen („Power to Gas“) oder Flüssigkeiten („Power to Liquid“). Weitere Speicherverfahren und -konzepte werden aktuell erforscht. Die chemische Speicherung von erneuerbaren Energien in Form von grünen Gasen gewinnt dabei zunehmend an Relevanz. Besonderes Potenzial wird in der Produktion von sogenanntem „grünen“ Wasserstoff gesehen, der u. a. durch Elektrolyse mit Strom aus regenerativen Quellen hergestellt und gespeichert werden kann. Je nach genutzter Technologie können die benötigten Energiemengen über Tage, Wochen, Monate oder sogar Jahre eingespeichert werden. Elektrische Energie kann in großem Maßstab mit Hilfe von Pumpspeicherkraftwerken gespeichert werden. In Niedersachsen gibt es das Pumpspeicherkraftwerk Erzhausen mit einer Nennleistung von 220 MW. Pumpspeicherkraftwerke nutzen beispielsweise „überschüssige“ elektrische Energie, um damit Wasser in ein höher liegendes Becken zu pumpen. Im Anforderungsfall wird das Wasser herabgelassen und schließlich wieder elektrische Energie erzeugt. Europaweit einzigartig ist das kombinierte Gasturbinen- und Druckluftspeicherkraftwerk im niedersächsischen Huntorf mit einer Nennleistung von 321 MW, das anstelle von Wasser Druckluft als Energiespeicher verwendet.

<sup>27</sup> Monitoringbericht 2020 der BNetzA

Untertage-Erdgasspeicher werden zum Ausgleich von Lastschwankungen sowie tages- und jahreszeitlichen Verbrauchsspitzen im Gasnetz eingesetzt. Von Bedeutung sind die Erdgasspeicher aber auch in Krisenzeiten im Fall von Lieferengpässen bei der Erdgasversorgung. Deutschland verfügt mit einem Gesamtvolumen<sup>28</sup> von rund 38 Milliarden m<sup>3</sup> sowie einem maximalen Arbeitsgasvolumen<sup>29</sup> von 23,9 Milliarden m<sup>3</sup> an 47 Standorten über die weltweit viertgrößte Kapazität zur untertägigen Gasspeicherung nach den USA, der Ukraine und

Russland. Unterschieden werden zwei Speichertypen, Porenspeicher (ehemalige Erdöl-Erdgaslagerstätten oder Aquifere) und Salzkavernenspeicher. In Niedersachsen befinden sich 13 untertägige Erdgasspeicher (11 Kavernen- sowie zwei Porenspeicher) mit einem Gesamtvolumen von 19,2 Milliarden m<sup>3</sup> sowie einem maximalen Arbeitsgasvolumen von 12,5 Milliarden m<sup>3</sup>. Einer der größten Porenspeicher Westeuropas mit einer maximalen Arbeitsgas-Kapazität von 3,9 Milliarden m<sup>3</sup> befindet sich im niedersächsischen Rehden.<sup>30</sup>

## 5 Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN)

Die landeseigene Klimaschutz- und Energieagentur bringt sich als Kompetenzzentrum seit dem 1. April 2014 in die Umsetzung der Energiewende mit ihrer Arbeit effektiv ein. Als Multiplikator rund um die Themen Energieeffizienz, Energieeinsparung und erneuerbare Energien wird mit konkreten, praxisnahen Maßnahmen das Ziel verfolgt, die Treibhausgase zu reduzieren und so einen Beitrag zur Begrenzung des weltweiten Temperaturanstiegs zu leisten.

Die Rahmenbedingungen für den Klimaschutz haben sich im Jahre 2020 deutlich verbessert. Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 des Bundes kamen im Jahr 2020 eine Reihe von Maßnahmen in die Umsetzungsphase. Niedersachsen hat mit dem „Maßnahmenprogramm Energie und Klimaschutz“ im November 2020 sowie der Verabschiedung des Niedersächsischen Klimagesetzes Ende 2020 zwei wichtige Meilensteine auf den Weg gebracht. Die KEAN hat am Maßnahmenprogramm aktiv mitgewirkt und wird auch die Umsetzung des Niedersächsischen Klimagesetzes – insbesondere mit Blick auf die kommunale Berichterstattung – begleiten. Die damit verknüpften Förderprogramme werden intensiv in die Kommunikation der KEAN einbezogen.

Weitere Arbeitsschwerpunkte im Jahr 2020 waren darauf ausgerichtet, die Nutzung von erneuerbarer Energie, insbesondere von Solarenergie sowie Umweltwärme in Verbindung mit Wärmepumpen zu steigern. Darüber hinaus standen verschiedene Aspekte der Gebäude-

energieeffizienz von Wohn- und Nichtwohngebäuden im Fokus wie auch weiterhin der kommunale Klimaschutz. Unterlegt wurden diese Schwerpunkte mit speziellen Beratungs- und Informationsangeboten (vgl. Abbildung 37). Exemplarisch sind folgende Aktivitäten zu nennen:

### Initiativen zur Steigerung des Einsatzes erneuerbarer Energien

Sowohl über die Beratungskampagnen für Hauseigentümer als auch über die Impulsberatungen für kleine und mittlere Unternehmen, Schulungs- und Informationsangebote sowie entsprechende Öffentlichkeitsarbeit soll die Erschließung des nach wie vor sehr großen Dachflächenpotenzials für den Ausbau der Solarenergie vorangetrieben werden. Die zunehmende Beratungsnachfrage belegt die große Akzeptanz.

Wärmepumpen ermöglichen, aus einer kWh elektrischer Energie unter Nutzung von Umweltenergie 3 bis 4 kWh Wärme bereitzustellen und mit diesem Prinzip Effizienz und erneuerbare Energien zu vereinen. Um die Zahl der Wärmepumpen in Niedersachsen zu steigern, hat die KEAN eine Wärmepumpeninitiative gestartet. So wurde dazu ein eigener Bereich auf der Internetseite eingerichtet, ein neues Beratungsangebot „Eignungs-Check Wärmepumpe“ entwickelt sowie ein Kooperationsprojekt in ausgewählten Kommunen gestartet. In Wärmepumpen-Quartieren soll ein effizienter und netzdienlicher Einsatz beispielhaft erprobt und mittels digitaler Technik überwacht und optimiert werden.

<sup>28</sup> Gesamtvolumen = Summe aus maximalem (zugelassenem) Arbeits- und Kissengasvolumen

<sup>29</sup> Das "maximale (nutzbare) Arbeitsgasvolumen" ist das Volumen, das zum Stichtag unter den technischen, vertraglichen und bergrechtlichen Rahmenbedingungen installiert und verfügbar ist.

<sup>30</sup> LBEG – Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2019

## Kommunales Energiemanagement

Das Niedersächsische Klimagesetz verpflichtet Kommunen zur regelmäßigen Erstellung und Veröffentlichung eines kommunalen Energieberichtes, erstmals für das Jahr 2022. Die KEAN hat passend dazu ihr Angebot zur Unterstützung der Kommunen beim Energiemanagement nochmals erweitert. Niedersächsische Kommunen haben nun die Möglichkeit zur kostenfreien Nutzung der Zertifizierungsplattform Kom.EMS (Kommunales EnergieManagementSystem). Sie dient der Einführung, Umsetzung und Zertifizierung eines professionellen Energiemanagements in der Kommunalverwaltung. Die bestehenden Fortbildungs- und Qualifizierungsangebote für kommunale Angestellte wurden fortgeführt. Die Hausmeisterschulungen konnten aufgrund der Corona-Pandemie nur eingeschränkt durchgeführt werden.

## KEAN-Beratungsangebote im Überblick

Die KEAN bietet gemeinsam mit ihren regionalen Partnern für verschiedene Zielgruppen Vor-Ort-Beratungen an.

Für private Gebäudeeigentümer, teilweise in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Niedersachsen:

- Eignungs-Check Solar
- Gut beraten: Energiesparen
- clever heizen!
- Eignungs-Check Wärmepumpe (in der Erprobungsphase)

Für Unternehmen:

- Impulsberatung für KMU "Energie- und Materialeffizienz"
- Impulsberatung für KMU „Solar“

Für Kommunen:

- Impulsberatung „Solar“ für Kommunen
- Impulsberatung „Fahrradmobilität“
- Unterstützung bei der Antragstellung für Fördermittel aus der Nationalen Klimaschutzinitiative

## Wettbewerbe und Auszeichnungen

Wettbewerbe und Auszeichnungen sollen gute Beispiele sichtbar machen und zur Nachahmung anregen. Diese finden in der Regel großen Widerhall in den regionalen und lokalen Medien und vergrößern die Aufmerksamkeit für Chancen und Herausforderungen der Energiewende. Im Wettbewerb **Klima kommunal** kürt die KEAN für die

kommunalen Spitzenverbände und das Umweltministerium alle zwei Jahre die besten Klimaschutzprojekte aus niedersächsischen Kommunen. Trotz Corona-Pandemie lag die Beteiligung im Jahr 2020 über der im Jahr 2018.

Die **Grüne Hausnummer** für besonders energieeffizientes Sanieren und Bauen in Niedersachsen wurde im September 2020 bereits zum 1000. Mal verliehen. Der **Klima-Innovationspreis Niedersachsen** zeichnete 2020 zum ersten Mal Unternehmen aus, die mit ihren innovativen Produkten, Entwicklungen und Dienstleistungen eine Vorreiterrolle für mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit einnehmen. Der Preis wird von der Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit im Auftrag des niedersächsischen Umweltministeriums durchgeführt und jährlich verliehen.

Die **KEAN Wanderausstellung „Klima-Macher“** informierte erstmals auf der IdeenExpo im Jahr 2019 Schülerinnen und Schüler über die Zusammenhänge von Klima und Klimawandel. An insgesamt sieben interaktiven Exponaten erfuhren sie, welche Auswirkungen ihr tägliches Verhalten auf das Klima hat und was sie selber tun können. Die KEAN hat die Ausstellung 2020 weiterentwickelt und erstellt derzeit pädagogische Begleitmaterialien, so dass die Ausstellung von kommunalen Stellen, Bildungseinrichtungen etc. zur Nutzung vor Ort ausgeliehen werden kann. Pandemiebedingt konnten geplante Veranstaltungen nicht durchgeführt werden.

## Digitale Informationsangebote

Die Arbeit der KEAN war im Jahr 2020 stark geprägt von der Corona-Pandemie. Veranstaltungen konnten nicht stattfinden bzw. mussten kurzfristig als Online- oder Hybridformate angeboten werden. Die interne Arbeitsorganisation wurde erfolgreich umgestellt und den Bedingungen angepasst. Die Akzeptanz für die Online-Angebote war insgesamt hoch – quantitativ wie auch qualitativ.

Mit neuer Struktur, mehr fachlichen Inhalten und angepasst an mobile Endgeräte präsentiert sich seit dem Frühjahr 2020 der neue Internetauftritt der KEAN.



Abbildung 37: Quantitative Entwicklungen in den Tätigkeitsfeldern der KEAN; Stand 31.12.2020, Quelle: KEAN (Daten z. T. gerundet)  
\*2019 und 2020 nur Beratungen mit der Verbraucherzentrale



# 6 Ausblick

## „Grüner Wasserstoff“

Grüner Wasserstoff und daraus hergestellte Energieträger wie z. B. synthetische Treibstoffe (Power-to-Liquid) bilden neben regenerativem Strom den zweiten wesentlichen Stützpfeiler des zukünftigen Energiesystems. Niedersachsen ist führend in der Erzeugung von Windenergie, an der niedersächsischen Küste wird der meiste Offshore-Windstrom angelandet. Des Weiteren verfügt Niedersachsen über große Industrieunternehmen sowie eine starke Mobilitätswirtschaft als Abnehmer. Um grüne Gase speichern und transportieren zu können, bietet Niedersachsen zudem günstige geologische und geographische Bedingungen, sowohl für eine sichere unterirdische Speicherung als auch über ein ausgedehntes Gasnetz.

Ziel der Landesregierung ist es, diese vielversprechenden Voraussetzungen zu nutzen, um Niedersachsen als zentralen Standort einer künftigen regenerativen Wasserstoffwirtschaft in Deutschland zu etablieren. Um Unternehmen, Wissenschaft und die vielfältigen regionalen Initiativen zusammenzuführen, zu bündeln und für Wissens- und Technologietransfer zu sorgen, wurde das „Niedersächsische Wasserstoff-Netzwerk“ ins Leben gerufen. Das Netzwerk steht als zentraler Ansprechpartner für die Wasserstoff-Akteure zur Verfügung.

Die Bundesregierung plant eine Unterstützung des Markthochlaufs von Wasserstofftechnologien im Rahmen der Fördermöglichkeiten der „Important Projects of Common European Interest (IPCEI)“. Bei IPCEI handelt es sich um transnationale, wichtige Vorhaben von gemeinsamen europäischen Interesse, die mittels staatlicher Förderung einen wichtigen Beitrag zu Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und Wirtschaft leisten. Es sollen integrierte Projekte entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette gefördert werden. Unter den beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eingegangenen Förderanträgen sind zahlreiche niedersächsische Projektideen.

Für den Aufbau einer regenerativen Wasserstoffwirtschaft ist ein verstärkter Ausbau der erneuerbaren Energieträger Wind und Sonne eine zentrale Voraussetzung. Daher muss insbesondere dem bundesweit eher negativen Trend beim Ausbau der Windenergie schnell und wirksam durch eine Erhöhung der Ausbaupfade im EEG sowie durch bundesrechtliche Anpassungen für eine beschleunigte Planung und Genehmigung begegnet werden. Auch im Bereich der Photovoltaik wird eine Erhöhung der bundesgesetzlichen Ausbaupfade im EEG benötigt, um die erforderliche Ausbaudynamik sicherzustellen und damit die Klimaziele zu erreichen.

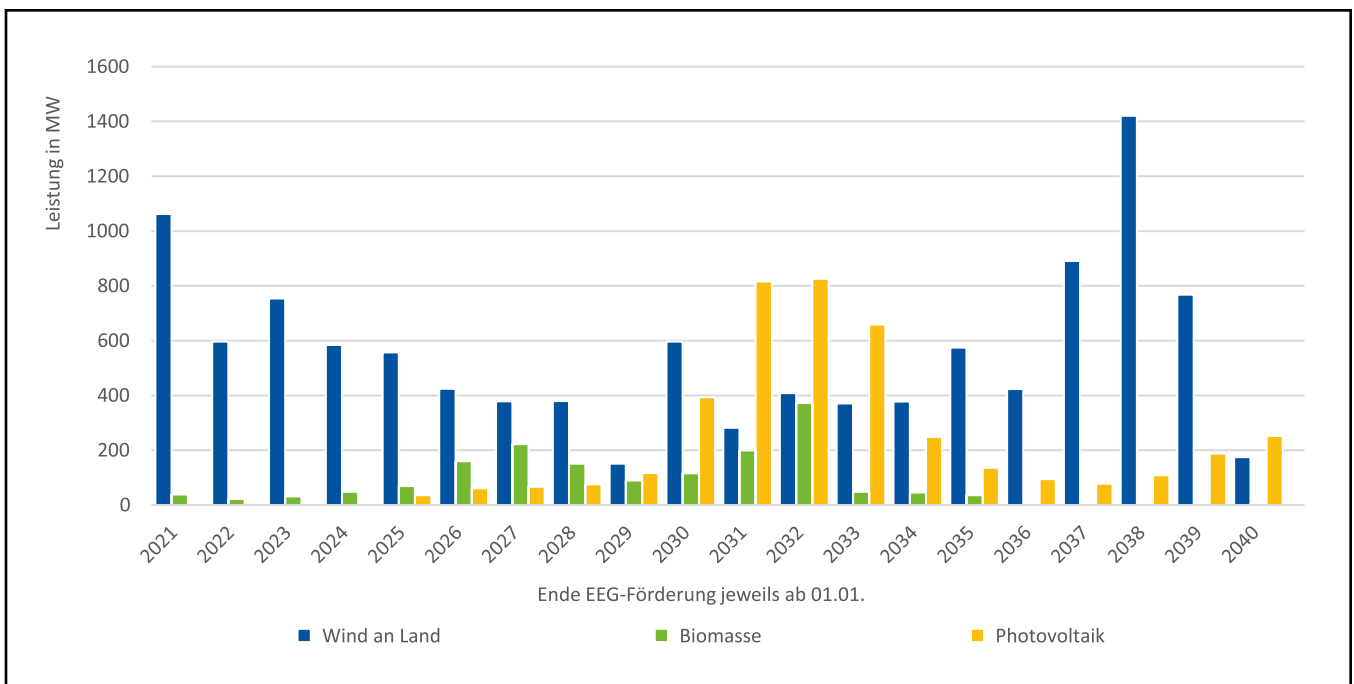


Abbildung 38: Ablauf der EEG-Förderung von Windenergie, PV- und Biomasseanlagen in Niedersachsen  
Quelle: ÜNB; Darstellung IE Leipzig (Stand Dezember 2020)

## Perspektive der Windenergie

Die Förderung von erneuerbaren Energien wurde mit Inkrafttreten des EEG zum 01.04.2000 auf 20 Jahre zuzüglich des Inbetriebnahmejahres begrenzt. Beginnend mit dem Jahr 2021 droht somit in den kommenden Jahren ein umfänglicher Wegfall an Wind-, Solar- und Biomasseanlagen und damit an regenerativer Stromerzeugung. Abbildung 38 zeigt eine Prognose der installierten regenerativen Erzeugungsleistung, die in den kommenden 20 Jahren aus der EEG-Förderung fallen würde. Auch wenn der Anspruch auf vorrangige Einspeisung für die Anlagen verbleibt, so ist deren wirtschaftlicher Betrieb nach Ablauf der Förderdauer insbesondere für kleinere Anlagen fraglich.

Grundsätzlich bietet Repowering die Möglichkeit, etablierte und vielfach akzeptierte Standorte zu erhalten, zu modernisieren und in ihrer Leistung zu ertüchtigen. An vielen Standorten wird ein Repowering der betroffenen Windkraftanlagen jedoch absehbar nicht möglich sein. Um die Lage genauer einschätzen zu können, hatte das Niedersächsische Umweltministerium im Jahr 2020 eine Repoweringpotenzialanalyse<sup>31</sup> beauftragt. Darin werden Standorte auf ihre grundsätzlichen Repoweringmöglichkeiten sowie auf gewisse Hemmnisse hin untersucht und die Wirtschaftlichkeitschancen von Repowering oder eines Weiterbetriebs abgeschätzt. Den Ergebnissen der Analyse zufolge weisen von den Windenergieanlagen in Niedersachsen, deren Förderung bis Ende 2025 ausläuft, maximal etwa 61 Prozent ein grundsätzliches Repoweringpotenzial auf. Mit der Fortschreibung des Windenergieerlasses sowie der Änderung des Landesraumordnungsprogramms will die Niedersächsische Landesregierung dieses Potenzial planerisch ermöglichen und voranbringen. Zudem sind Anpassungen im Bundesrecht vonnöten. Gleichwohl verbleiben der Repoweringpotenzialanalyse folgend für mindestens 39 Prozent der Anlagen nur die Option des (temporären) Weiterbetriebs – sofern dieser wirtschaftlich darstellbar ist – oder die Stilllegung.

Die Zukunft einer Vielzahl von Windenergieanlagen ist somit ungewiss, was auch Folgen für die regenerative Stromerzeugung in Niedersachsen haben kann. Laut der Prognoseschätzungen werden in Niedersachsen bis Ende 2025 rund 5,33 Milliarden kWh an regenerativer Windstromerzeugung aus der EEG-Förderung fallen. Allein rund ein GW installierter Leistung sind mit Beginn des Jahres 2021 aus der Förderung gefallen. Der Weiterbetrieb ist in vielen Fällen die einzige Option, um Standorte

für die Erzeugung von Windstrom zu erhalten. Entscheidend für den Weitertrieb einer Bestandsanlage ist, ob dieser für den Betreiber technisch und vor allem ohne EEG-Förderung auch wirtschaftlich möglich ist. Für etwa zwei Drittel der nicht-repoweringfähigen Windenergieanlagen (mit Förderende in Ende 2025) ist ein wirtschaftlicher Weiterbetrieb auch bei optimiertem Betrieb und Wartung allerdings nicht erreichbar.<sup>32</sup> Daher werden zwingend unterstützende Instrumente für einen sinnvollen und nachhaltigen Weiterbetrieb dieser Anlagen gebraucht. Der Bund hat nicht zuletzt aufgrund der Forderungen Niedersachsens zumindest eine gewisse, auf zwei Jahre befristete Übergangslösung für ausgeförderte Anlagen geschaffen, die in ihrer Unterstützungswirkung allerdings eher knapp ausfällt.

Das Erreichen der Energie- und Klimaziele 2030 macht überdies einen jährlichen Zubau von Onshore-Windkraft in der Größenordnung von bundesweit fünf GW jährlich erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit Anhebung der europäischen Ziele zur Treibhausgasminde rung weitergehende Anforderungen an den Ausbau der erneuerbaren Energie anstehen. Insofern muss aufgrund der Anforderungen des Klimaschutzes der vorgenannte Ausbaupfad ein Mindestziel darstellen. Die Landesregierung hat ein "Maßnahmenprogramm Energie und Klimaschutz" aufgelegt, das wichtige Beiträge dafür liefern wird. Ferner unterstützt das Land aktuell zwei Projekte ("Lokaler Energiewendedialog" und "Integrative Genehmigungspraxis"), die auf verbesserte Beteiligung und Akzeptanz der Windenergie an Land abzielen.

Für die Windenergie auf See wurden mit den Ausschreibungen in 2017 und 2018 bereits die Offshore-Windenergieprojekte ausgewählt, die bis Ende 2025 realisiert werden sollen. Gut drei Viertel der insgesamt bezuschlagten 3.100 MW Anlagenleistung sollen in der Nordsee gebaut werden. Um den Ausbau der wichtigen Offshore-Windenergie voranzutreiben und zugleich die Erreichung ambitionierter Energie- und Klimaziele zu ermöglichen, hat sich die Landesregierung für die Anhebung des Ausbaupfades für Offshore-Windenergie eingesetzt und einen Erfolg verzeichnet. Denn der Bundesgesetzgeber hat im Windenergie-auf-See-Gesetz das Ausbaziel von 15 auf 20 GW für 2030 angehoben und eine Langfristperspektive von 40 GW bis 2040 aufgenommen.

<sup>31</sup> Repoweringpotenzial in Niedersachsen; Analyse 2020; veröffentlicht auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

<sup>32</sup> Repoweringpotenzial in Niedersachsen; Analyse 2020

## Perspektive der Photovoltaik

Mit dem EEG 2021 sind zum 1. Januar 2021 zahlreiche Änderungen für die Photovoltaik in Kraft getreten, für die sich Niedersachsen intensiv im Rahmen des Bundesratsverfahrens eingebracht hatte. So ist es nun möglich, dass neue PV-Modelle wie Agri- und Floating-PV in den Innovationsausschreibungen erprobt werden können. Beim Mieterstrom werden künftig auch Quartiersansätze ermöglicht. Der Eigenverbrauch wird gestärkt, indem mehr Betreiber von Erneuerbaren-Anlagen ihren Strom selbst verbrauchen können, ohne dafür die EEG-Umlage zu zahlen. Andere Vorschläge, wie das für Niedersachsen wichtige Referenzertragsmodell, das die geringere Sonneneinstrahlung in Norddeutschland berücksichtigt und der maßgebliche Grund dafür sein dürfte, dass sich niedersächsische Standorte bei den Ausschreibungen bisher kaum durchsetzen konnten, wurden leider nicht berücksichtigt.

In Niedersachsen wird für die Jahre 2021 und 2022 ein Zubau von 379 MW bzw. 346 MW prognostiziert. Damit würde sich für das Jahr 2021 ein Bestand an installierter Leistung aus PV-Anlagen von 4.493 MW und im Jahr

2022 von 4.872 MW ergeben. Mit der Stilllegung von PV-Anlagen in diesem Zeitraum wird nicht gerechnet. Für den Stromertrag ergeben sich daraus Prognosewerte von 3,6 Milliarden kWh für 2021 sowie 3,88 Milliarden kWh für 2022.

Um eine nachhaltige Energieversorgung in Niedersachsen zu erreichen, muss die Solarenergie zum zweiten Standbein der erneuerbaren Energien neben der Windenergie werden. Daher setzt sich die niedersächsische Landesregierung auch zukünftig für die Abschaffung bundesseitiger Einschränkungen ein und unternimmt gleichzeitig Anstrengungen zur Förderung der Solarenergie, zum Beispiel durch das kürzlich aufgelegte Photovoltaik-Speicher-Förderprogramm oder auf Grundlage der bereits erfolgten Analyse zum Potenzial aller geeigneten landeseigenen Dachflächen für Solarthermie oder Photovoltaik. Ebenso prüft die Landesregierung intensiv, welche landesrechtlichen Änderungen die Ausbaubedingungen der Photovoltaik – etwa im Hinblick auf Denkmalschutz, Baurecht, Landesraumordnung oder Freiflächenöffnungsverordnung – weiter verbessern könnten.

Herausgeber:  
Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz  
Ministerbüro, Pressestelle  
Archivstr. 2  
30169 Hannover

Mai 2021

Gestaltung: Blacklime GmbH

[poststelle@mu.niedersachsen.de](mailto:poststelle@mu.niedersachsen.de)  
[www.umwelt.niedersachsen.de](http://www.umwelt.niedersachsen.de)



**Niedersachsen. Klar.**