



Energiewendebericht 2018



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	3
Kernbotschaften	4
1 Einleitung	5
2 Energieträger	5
2.1 Erneuerbare Energien	5
2.1.1 Windenergie	5
2.1.2 Solarenergie	8
2.1.3 Biomasse	8
2.1.4 Wasserkraft	9
2.1.5 Geothermie	9
2.2 Nicht erneuerbare Energieträger	10
2.2.1 Braun- und Steinkohle	10
2.2.2 Erdöl	11
2.2.3 Erdgas	11
2.2.4 Kernbrennstoffe	12
2.3 KWK	12
3 Kennzahlen	14
3.1 Primärenergieverbrauch und Energieproduktivität	14
3.1.1 Erneuerbare Energieträger	17
3.1.2 Nicht erneuerbare Energieträger	17
3.2 Bruttostromerzeugung	18
3.2.1 Erneuerbare Energieträger	18
3.2.2 Nicht erneuerbare Energieträger	19
3.3 Bruttostromverbrauch	20
3.4 Treibhausgasemissionen	21
3.5 Emissionshandel	23
3.6 Wirtschaftsbezogene Kennzahlen	24
3.6.1 Beschäftigte im Bereich erneuerbare Energien	24
3.6.2 Strom- und Gaspreise	25

	Seite	
4	Netzinfrasturktur und Netzregulierung	28
4.1	Stromnetz	28
4.2	Gasnetz	28
4.3	Netzregulierung	28
4.4	Engpassmanagement	29
4.5	Netzausbau	31
5	Herausforderungen	36
5.1	Sektorkopplung und Dekarbonisierung	36
5.2	Energieeffizienz	37
5.3	Wärmewende	37
5.3.1	Gebäudebestand	39
5.3.2	Abwärmenutzung	41
5.4	Verkehrswende	43
5.4.1	Bestand im Verkehrssektor	44
5.4.2	Alternative Antriebe	45
5.5	Versorgungssicherheit und Energiespeicher	47
5.6	Digitalisierung	48
6	Klimaschutz und Energieagentur Niedersachsen (KEAN)	49



Vorwort

Unser Wetter wird zunehmend extremer. Der Sommer 2018 brachte eine kaum gekannte Trockenheit, der Sommer davor Niederschlagsrekorde. Wer nun meint, das wären nur Ausreißer, dem zeigen Langzeitmessungen, dass der Klimawandel auch in Niedersachsen spürbar angekommen ist. Wir sind dem nicht hilflos ausgeliefert. Mit einer konsequenten Energiewende können wir es immer noch schaffen, das Klima nachhaltig zu schützen und nicht mehr abwendbare nachteilige Folgen zu begrenzen.

Die Energiewende ist schon seit Anbeginn Gegenstand lebhafter Diskussionen. Wenn man etwas Fundamentales verändern möchte, wird auch an Kritik nicht gespart. Aber gerade im Energieland Niedersachsen können wir auch stolz sein auf die Dinge, die wir im Sinne der Energiewende bereits erreicht haben. Wir haben es geschafft, die Nummer Eins bei der Windenergie zu werden. Es ist uns gelungen, aus bescheidenen Anfängen einen bedeutenden Wirtschafts- und Beschäftigungsbereich zu entwickeln. Und nicht zuletzt ist die Grundsatzentscheidung für die Energiewende bei uns in Niedersachsen Gegenstand eines breiten Konsenses.

Natürlich ist es noch längst nicht an der Zeit, sich auf dem Erreichten auszuruhen. Aber wir können darauf aufbauen. Der diesjährige Energiewendebericht zeigt das eindrucksvoll. Bereits 2016 konnte Niedersachsen fast 60 Prozent seines Bruttostromverbrauchs rechnerisch über regenerative Energie abdecken. Zudem haben wir 2016 als erstes Bundesland mit dem Kraftwerk Buschhaus ein Braunkohlekraftwerk in die Sicherheitsbereitschaft überführt. Auch die letzten beiden niedersächsischen Kernkraftwerke werden in absehbarer Zeit ihren Betrieb einstellen.

Im Strombereich kommen wir also gut voran. Defizite gibt es allerdings im Wärme- und vor allem im Verkehrssektor. Wir machen das im Energiewendebericht erneut transparent und veröffentlichen unter anderem Zahlen zur Gebäudestruktur, zum Potenzial von industrieller Abwärme und zum Fortschritt bei der nachhaltigen Mobilität.

Nicht alles in diesen Bereichen liegt in unserer Hand. Daher wird sich Niedersachsen im Bund weiterhin aktiv dafür einsetzen, regulatorische Fehlentwicklungen zu korrigieren. Das ist notwendig, denn nur dann ist unser Ziel zu schaffen, die Energieversorgung in Niedersachsen konsequent auf erneuerbare Energien umzustellen, und zwar in allen Sektoren. Da liegt unser ehrgeiziges Ziel.

Dazu bedarf es enormer Kraftanstrengungen, das ist allen klar. Vor allen Dingen muss Energie künftig sehr viel sparsamer, bewusster und effizienter als bisher genutzt werden. Strom wird in Zukunft zu unserem wichtigsten Primärenergieträger und auch dort verbreiteten Einsatz finden, wo heute noch fossile Energieträger den Markt bestimmen. Die besondere Herausforderung liegt dabei in der Sektorkopplung, also der Verknüpfung von Elektrizität, Wärme und Mobilität. Vor diesem Hintergrund müssen auch die Chancen der Digitalisierung in der Energiewirtschaft genutzt werden.

Eine bedeutende Schlüsselrolle bei der Energiewende spielt auch der Netz- und Speicherausbau. In Niedersachsen setzen wir alles daran, hier schnell voranzukommen. Ich trete dafür ein, möglichst auch das Potenzial zur Netzoptimierung und Netzentlastung effektiv zu nutzen.

Klimaschutz und die Energiewende bleiben eine Gemeinschaftsaufgabe. Nur mit vereinten Kräften werden wir sie meistern. Grundlage für jedes Engagement sind die notwendigen Informationen. Diese finden Sie in unserem Energiewendebericht 2018.

Ich wünsche Ihnen eine aufschlussreiche und interessante Lektüre.

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

Kernbotschaften

- Niedersachsen konnte 2016 mit über 32 Milliarden Kilowattstunden (kWh) regenerativ erzeugtem Strom rechnerisch bereits fast 60 Prozent seines Bruttostromverbrauchs aus erneuerbaren Energieträgern decken. Bundesweit stammte nur jede dritte Kilowattstunde aus Erneuerbaren.
- Wind ist der Rohstoff des Nordens und ein fester Bestandteil der Stromerzeugung in Niedersachsen. Im Rekordjahr 2017 sorgte Niedersachsen mit 1,436 Gigawatt (GW) für mehr als ein Viertel des bundesweiten Windenergiezubaues, ein historischer Spitzenwert und Platz 1 im Bundesländervergleich. Damit verfügt Niedersachsen über 10,6 GW Windenergieleistung – mehr als jedes andere Bundesland.
- Die Windenergie an Land will die Landesregierung bis 2050 auf mindestens 20 GW steigern. Das wird auch durch Repowering erfolgen, den Ersatz abgängiger Altanlagen durch neue ertragsstärkere Anlagen.
- Über Niedersachsen sind bereits 2,9 GW Offshore-Windenergieleistung an das Stromnetz angebunden. Die Landesregierung spricht sich für eine deutliche Anhebung des Ausbauziels für Windenergie auf See aus - von 15 GW auf mindestens 20 GW bis 2030 und mindestens 30 GW bis 2035.
- Bei der Bruttostromerzeugung lag die Windenergie bereits 2016 in Niedersachsen ganz weit vorn. Mit einem Anteil von 24 Prozent an der gesamten Bruttostromerzeugung hat sie annähernd die Kernenergie eingeholt. Das zeigt die erreichte Bedeutung der Windenergie: Sie ist konkurrenzfähig zu konventionellen Energieträgern und unverzichtbar für das Gelingen der Energiewende.
- Biomasse liegt mit rund 9,5 Milliarden kWh Bruttostromerzeugung bei den erneuerbaren auf Platz 2 in Niedersachsen. Unter den erneuerbaren leistet Biomasse einen großen Beitrag zur Wärmeversorgung.
- Photovoltaik (PV) steht in Niedersachsen an dritter Stelle bei der regenerativen Stromerzeugung. Bei den seit 2015 nach EEG durchgeführten PV-Ausschreibungen konnten sich bisher nur wenige Projekte aus Niedersachsen durchsetzen. Die Landesregierung setzt sich im Sinne fairer Wettbewerbsbedingungen daher dafür ein, im Rahmen des Ausschreibungssystems für die Förderung von PV-Anlagen künftig auch zu berücksichtigen, dass im Vergleich zu den südlichen Bundesländern die Sonneneinstrahlung im Norden deutlich niedriger ist.
- Bei der Bruttostromerzeugung aus fossilen Energieträgern lag erstmals Gas vor der Kohle, der richtige Ansatz um weiter klimaschädliche CO₂-Emissionen einzusparen.
- Der Primärenergieverbrauch konnte in Niedersachsen 2016 weiter verringert werden. Auch der Bruttostromverbrauch lag 2016 auf dem niedrigsten Niveau seit 2008. Und das bei gleichzeitigem Wirtschaftswachstum. Genauso wie die gesteigerte Energieproduktivität bestätigen diese Zahlen, dass in Niedersachsen Energie zunehmend effizient genutzt wird.
- Die Stromnetze müssen fit gemacht werden für die Energiewende. Zu viele Erneuerbare werden abgeregelt statt genutzt. Die Entwicklungen beim Engpassmanagement weisen eindeutig darauf hin, dass die Stromnetze zunehmend an ihre Belastungsgrenzen stoßen. Dies verdeutlicht die zentrale Rolle des Netzausbaus.
- Zudem müssen wir die Potenziale zur Netzoptimierung und Netzentlastung effektiv nutzen. Sogenannte intelligente Stromnetze („Smart Grids“) können dabei einen wesentlichen Beitrag leisten und besonders den Netzausbaubedarf im Verteilnetz reduzieren.
- Die Treibhausgasemissionen aus Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) sind in Niedersachsen zwischen den Jahren 1990 und 2009 nahezu kontinuierlich zurückgegangen, die CO₂-Emissionen stagnieren seit 2009. In Niedersachsen sind mehr als 70 Prozent der CO₂-Emissionen energiebedingt. Die energiebedingten CO₂-Emissionen haben von 1990 bis 2015 um mehr als 14 Prozent abgenommen. Die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Niedersachsen soll bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 bis 95 Prozent gegenüber den Gesamtemissionen des Jahres 1990 reduziert werden.
- Der Verkehr machte 2015 ein Viertel der gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen aus und lag damit an zweiter Stelle hinter der Strom- und Wärmeerzeugung. Die Landesregierung macht sich stark für eine Verkehrswende durch den Ausbau nachhaltiger Mobilität in Niedersachsen.
- Die Landesregierung möchte Vertrauen für die Nutzung der Elektromobilität schaffen. Um Reichweitenängste abzubauen und Ladevorgänge für eine schnelle Weiterfahrt zu verkürzen, setzt sie sich für eine flächendeckende und bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur in Niedersachsen ein.
- Die Energiewende muss mehr als nur eine Stromwende sein, wenn das zentrale Klimaziel erreicht werden soll. Und deshalb brauchen wir eine energieeffiziente Sektorkopplung. Wo erneuerbare Energieträger nicht unmittelbar eingesetzt werden können, muss künftig Strom aus regenerativer Energie fossile Energieträger verdrängen und auch in den Sektoren Wärme und Verkehr zum Einsatz kommen, zum Beispiel durch E-Mobilität oder Power-to-Gas.
- Die Energiewende erfordert insbesondere auch einen Umbau der Wärmeversorgung, in die heute noch mehr als 50 Prozent des Endenergiebedarfs fließen. Daher muss hier für eine deutliche Verringerung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung im Gebäudebestand gesorgt werden und der verbleibende Bedarf mit erneuerbaren Energien oder vorhandener Abwärme aus Industriebetrieben oder aus sonstigen Quellen gedeckt werden. Die Landesregierung verfolgt eine umfassende Strategie, um die Energieeffizienz im öffentlichen, privaten und betrieblichen Bereich zu verbessern.

1 Einleitung

Der Energiewendebericht 2018 gibt einen Überblick über den Fortschritt der Energiewende in Niedersachsen.

Der Energiewendeprozess mit dem Ziel, bis 2050 die Energieversorgung in Niedersachsen fast vollständig aus erneuerbaren Quellen zu decken, bedarf eines begleitenden Monitorings, also einer periodischen Überprüfung. Dieser Bericht beschreibt Hintergründe, liefert Daten und gibt Informationen zum Stand des Umsetzungsprozesses.

Der Energiewendebericht basiert auf den jeweils neuesten verfügbaren Daten aus zuverlässigen Quellen. Die im Bericht dargestellten Kennzahlen und Fakten beziehen sich grundsätzlich auf die Jahre 2015 bis 2017 und weisen damit unterschiedliche Aktualitäten aufgrund verschiedener Datenquellen auf.

Dieser Bericht verwendet Zahlen aus den jährlich vorgelegten Energie- und CO₂-Bilanzen des Landesamtes für Statistik Niedersachsen (LSN), ergänzt diese um weitere Aspekte der Energiewende und gibt Einblicke in das bisher Erreichte. Die Abfrage des LSN bei den Energieerzeugern, die Konsolidierung der Daten sowie ihre Aufbereitung im statistischen Verbund benötigen in der Regel zwei Jahre bis zum Erscheinen der Länderenergiebilanzen. Die jüngsten Niedersächsischen Energie- und CO₂-Bilanzen für das Berichtsjahr 2015 wurden im November 2017 veröffentlicht. Aktuellere Zahlen aus 2017 stammen aus veröffentlichten Statistiken von Bundesbehörden, Unternehmen und Verbänden.



Foto: Fotolia, stockWERK

2 Energieträger und Kennzahlen

2.1 Erneuerbare Energien

Mit dem Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) 2017 wurde eine grundsätzliche Ausschreibungspflicht für Windenergie- sowie große Photovoltaik (PV)- und Biomasseanlagen zum Jahr 2017 eingeführt. Die Förderhöhe für die Stromerzeugung wird in diesen Bereichen seitdem wettbewerblich durch Ausschreibungen ermittelt. Zur Erprobung wurden in den Jahren 2015 und 2016 erste Pilot-Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen durchgeführt. In den bislang durchgeführten Ausschreibungen fielen die Zuschläge für in Niedersachsen gelegene Anlagen für die einzelnen Technologiearten sehr unterschiedlich aus.

Im Folgenden werden der Stand des Ausbaus der erneuerbaren Energieträger sowie die Ergebnisse der für die Energieträger erfolgten Ausschreibungsverfahren dargestellt.

2.1.1 Windenergie

Die Windenergienutzung hat sich zu einem festen Bestandteil der Stromerzeugung entwickelt. 2016 wurden in Niedersachsen 19,3 Milliarden kWh Strom durch Windkraft (Onshore und Offshore) produziert. Sie spielt bei der weiteren Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien eine tragende Rolle.

Windenergie an Land (Onshore-Windenergie)

Windenergie an Land ist nicht nur eine vergleichsweise kostengünstige Form der erneuerbaren Energien, sie ist generell zu einer konkurrenzfähigen Form der Stromerzeugung gereift. Ihr Ausbau ist unverzichtbar für das Gelingen der Energiewende.

2017 war ein Rekordjahr beim Zubau der Windenergie an Land. Nach den Daten der Deutschen WindGuard wurden deutschlandweit 5.334 Megawatt (MW) Windenergieleistung (1.792 Anlagen) neu in Betrieb genommen. Auf Niedersachsen entfiel davon mit 1.436 MW (485 Anlagen) über ein Viertel der bundesweiten Leistung. Die 2017 in Niedersachsen zugebauten Anlagen haben im Durchschnitt eine Anlagenleistung von 3 MW, eine Nabenhöhe von 124 Metern und einen Rotordurchmesser von 108 Metern.

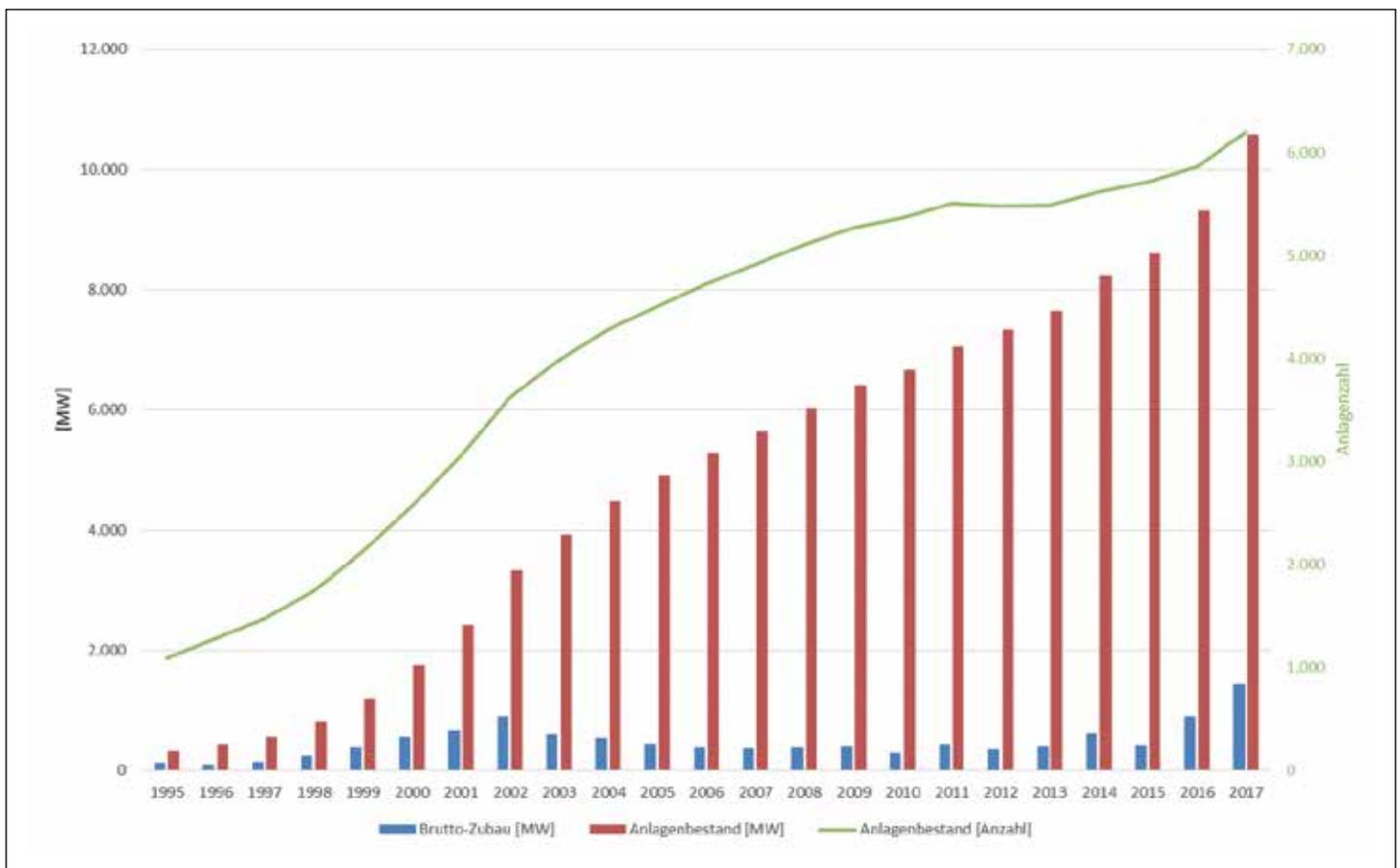


Abbildung 1: Entwicklung Windenergie an Land in Niedersachsen
Darstellung Ministerium für Umwelt, Energie Bauen und Klimaschutz (MU);
Datenquelle: Deutsche WindGuard und DEWI

Niedersachsen festigt mit dem Zubau seine Position als Windenergieland Nummer eins in Deutschland. Ende 2017 waren 10.582 MW (6.197 Anlagen) in Niedersachsen installiert. Das sind 21 Prozent der bundesweiten Windenergieleistung an Land, die sich auf 50.777 MW (28.675 Anlagen) summiert (vgl. Abbildung 1).

Auch im Rahmen der bisherigen Ausschreibungsrunden für Windenergie an Land, die den Zubau der kommenden Jahre bestimmen werden, zeigt sich die führende Rolle Niedersachsens. Die nachfolgende Tabelle 1 verdeutlicht, dass sich eine Vielzahl von Bietern für in Niedersachsen zu errichtende Anlagen durchgesetzt hat.

Ausschreibungen	Mai 2017	August 2017	November 2017	Februar 2018	Mai 2018
Windenergieanlagen an Land					
Zuschläge gesamt [Anzahl]	70	67	61	83	111
Zuschläge in NI [Anzahl]	18	17	5	17	8
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	807	1013	1000	709	604
Zuschlagsmenge in NI [MW]	246,8	238,7	90	154,3	55,3
Mengenanteil davon in NI [%]	30,5	23,5	9	21,7	9,1

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

Windenergie auf See (Offshore-Windenergie)

In den letzten Jahren hat die Windenergienutzung in Deutschland auch auf dem Meer deutlich an Fahrt aufgenommen. Allein 2017 kamen 1.250 MW Windenergieleistung auf See hinzu, die erstmals in das Netz einspeisten. Insgesamt waren damit zum Jahresende 2017 rund 5.387 MW Offshore-Windleistung am Netz. Mehr als die Hälfte davon (54 Prozent) ist über Niedersachsen an das Stromnetz angebunden. Weitere Projekte sind in Bau. Bis 2020 wird die installierte Leistung damit aller Voraussicht nach auf bis zu 7.700 MW ansteigen.

Die technische Entwicklung schreitet dabei deutlich voran. Die 2017 neu an das Netz angeschlossenen Windenergieanlagen auf See weisen eine mittlere Anlagenleistung von 5,644 MW und einen durchschnittlichen Rotordurchmesser von 138 Metern auf. Die Anlagenleistung dürfte auf absehbare Zeit auf bis zu 10 MW und mehr anwachsen.

Die erfolgreiche Entwicklung der Offshore-Windenergie hat sich auch in den Auktionsergebnissen für Offshore-Windparks, die im Zeitraum 2021–2026 in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) errichtet werden sollen, gezeigt. So sollen einige der bezuschlagten Projekte bereits ohne eine staatliche Förderung nach dem EEG errichtet und betrieben werden. Eine Übersicht des derzeitigen Ausbaustands der Offshore-Windenergie in der Nordsee zeigt die nachfolgende Abbildung 2.

Als kostengünstige, leistungsfähige und vergleichsweise konfliktarme Form der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien kommt der Windenergie auf See folglich eine besondere Bedeutung bei der weiteren Umsetzung der Energiewende zu.



Abbildung 2: Offshore-Windenergieprojekte in der Nordsee, Stand 31.12.2017
Quelle: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE, 2018

2.1.2 Solarenergie

Die Photovoltaik steht bei der Stromerzeugung auf Platz 3 der erneuerbaren Energien in Niedersachsen. 2016 wurden in Niedersachsen etwa 3 Milliarden kWh Strom durch Photovoltaik (PV) produziert. Die insgesamt in Niedersachsen installierte PV-Leistung lag im Jahr 2016 bei rund 3.600 MW¹. Damit liegt Niedersachsen auf Platz 4, hinter den Ländern Bayern und Baden-Württemberg, die aufgrund der südlichen Lage eine vergleichsweise hohe Globalstrahlung (empfangene Solarstrahlung) besitzen, sowie dem bevölkerungsreichsten Land Nordrhein-Westfalen.

Im Rahmen der vergangenen PV-Ausschreibungen nach dem EEG konnten sich nur wenige Projekte aus Niedersachsen durchsetzen (vgl. Tabelle 2). Gründe für die geringe Quote im Bereich der PV-Ausschreibungen könnten die im Norden Deutschlands niedrigere Globalstrahlung sowie die höheren Pachtpreise für Grundstücksflächen sein. (vgl. Tabelle 2).

Bei der erstmalig im April 2018 durchgeführten gemeinsamen Ausschreibung für Windenergie an Land und für Photovoltaik haben sich bundesweit ausschließlich PV-Anlagen durchsetzen können (vgl. Tabelle 3).

Die Solarthermie ist neben der Photovoltaik eine weitere Technik, die Solarstrahlung nutzt. Bei der Solarthermie wird ein Medium erwärmt, welches zur Warmwassererzeugung oder Heizungsunterstützung genutzt werden kann. 2017 betrug in Niedersachsen die Wärmeerzeugung über Solarthermie 635 Millionen kWh.²

Ausschreibungen PV	2015 (3 Runden)	2016 (3 Runden)	2017 (3 Runden)	Februar und Juni 2018
Zuschläge gesamt [Anzahl]	101	70	90	52
Zuschläge an Anlagen in NI [Anzahl]	1	1	1	0
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	519,0	408,5	622,8	384,1
Zuschlagsmengen in NI [MW]	10,0	1,8	7,6	0,0
Mengenanteil davon in NI [%]	1,9	0,4	1,2	0,0

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

Gemeinsame Ausschreibungen für Windenergie an Land und PV	April 2018
Zuschläge gesamt [Anzahl]	32
Zuschläge an Anlagen in NI [Anzahl]	1
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	210
Zuschlagsmenge in NI [MW]	10
Mengenanteil davon in NI [%]	4,7

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

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 Wärmeerzeugung verwendet wird. Generell wird unter Biomasse der Einsatz von festen und flüssigen biogenen Stoffen, Klär-, Deponie- und Biogas sowie Klärschlamm und biogener Abfall subsumiert. 2016 wurden in Niedersachsen 9,45 Milliarden kWh Strom durch Biomasse produziert, wovon 7,9 Milliarden kWh in Biogasanlagen erzeugt wurden.

2016 gab es in Niedersachsen 1.634 Biogasanlagen. Davon haben 1.569 Anlagen Energiepflanzen oder Gülle als Substrate verwendet. 65 Biogasanlagen wurden mit Abfall- und Reststoffen als Ausgangsmaterial gespeist. Schließt man die niedersächsischen Anlagen aus, die bilanziell Biogas/Biomethan aus anderen Bundesländern beziehen, so beträgt die installierte Leistung der niedersächsischen Biogasanlagen 990 MW³.

2016 lag Biomasse erneut auf Platz 2 bei der erneuerbaren Stromerzeugung in Niedersachsen.

Die Ergebnisse der für Biomasseanlagen erstmalig im September 2017 durchgeführten Ausschreibung nach EEG sind in Tabelle 4 dargestellt. Im Rahmen dieser Ausschreibung konnten sich auch zwei Projekte aus Niedersachsen durchsetzen.

Ausschreibungen Biomasse	September 2017
Zuschläge gesamt [Anzahl]	24
Zuschläge an Anlagen in NI [Anzahl]	2
Zuschlagsmenge gesamt [MW]	27,5
Zuschlagsmenge in NI [MW]	1,6
Mengenanteil davon in NI [%]	5,8

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

¹ Zahlen des Bundesverband Solarwirtschaft e.V. Stand 2016; Kraftwerkliste Bundesnetzagentur (BNetzA)

² Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE), Juli 2018

³ Quelle: Niedersächsische Biogasinventur 2017, Datenstand 31.12.2016, herausgegeben von 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V.

2.1.4 Wasserkraft

In Niedersachsen wurde 2016 in Wasserkraftanlagen rund 270 Millionen kWh Strom erzeugt. Das entspricht einem Anteil an der regenerativen Stromerzeugung von unter einem Prozent.

In Niedersachsen bietet sich ein größerer Ausbau der Wasserkraft aus ökologischen Gründen und aufgrund der geographischen Beschaffenheit nicht an. Der Ausbau der Wasserkraft bei geringen Gefällen wird jedoch derzeit erforscht. Darüber hinaus sind in den nächsten Jahren keine wesentlichen Veränderungen im Hinblick auf die Nutzung von Wasserkraft in Niedersachsen abzusehen.

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 13.300 oberflächennahe Erdwärmeeinrichtungen installiert (vgl. Abbildung 3). Davon erreichen etwa 250 Anlagen eine Leistung von mehr als 30 kW (Großanlagen).⁴

Die Tiefengeothermie bietet Potenzial, da diese völlig tageszeit- und wetterunabhängig Wärme liefert. Tiefengeothermie-Projekte (Bohrtiefe > 400 m) sind bisher in Niedersachsen noch nicht umgesetzt. In Hannover existiert das Forschungsprojekt GeneSys zur Nutzung der Tiefengeothermie. Im Rahmen des Projektes soll in einer Bohrtiefe von fast 4 km Erdwärme mit einer thermischen Leistung von 2 MW gewonnen werden. An mehreren Standorten wurden mit Unterstützung des Landes Niedersachsen Machbarkeitsstudien für Tiefengeothermie-Projekte durchgeführt. Zudem bietet die Nutzung ehemaliger Tiefenbohrungen wirtschaftliches Potenzial.

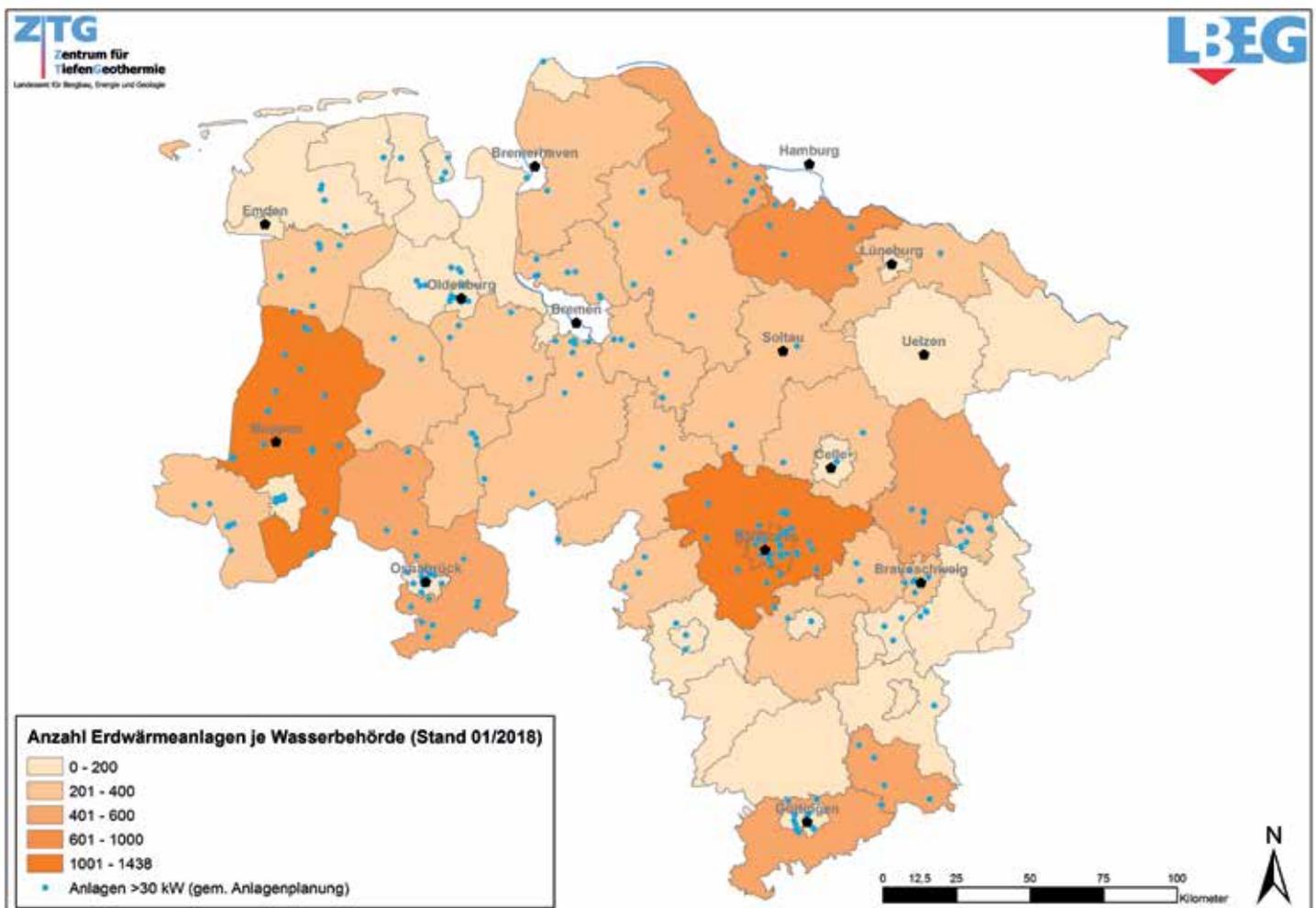


Abbildung 3: Übersicht der oberflächennahen Erdwärmeeinrichtungen in Niedersachsen
Quelle: LBEG; Angaben der unteren Wasserbehörden zum 1. Januar 2018

⁴ Quelle: LBEG, auf Basis von Angaben der unteren Wasserbehörden zum Stichtag 01.01.2018

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 deutlich abgenommen. Der Primärenergieverbrauch wird zwar immer noch zu einem wesentlichen Anteil aus fossilen Energieträgern gespeist, im Bereich der Bruttostromerzeugung ist der Anteil der fossilen Energieträger jedoch bereits deutlich gesunken. Im Wärme- und Verkehrssektor sind fossile Energieträger preisbedingt noch sehr stark vertreten, auch wenn die Erneuerbaren weiter dazugewinnen.

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

2.2.1 Braun- und Steinkohle

In Niedersachsen werden derzeit acht Steinkohlekraftwerke bzw. 11 Kraftwerksblöcke mit einer Netto-Nennleistung von 2.933 MW betrieben. Damit befinden sich rund 10 Prozent der gesamtdeutschen Steinkohlekapazitäten in Niedersachsen. In dem 2016 in Kraft getretenen Strommarktgesetz hat die Bundesregierung die Stilllegung von acht Braunkohlekraftwerken gesetzlich festgelegt. Als erstes Kraftwerk wurde zum 01.10.2016 das einzige in Niedersachsen betriebene Braunkohlekraftwerk Buschhaus bei Helmstedt vom Netz genommen und für vier Jahre in die sogenannte Sicherheitsbereitschaft überführt. Nach Ablauf dieser vier Jahre erfolgt die endgültige Stilllegung. Auch die Braunkohleförderung wurde in Niedersachsen eingestellt. Am 30. August 2016 wurde die letzte Braunkohle im Helmstedter Revier gewonnen.

Tabelle 5 bildet die von der Bundesnetzagentur veröffentlichten Niedersächsischen Kraftwerke ab und enthält eine Übersicht der verbliebenen Steinkohlekraftwerke.

Unternehmen	I / aV	Kraftwerksname	Standort Kraftwerk	Blockname	Aufnahme der kommerziellen Stromerzeugung (Jahr)	Kraftwerksstatus	Auswertung (Hauptenergieträger bei mehreren Energieträgern)	KWK (ja/nein)	Netto-Nennleistung (elektrische Wirkleistung) in MW
Helmstedter Revier GmbH	aV	Buschhaus	Helmstedt	D	1985	Sicherheitsbereitschaft	Braunkohle	Nein	352,0
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Mitte	Braunschweig	Block 12	1971	in Betrieb	Erdgas	Ja	20,0
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Mitte	Braunschweig	GuD	2010	in Betrieb	Erdgas	Ja	74,0
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Nord	Braunschweig	GT	1965	in Betrieb	Erdgas	Ja	25,0
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	C1	2011	in Betrieb	Erdgas	Ja	116,0
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	B1	2011	in Betrieb	Erdgas	Ja	116,0
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	B2	1973	in Betrieb	Erdgas	Ja	359,0
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	C2	1974	in Betrieb	Erdgas	Ja	359
RWE Generation SE	aV	Emsland	Lingen	D	2010	in Betrieb	Erdgas	Ja	887,0
Stadtwerke Hannover AG	aV	GKL	Hannover	GKL	1998 / 2013	in Betrieb	Erdgas	Ja	230,0
Stadtwerke Hannover AG	aV	KWH	Hannover	B	1975	Vorläufig Stillgelegt (mit StA)	Erdgas	Ja	102,0
Statkraft Markets GmbH	aV	Emden Gas	Emden	Gasturbine	1973	in Betrieb	Erdgas	Nein	52,0
Statkraft Markets GmbH	aV	Emden Gas	Emden	Dampfturbine	1973	Vorläufig Stillgelegt (ohne StA)	Erdgas	Nein	433,0
Statkraft Markets GmbH	aV	Landesbergen Gas	Landesbergen	Gasturbine	1973	in Betrieb	Erdgas	Nein	56,0
Statkraft Markets GmbH	aV	Landesbergen Gas	Landesbergen	Dampfturbine	1973	Vorläufig Stillgelegt (mit StA)	Erdgas	Nein	431,0
Uniper Kraftwerke GmbH	aV	Huntorf	Elsfleth		1978	in Betrieb	Druckluftspeicher/Erdgas	Nein	321,0
Uniper Kraftwerke GmbH	aV	Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	GT	1973	in Betrieb	Mineralölprodukte	Nein	56,0
Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG	aV	HKW-Mitte	Braunschweig	Block 1	1984	in Betrieb	Steinkohle	Ja	43,3
ENGIE Deutschland AG	aV	Kraftwerk Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	KW Wilhelmshaven	2015	in Betrieb	Steinkohle	Nein	731,0
Stadtwerke Hannover AG	aV	GKH	Hannover	Block1	1989	in Betrieb	Steinkohle	Ja	136,0
Stadtwerke Hannover AG	aV	GKH	Hannover	Block2	1989	in Betrieb	Steinkohle	Ja	136,0
Stadtwerke Hannover AG	aV	KWM	Mehrum	Block3	1979	in Betrieb	Steinkohle	Nein	690,0
Uniper Kraftwerke GmbH	aV	Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	1	1976	in Betrieb	Steinkohle	Nein	757,0
Aluminium Oxid Stade GmbH	I	KWK AOS GmbH	Stade- Bützfliehd	GT 1/2	2012	in Betrieb	Erdgas	Ja	30,7
BP Europa SE	I	BP Werk Lingen	Lingen		1996	in Betrieb	Erdgas	Ja	66,0
Delkeskamp Verpackungwerke GmbH	I	Heizkraftwerk zur Papierfabrik	Nortrup		1995	in Betrieb	Erdgas	Ja	18,1
Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH	I	Dow Stade	Stade	Cogen Dow Stade	2014	in Betrieb	Erdgas	Ja	173,0
Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH	I	Dow Stade	Stade	KWK	1972	Endgültig Stillgelegt 2014 (mit StA)	Erdgas	Ja	190,0
DREWSEN SPEZIALPAPIERE GmbH & Co. KG	I	GUD-Anlage DREWSEN	Lachendorf		2000	in Betrieb	Erdgas	Ja	13,0
Exxon Mobil Production Deutschland GmbH	I		Hannover		2014	in Betrieb	Erdgas	Ja	30,2
Georg-August-Universität Göttingen	I	HKW Göttingen	Göttingen		1998	in Betrieb	Erdgas	Ja	18,8
K+S AG	I	Sigmundshall	Wunstorf	Sigmundshall	1974	in Betrieb	Erdgas	Ja	19,0
Kronos Titan GmbH	I		Bremerhaven		2014	in Betrieb	Erdgas	Ja	17,1
Nordzucker AG, Werk Clauen	I	Werk Clauen	Hohenhameln		vor 1945/letzte Änd. 2000	Sonderfall	Erdgas	Ja	15,8
Nordzucker AG, Werk Nordstemmen	I	Werk Nordstemmen	Nordstemmen		vor 1945/letzte Änd. 1953	Sonderfall	Erdgas	Ja	30,6
Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG	I	PKV Kraftwerk	Varel	KWK-Blöcke	1989	in Betrieb	Erdgas	Ja	58,1
Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG	I	PKV Kraftwerk	Varel	Kondensationsturbine	1968	in Betrieb	Erdgas	Ja	0,5
Sales & Solutions GmbH	I	Heizkraftwerk Bomlitz	Bomlitz		1912	in Betrieb	Erdgas	Ja	22,1
Sappi Alfeld GmbH	I	Werkkraftwerk Sappi Alfeld	Alfeld	Gaskraftwerk	1947	in Betrieb	Erdgas	Ja	11,0
Smurfit Kappa Herzberger Papierfabrik GmbH	I		Herzberg		1978	in Betrieb	Erdgas	Ja	19,5
Volkswagen AG	I	BHKW Braunschweig	Wolfsburg		2015	in Betrieb	Erdgas	Ja	10,4
Sappi Alfeld GmbH	I	Werkkraftwerk Sappi Alfeld	Alfeld	Dieselelektrogenerator	1994	Vorläufig Stillgelegt (ohne StA)	Mineralölprodukte	Nein	2,8
Salzgitter Flachstahl GmbH	I	Kraftwerk Salzgitter	Salzgitter	AB	1939	in Betrieb	Sonst. Energieträger (n EE)	Ja	94,5
Salzgitter Flachstahl GmbH	I	Kraftwerk Salzgitter	Salzgitter	Block 1	2010	in Betrieb	Sonst. Energieträger (n EE)	Ja	97,0
Salzgitter Flachstahl GmbH	I	Kraftwerk Salzgitter	Salzgitter	Block 2	2010	in Betrieb	Sonst. Energieträger (n EE)	Ja	97,0
Nordzucker AG, Werk Uelzen	I	Werk Uelzen	Uelzen		vor 1945/letzte Änd. 1990	Sonderfall	Steinkohle	Ja	40,0
Volkswagen AG	I	HKW Nord	Wolfsburg	Generator A	2000	in Betrieb	Steinkohle	Ja	61,5
Volkswagen AG	I	HKW Nord	Wolfsburg	Generator B	2000	in Betrieb	Steinkohle	Ja	61,5
Volkswagen AG	I	HKW West	Wolfsburg	Block 1	1985	in Betrieb	Steinkohle	Ja	138,5
Volkswagen AG	I	HKW West	Wolfsburg	Block 2	1985	in Betrieb	Steinkohle	Ja	138,5

Tabelle 5: Übersicht der Niedersächsischen Kraftwerke (StA: formale Stilllegungsanzeige) Darstellung MU; Quelle: Kraftwerkliste BNetzA; Stand 02.02.2018

2.2.2 Erdöl

Beim Erdölverbrauch ist Niedersachsen genauso wie Deutschland stark importabhängig. Die wichtigsten Erdölfördergebiete Deutschlands liegen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Von den im Jahr 2017 bundesweit geförderten 2,22 Millionen Tonnen Erdöl betrug der Anteil Niedersachsens mit 0,788 Millionen Tonnen rund 35,5 Prozent. 2017 standen wie im Vorjahr 50 Ölfelder in Produktion. Die Erdölproduktion fiel gegenüber 2016 um knapp sechs Prozent zurück. Durch die Destillation von Erdöl werden Mineralöle und Mineralölprodukte (Kraftstoffe) erzeugt.

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 oder aus Erdöl gewonnene Schmierstoffe gefasst. Heizöl hatte mit 21 Millionen kWh lediglich einen Anteil von 0,2 Prozent an der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen. Diesel und Heizöl werden jedoch für den Betrieb von Notstromaggregaten oder zum Anfahren von Kraftwerken eingesetzt. Im Verkehrssektor kommt Mineralöl immer noch die mit Abstand größte Bedeutung zu.

2.2.3 Erdgas

Der Anteil Niedersachsens an der deutschen Reingasförderung beträgt fast 97 Prozent. Wie in den Vorjahren kamen etwa zwei Drittel der gesamten Jahresförderung in Deutschland aus den zehn ergiebigsten – von insgesamt 77 in Produktion befindlichen – Erdgasfeldern, neun davon liegen in Niedersachsen. Der Rückgang der Erdgasförderung hat sich gegenüber den Vorjahren weiter fortgesetzt. Aufgrund des natürlichen Förderabfalls der Lagerstätten hat die deutsche Jahresfördermenge im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr um 8,6 Prozent abgenommen und betrug 7,9 Milliarden m³ Rohgas bzw. 7,2 Milliarden m³ Reingas. Die inländische Förderung reicht rechnerisch in Deutschland nur noch für sieben Prozent des deutschen Gasverbrauchs.⁵

Der Erdgasverbrauch hat in Deutschland dagegen weiter zugenommen. Insbesondere der vermehrte Einsatz von Erdgas in Kraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung führte zu diesem Anstieg. Der deutsche Gasbedarf wird daher im Wesentlichen durch Importe aus den Niederlanden, Norwegen oder Russland gedeckt.

Erdgas ist der fossile Energieträger mit dem geringsten Kohlenstoffgehalt bzw. Treibhausgasausstoß. Die Nutzung von Erdgas statt anderer fossiler Energieträger führt zu einer deutlichen Senkung der Treibhausgasemissionen. Erdgas kommt somit eine wichtige Rolle im Übergang zu einer Energieversorgung auf nahezu ausschließlicher Basis von erneuerbaren Energien zu. Erdgas bleibt in der Übergangszeit wichtiger fossiler Energieträger in CO₂-armen Erdgaskraftwerken, im Wärmesektor und in geringem Umfang im Verkehrssektor.

Eine Übersicht über die Anzahl und Größe der mit Erdgas betriebenen Anlagen ergibt sich aus der Übersicht der Niedersächsischen Kraftwerke in Tabelle 5. Die meisten Erdgas-Kraftwerke verfügen zudem über eine KWK-Auskopplung und arbeiten dadurch energieeffizienter.

Marktraumumstellung

Zurzeit gibt es in Deutschland zwei verschiedene Erdgassorten, die sich im Brennwert unterscheiden und in getrennten Netzen transportiert werden. Sowohl bei dem in Niedersachsen geförderten als auch bei dem in den Niederlanden geförderten und von dort importierten Gas handelt es sich um niederkalorisches L-Gas (low calorific gas). Aufgrund seines geringeren Methangehalts von 80 bis 87 Prozent hat L-Gas einen geringeren Brennwert im Gegensatz zum hochkalorischen H-Gas (high calorific gas) aus Norwegen und Russland mit einem Methangehalt von bis zu 98 Prozent.

Rund 30 Prozent des deutschen Erdgasmarktes werden derzeit mit L-Gas versorgt. Seit Mai 2015 findet in Deutschland eine Umstellung von L- auf H-Gas statt, die sogenannte Marktraumumstellung (MRU). Betroffen von der Umstellung sind Gebiete von Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt. Für den Wechsel ist es notwendig, das Netz und die Gasverbrauchsgeräte in allen betroffenen Haushalten sowie im Gewerbe- und Industriesektor nach und nach umzustellen bzw. anzupassen.

Ein kontinuierlicher Rückgang der L-Gas-Aufkommen hat diese Umstellung erforderlich gemacht. Hinzu kommt, dass die niederländischen L-Gasexporte aufgrund der förderbedingten Erdbeben im Feld Groningen drastisch heruntergefahren werden und spätestens zum 1. Oktober 2029⁶ enden sollen. Die Marktraumumstellung wird schrittweise bis zum Jahr 2030 erfolgen. Erste Versorgungsgebiete in Niedersachsen sind bereits umgestellt.

Seit einer Änderung des EnWG zum 1. Januar 2017 werden die bei den Netzbetreibern entstehenden Kosten der Marktraumumstellung bundesweit und nicht mehr nur marktgebietsweit gewälzt. Damit wurde einer ungleichen Belastungsverteilung Rechnung getragen, die auf die unterschiedlichen Umstellungszeitpunkte in den beiden Gasmarktgebieten zurückzuführen ist. Die gesamten bundesweit gemeldeten Kosten für die Marktraumumstellung belaufen sich auf fast 60 Millionen Euro für das Jahr 2017. Dies entspricht einem Wert von rund 0,14 €/kWh/h/a. Dieser Wälzungsbetrag für die Marktraumumstellung wird zusätzlich zu den Netzentgelten erhoben.

Netzbetreiber in der Zuständigkeit der Regulierungskammer Niedersachsen übermitteln jährlich bis zum 31. August ihre Kostendaten für die Marktraumumstellung zur Prüfung der Regulierungskammer Niedersachsen. Die Kosten der gesamten Marktraumumstellung werden über die MRU-Umlage solidarisiert.

⁵ Quelle: LBEG – Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2017

⁶ Quelle: BNetzA

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 2012 beantragt und 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.

2.3 KWK

Mithilfe der Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung (KWK) kann ein besonders hoher Nutzungsgrad der eingesetzten Energieträger gewährleistet werden. Flexiblen EE- und gasbasierten KWK-Anlagen kommt daher eine zentrale Rolle bei der Transformation der Energieversorgung in Deutschland zu. Abbildung 4 gibt eine Übersicht zur bundesweiten Entwicklung der konventionellen und regenerativen Energieträger beim Einsatz zur KWK-Strom- und Wärmeerzeugung.

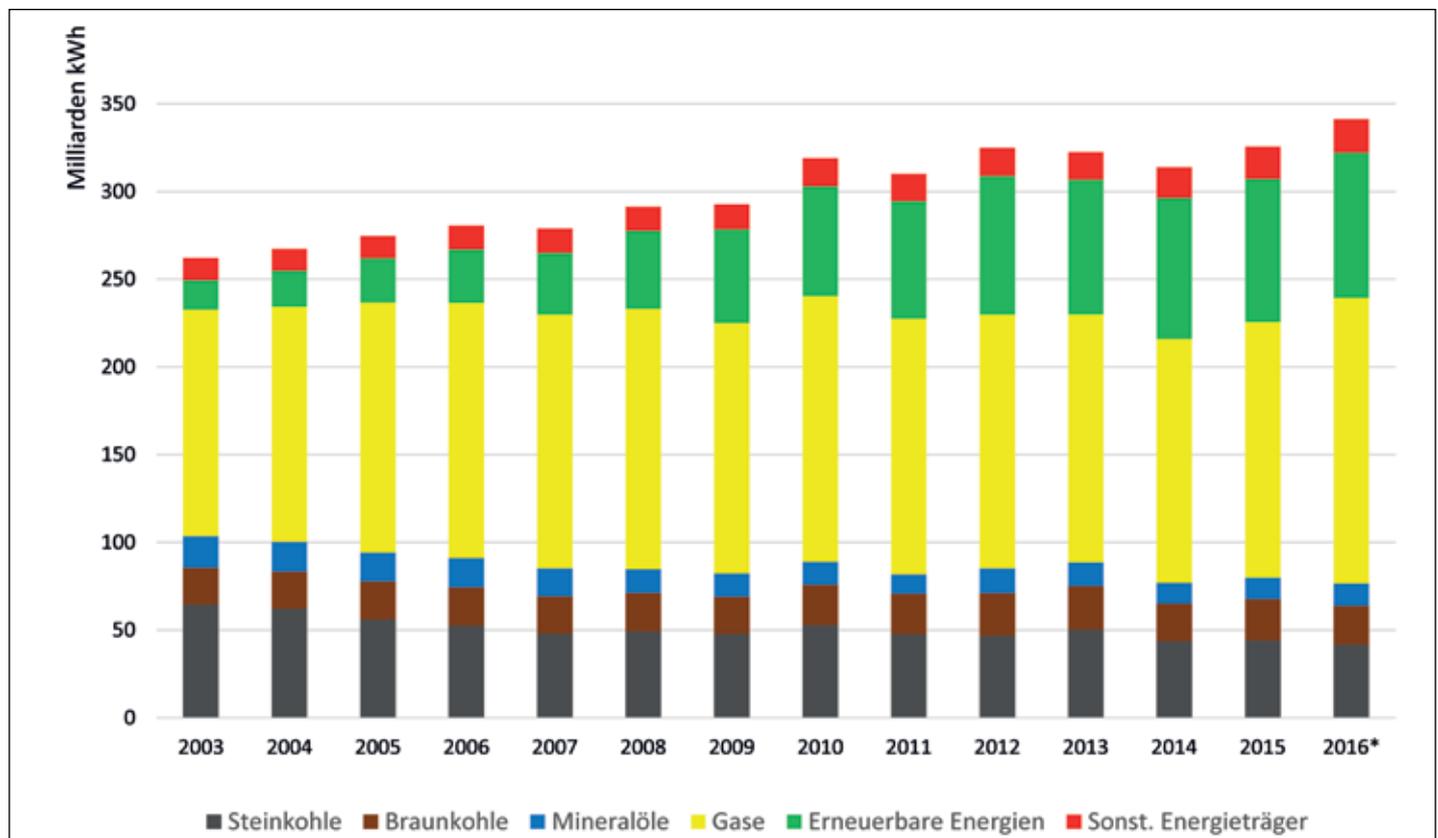


Abbildung 4: Einsatz von Energieträgern zur KWK-Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland
Darstellung: MU; Datenquelle: Berechnungen der AG Energiebilanzen nach DESTATIS, BDEW und Öko-Institut
* vorläufige Angaben für 2016

Eine Übersicht der Kraftwerke, die in Niedersachsen mit KWK (unter Einsatz fossiler Energieträger) arbeiten, ergibt sich aus Tabelle 5. Ergänzend sind in Tabelle 6 ausweislich der BNetzA - Kraftwerksliste fünf Biomasseanlagen aufgeführt, die in Niedersachsen mit KWK arbeiten.

Mit dem neuen zum 1. Januar 2017 in Kraft getretene Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) fördert der Gesetzgeber gezielt eine CO₂-arme Energieerzeugung und sieht erstmalig Ausschreibungen für KWK-Anlagen vor. Neben der ersten

Ausschreibung für herkömmliche KWK-Anlagen im Dezember 2017 wurde im Juni 2018 parallel eine Ausschreibung für innovative KWK-Systeme durchgeführt. Bei den beiden Ausschreibungen haben auch niedersächsische KWK-Anlagen - sowohl bei den herkömmlichen als auch bei den innovativen Anlagen - Zuschläge erhalten.

Unternehmen	I / aV	Kraftwerksname	Ort (Standort Kraftwerk)	Aufnahme der kommerziellen Stromerzeugung	Auswertung Hauptenergieträger bei mehreren Energieträgern	Vergütungsfähig nach EEG (ja/nein)	KWK ja/nein	Netto-Nennleistung (elektrische Wirkleistung) in MW	Stromnetzbetreiber
innogy SE	aV	Biomasse-HKW	Emlichheim	2006	Biomasse	Ja	Ja	20,0	Westnetz GmbH
innogy SE	aV		Emlichheim	2014	Biomasse	Ja	Ja	10,6	Westnetz GmbH
Statkraft Markets GmbH	aV	Emden Biomasse	Emden	2005	Biomasse	Ja	Ja	22,0	Avacon AG
Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG	I	PKV Kraftwerk	Varel	2006	Biomasse	Ja	Ja	1,9	EWE NETZ GmbH
Sappi Alfeld GmbH	I	Werkskraftwerk Sappi Alfeld	Alfeld	1988	Biomasse	Ja	Ja	16,0	Überlandwerk Leinetal GmbH

Tabelle 6: Übersicht der KWK Kraftwerke (mit regenerativen Energieträgern)
Darstellung MU; Quelle: Kraftwerksliste BNetzA; Stand 02.02.2018

3 Kennzahlen

3.1 Primärenergieverbrauch und Energieproduktivität

Bei den Kennzahlen des Energiemarktes wird nachfolgend eingegangen auf

- den Primärenergieverbrauch und die Energieproduktivität,
- die Bruttostromerzeugung,
- den Bruttostromverbrauch
- die Treibhausgasemissionen,
- wirtschaftsbezogene Kennzahlen (Beschäftigte und Strompreisentwicklung).

Unter dem Primärenergieverbrauch (PEV) versteht man den Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger. Der PEV umfasst den Endenergieverbrauch inklusive der Übertragungsverluste, die bei der Erzeugung der Endenergie aus den Primärenergieträgern auftreten.

Im Jahr 2015 betrug der PEV in Niedersachsen 1.315,3 Petajoule (PJ), was einer Energiemenge von rund 365 Milliarden kWh entspricht. Gegenüber dem Vorjahr war das ein Rückgang um 0,7 Prozent. Der PEV in Niedersachsen entspricht etwa einem Zehntel des bundesweiten Verbrauchs. Abbildung 5 zeigt den Vergleich gegenüber 1990 sowie zu den Vorjahren ab 2008.

Während der Primärenergieverbrauch in Niedersachsen in den letzten Jahren quasi konsistent blieb, zeigt er bundesweit seit 2014 eine leicht zunehmende Tendenz. Insgesamt ist für Niedersachsen zwischen 1990 und 2016 eine Abnahme des PEV von rund acht Prozent zu verzeichnen. Bundesweit ging der PEV im gleichen Zeitraum um rund 10 Prozent zurück.

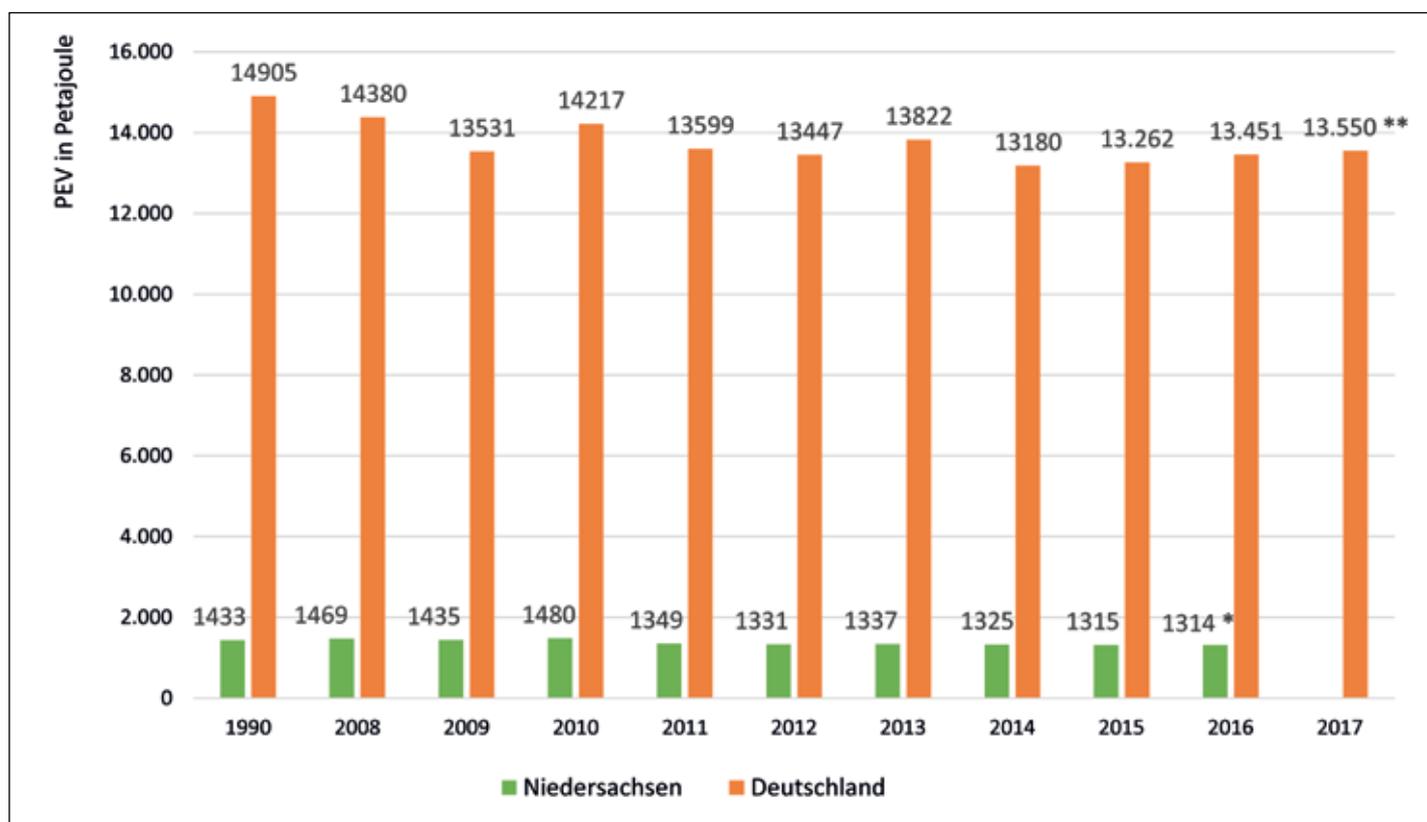


Abbildung 5: Entwicklung des PEV – Vergleich Deutschland und Niedersachsen
Darstellung: MU; Quellen: LSN; Bundeswirtschaftsministerium (BMWi); 6. Monitoringbericht zur Energiewende

* vorläufiger Wert

**Quelle: vorläufiger Wert aus Jahresbericht der AG Energiebilanzen e.V.

Die Energieproduktivität ergibt sich aus der wirtschaftlichen Leistung Bruttoinlandsprodukt (BIP) bezogen auf den Primärenergieverbrauch. Die Energieproduktivität stellt ein Maß für die Effizienz der Energieverwendung dar. Je mehr volkswirtschaftliche Leistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie erwirtschaftet wird, umso effizienter geht die Volkswirtschaft mit Energie um.

Im Energiekonzept der Bundesregierung soll 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. Niedersachsen verfolgt die deutschen Strategieziele in gleicher Weise und hat seine Energieproduktivität seit 1991 kontinuierlich gesteigert (vgl. Abbildung 6).

Die Entwicklung des PEV und die Energieproduktivität sind 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.

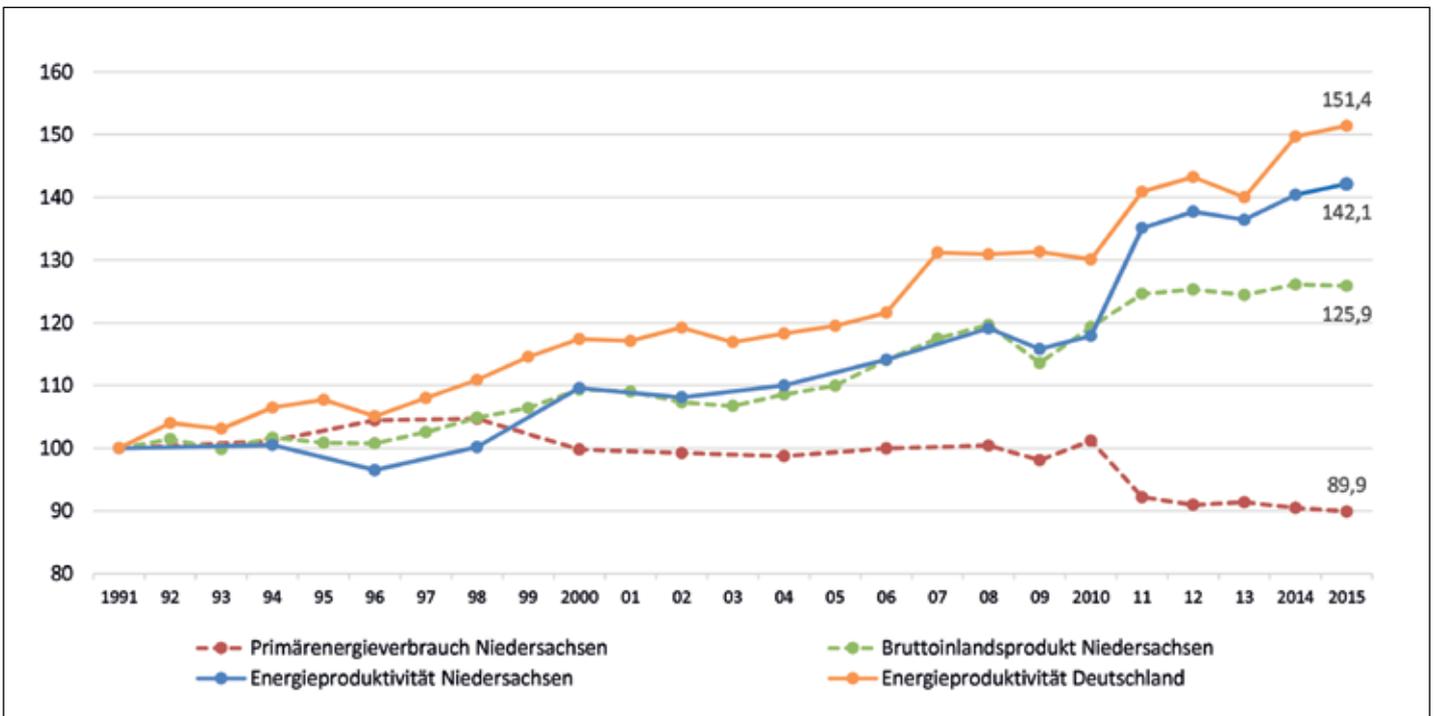


Abbildung 6: Energieproduktivität und Primärenergieverbrauch in Niedersachsen und Deutschland (1991 = 100)
 Quelle: Länderinitiative Kernindikatoren (LiKi), Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (Stand Frühjahr 2016),
 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (Stand November 2017/Februar 2018)

Aus der Darstellung des PEV – verteilt auf die jeweiligen Energieträger – in Abbildung 7 ergibt sich eine starke Zunahme der erneuerbaren Energien in Niedersachsen. Mineralölprodukte haben beim PEV noch immer einen Schwerpunkt im Verkehrssektor. Die Kohlenutzung ist zwischen 2014 und 2015 auf dem gleichen Niveau geblieben.

Insbesondere durch die Abschaltung des Braunkohlekraftwerks Buschhaus im September 2016 ist für die Folgejahre zugleich ein rückläufiger Trend zu erwarten. Erdgas ist derzeit der anteilmäßig meistgenutzte Energieträger in Niedersachsen und wird aufgrund der vergleichsweise geringen CO₂-Intensität auch zukünftig im Rahmen der Energiewende eine wichtige Rolle spielen.

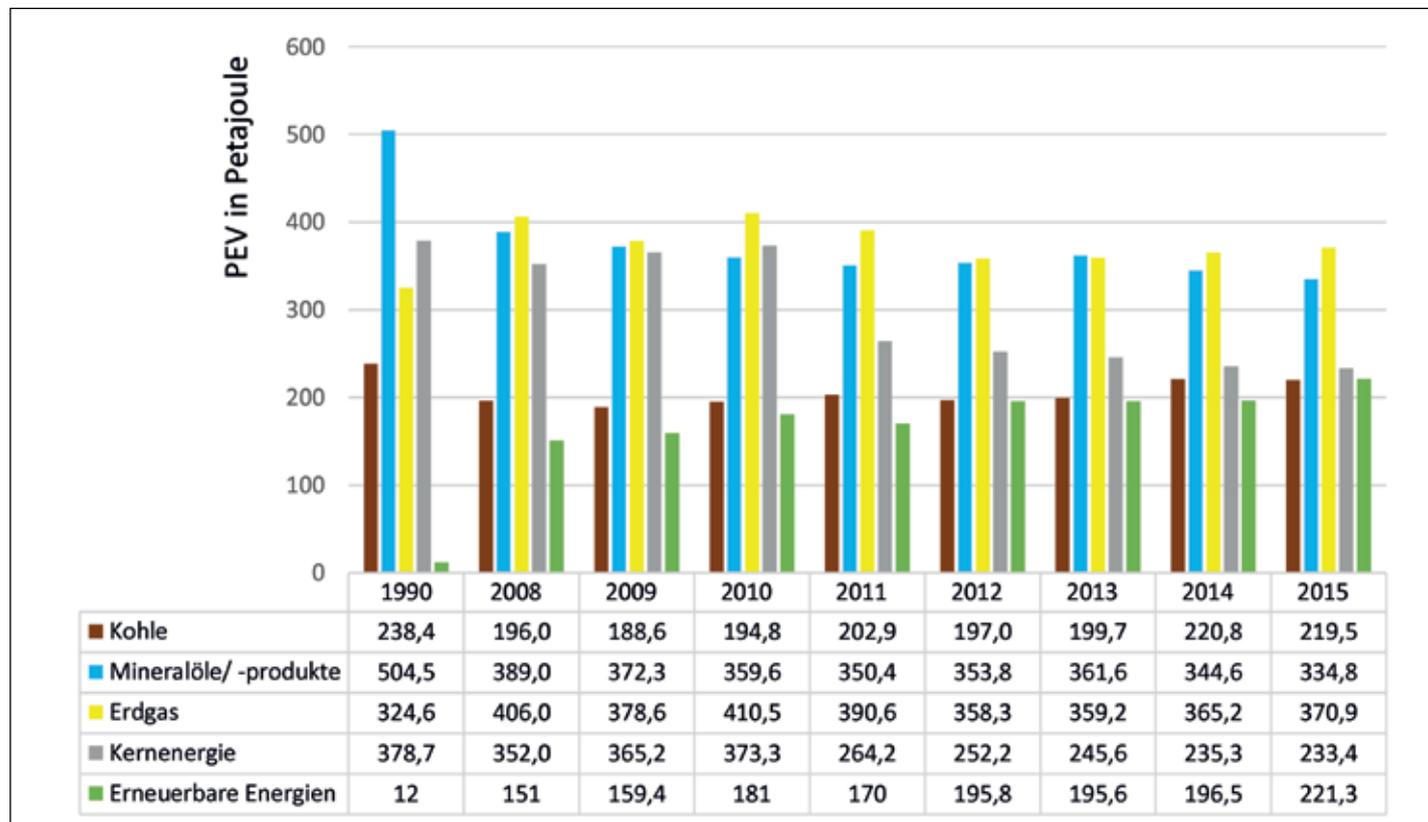


Abbildung 7: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Niedersachsen gegenüber 1990
Darstellung MU; Datenquelle: LSN

3.1.1 Erneuerbare Energieträger

Die Bedeutung von erneuerbaren Energien für die Energieversorgung nimmt in Niedersachsen und in Deutschland kontinuierlich zu. Hatten die Erneuerbaren im Jahr 1990 in Niedersachsen erst 0,8 Prozent des PEV bereitgestellt, so waren es 2015 fast 17 Prozent (vgl. Abbildung 8). In Deutschland lag der Anteil der Erneuerbaren am PEV im Jahr 2016 erst bei 12,5 Prozent.⁷

Das Jahr 2015 war in Niedersachsen mit 221,3 PJ bzw. 61,5 Milliarden kWh somit erneut ein Rekordjahr für die Erneuerbaren.⁸ Die Biomasse hatte dabei mit mehr als 134 PJ bzw. rund 37,3 Milliarden kWh den höchsten Anteil am PEV (60 Prozent) aus erneuerbarer Energie. Sie leistete neben dem Strom- auch einen wesentlichen Wärmebeitrag. Auch aufgrund des sehr guten Windjahres ist im Bereich die Windkraft 2015 ein großer Anstieg auf 69 PJ bzw. 19,2 Milliarden kWh zu verzeichnen, fast ein Drittel des gesamten PEV aus Erneuerbaren. Der Anteil der Photovoltaik lag mit 13 PJ bzw. 3,6 Milliarden kWh auf dem dritten Platz mit einem Anteil von knapp sechs Prozent am PEV aus Erneuerbaren.

3.1.2 Nicht erneuerbare Energieträger

Erdgas war 2015 mit einem PEV von 370,9 PJ bzw. 103 Milliarden kWh der wichtigste Energieträger beim PEV aus nicht erneuerbaren Energieträgern. Der PEV an Mineralöl und Mineralölprodukten fiel 2015 – bedingt durch den Verbrauch im Verkehrssektor – mit 334,8 PJ bzw. 93 Milliarden kWh am zweithöchsten aus. Der PEV aus Kernenergie lag etwas niedriger als im Vorjahr und mit 233,4 PJ (64,8 Milliarden kWh) wieder an dritter Stelle (vgl. Abbildung 7). Der PEV aus Steinkohle fiel mit 193,4 PJ (53,7 Milliarden kWh) geringfügig höher aus als 2014.

Der Braunkohleanteil des PEV lag 2015 bei 26,1 PJ (7,2 Milliarden kWh) und mit knapp 2 Prozent niedriger als im Vorjahr. Das einzige in Niedersachsen produzierende Braunkohlekraftwerk Buschhaus wurde richtungweisend für den Ausstieg aus der Kohleverstromung zum 4. Quartal 2016 aus dem Leistungsbetrieb genommen und für vier Jahre in die Sicherheitsreserve überführt.

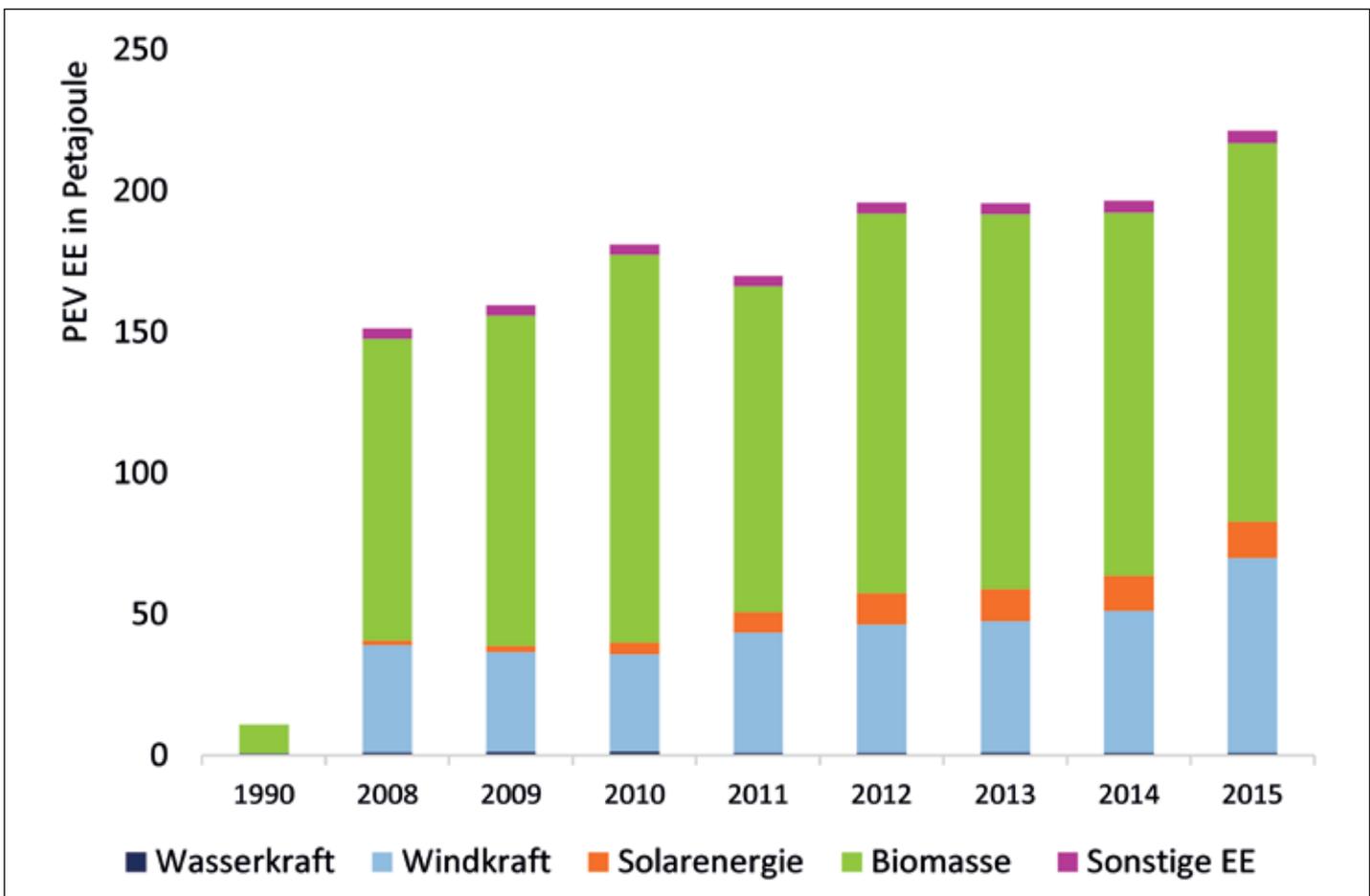


Abbildung 8: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Niedersachsen gegenüber 1990
Darstellung MU; Datenquelle: LSN

⁷ Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB e.V.); aktueller Stand 16.03.2018

⁸ Über 2015 hinaus liegen für Niedersachsen bisher keine aktuelleren Daten zum Primärenergieverbrauch vor.

3.2 Bruttostromerzeugung

In Niedersachsen wurden im Jahr 2016 fast 80 Milliarden kWh Strom erzeugt. Die Bruttostromerzeugung hat 2016 im Vergleich zu den Vorjahren zugelegt, was auch auf einen erheblichen Anstieg bei der Windstromproduktion zurückzuführen war. In Deutschland lag die Bruttostromerzeugung bei 650,6 Milliarden kWh im Jahr 2016.⁹

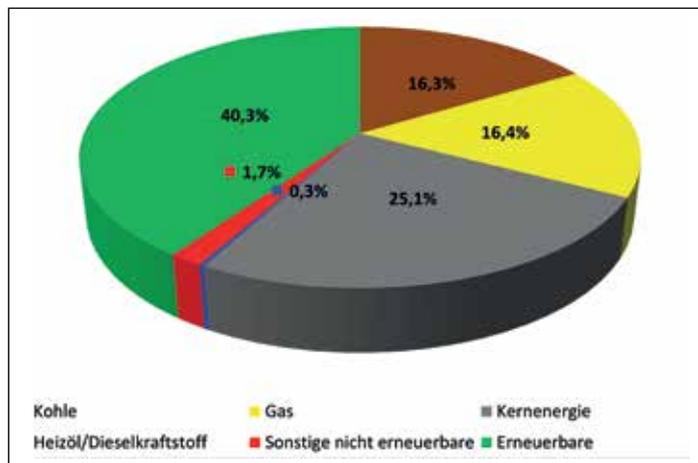


Abbildung 9: Verteilung der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen, Stand 2016
Darstellung: MU; Datenquelle: LSN

Der Anteil Niedersachsens an der bundesweiten Bruttostromerzeugung betrug damit mehr als 12 Prozent.

Abbildung 9 zeigt den Anteil der einzelnen Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen im Jahr 2016.

3.2.1 Erneuerbare Energieträger

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen lag mit 40,3 Prozent 2016 nur leicht über dem Niveau des Vorjahres. Erzeugt wurden 2016 über 32 Milliarden kWh aus Erneuerbaren. Bundesweit wurde 2016 ein erneuerbarer Anteil an der Bruttostromerzeugung von 29,2 Prozent¹⁰ erreicht.

Besonders die Stromerzeugung durch Windkraft hat 2015 in Niedersachsen auch aufgrund des guten Windjahres stark zugenommen und einen Anteil von 60 Prozent an der gesamten Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien erreicht. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass der in der Nordsee erzeugte und in Niedersachsen angelandete Offshore-Windstrom statistisch dem Land Niedersachsen zugerechnet wird. Die Anteile an Biomasse (rund 30 Prozent) und Photovoltaik (9,2 Prozent) blieben konstant zum Vorjahr. Wasserkraft spielt für die Stromerzeugung nur eine untergeordnete Rolle. Die Entwicklung der in Niedersachsen regenerativ erzeugten Bruttostrommengen zeigt Abbildung 10.

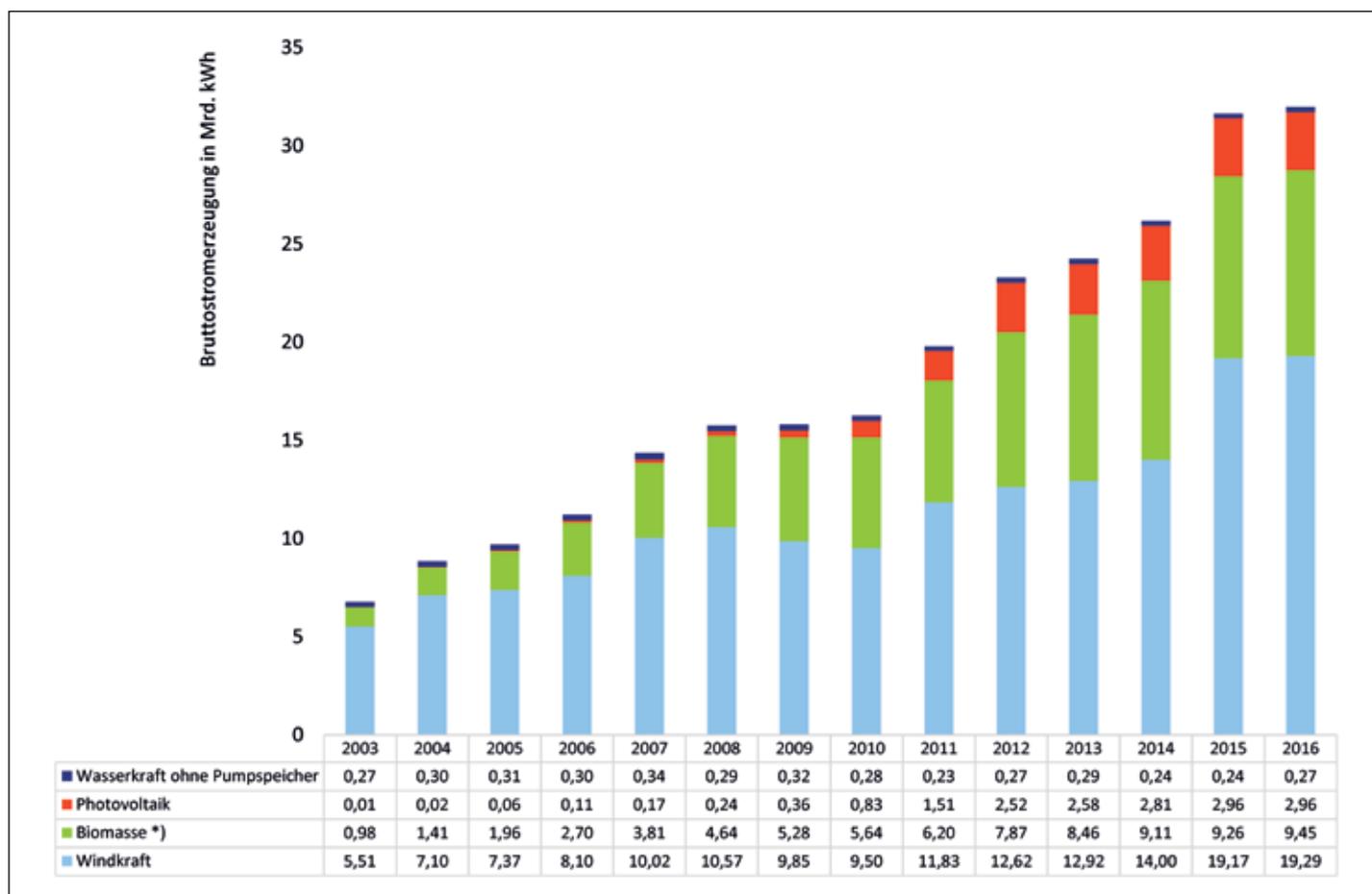


Abbildung 10: Entwicklung der Bruttostromerzeugung bei den erneuerbaren Energieträgern
Biomasse*): Feste/flüssige biogene Stoffe, Klär-, Deponie-, Biogas, Klärschlamm, biogener Abfall
Darstellung: MU; Datenquelle: LSN

⁹ Quelle: 6. Monitoringbericht zur Energiewende, BMWi; Juni 2018

¹⁰ Quelle: 6. Monitoring-Bericht zur Energiewende, BMWi, Juni 2018; AG Energiebilanzen, Stand 02/2018

3.2.2 Nicht erneuerbare Energieträger

Der Beitrag zur Bruttostromerzeugung durch nicht erneuerbare Energieträger betrug 2016 in Niedersachsen mit 47,7 Milliarden kWh annähernd 60 Prozent. Auch wenn die Bruttostromerzeugung im Bereich der Kernenergie 2016 gegenüber dem Vorjahr um rund 6,5 Prozent gesunken ist, erzeugte dieser Energieträger weiterhin mit rund 20 Milliarden kWh den größten Anteil der Bruttostromerzeugung im Bereich der nicht erneuerbaren. Der Gasanteil (13,08 Milliarden kWh) an der Bruttostromerzeugung lag 2016 erstmals an zweiter Stelle, vor der Kohlestromerzeugung (13,02 Milliarden kWh).

Auch wenn der Heizöl- und Dieselkraftstoffanteil (0,21 Milliarden kWh) 2016 etwas höher lag als im Vorjahr, ist dessen Bedeutung für die Stromerzeugung vernachlässigbar gering. Unter die sonstigen nicht erneuerbaren Energieträger fallen unter anderem nicht biogener Abfall, Petrolkoks und andere Mineralölprodukte, Gruben-, Kokerei- und sonstige hergestellte Gase sowie Pumpspeicher ohne natürlichen Zufluss (vgl. Abbildung 11).

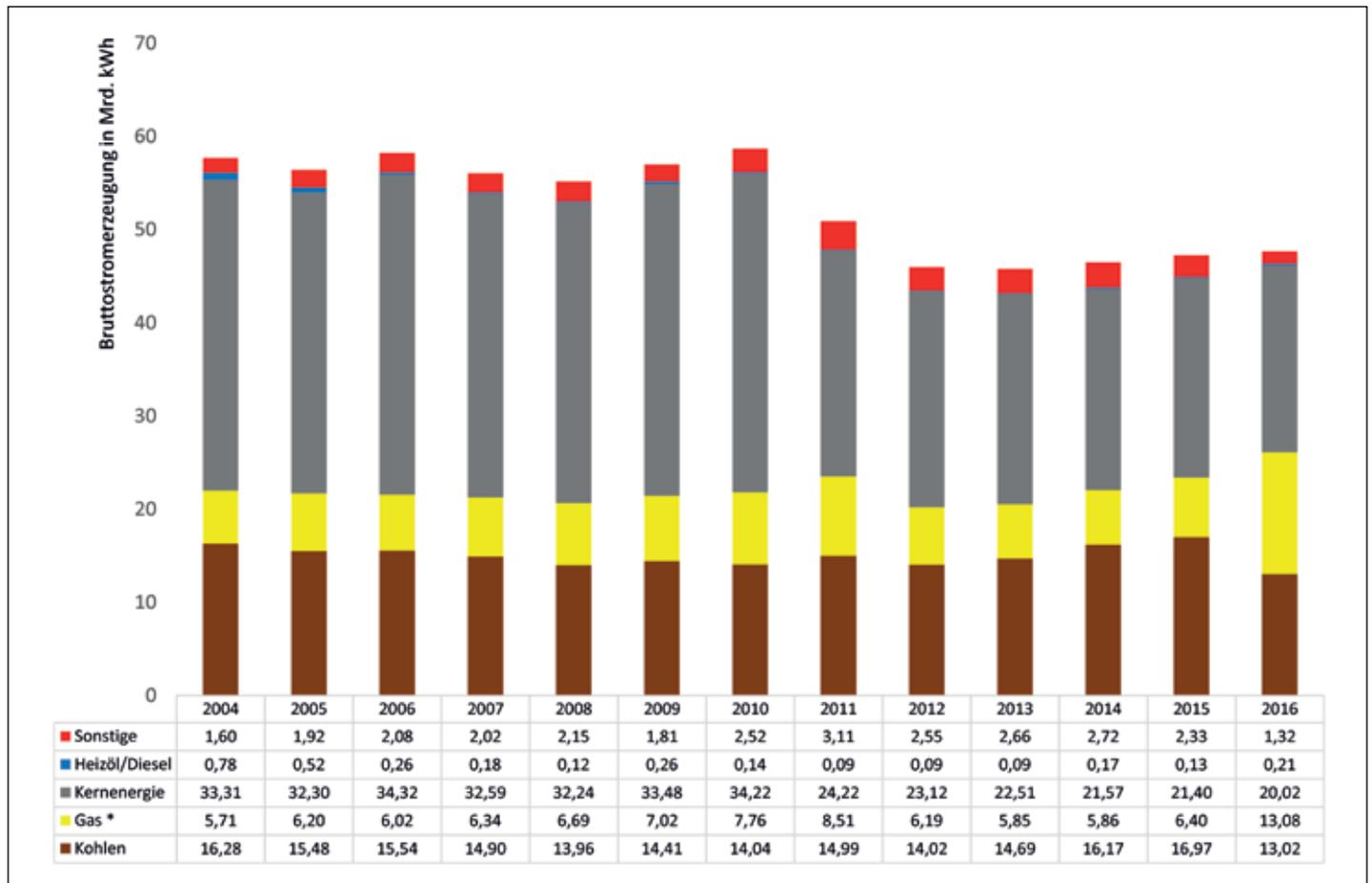


Abbildung 11: Entwicklung der Bruttostromerzeugung bei nicht erneuerbaren Energieträgern

* Erdgas, Erdölgas, Hochofengas, Konvertergas, Raffineriegas

Darstellung: MU; Datenquelle: LSN

3.3 Bruttostromverbrauch

Unter dem Bruttostromverbrauch versteht man im Sinne der Energiebilanzierung die in einem Land erzeugte Strommenge unter Berücksichtigung des Stromaustauschsaldos, d. h. der Differenz aus exportierter und importierter Strommenge. Eingeschlossen werden auch Verteilungsverluste über das Stromnetz sowie der Eigenverbrauch der Kraftwerke.

Der Bruttostromverbrauch in Niedersachsen bewegt sich seit 2008 zwischen 57 und 59 Milliarden kWh. Der vorläufige Wert für 2016 liegt mit 56,6 Milliarden kWh erstmals unter dieser Marke (vgl. Abbildung 12). Der Anteil der Erneuerbaren an der Bruttostromerzeugung ist auch 2016 weiter gestiegen und macht in Niedersachsen mit über 32 Milliarden kWh bereits fast 57 Prozent des Bruttostromverbrauchs aus. Bundesweit liegt der regenerative Anteil am Bruttostromverbrauch erst bei 31,6 Prozent.

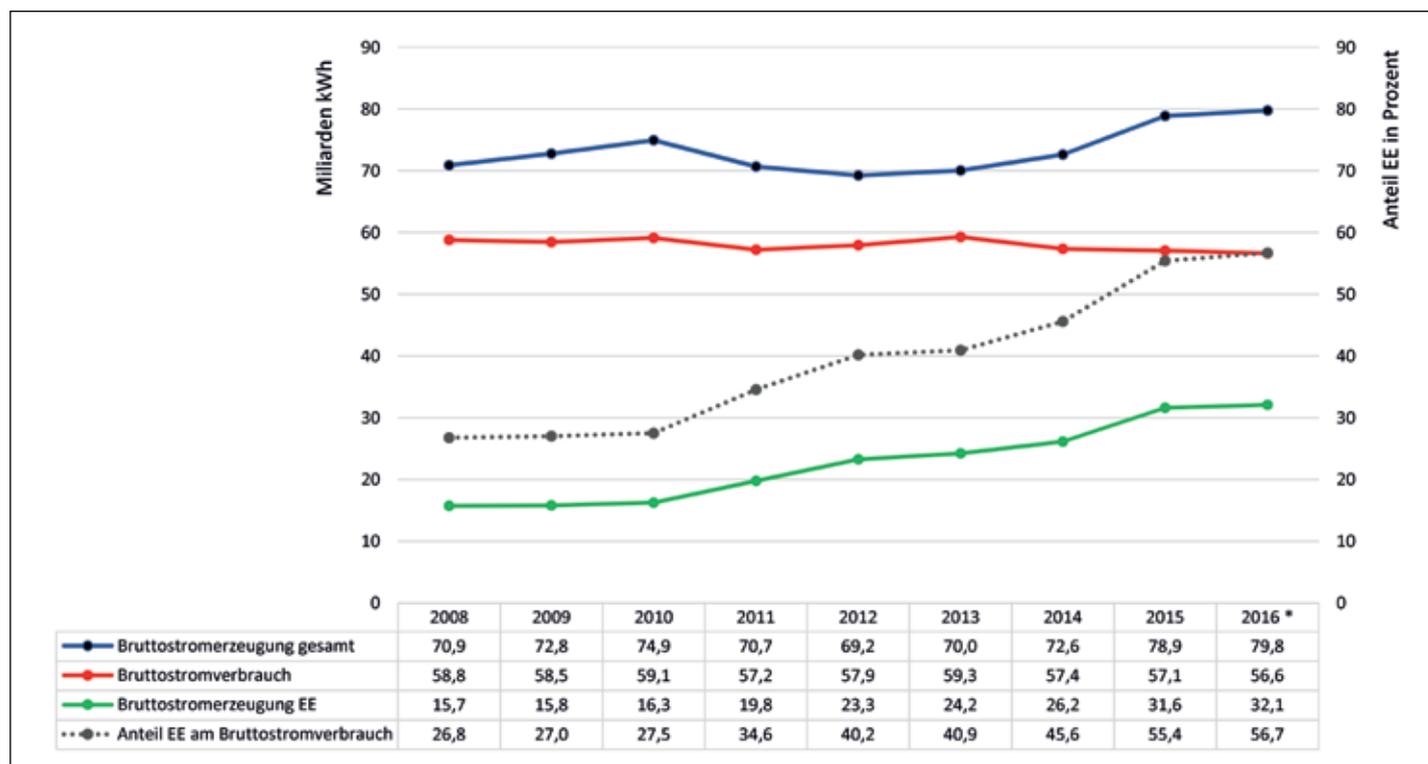


Abbildung 12: Bruttostromverbrauch in Relation zur Bruttostromerzeugung in Niedersachsen

* Wert für Bruttostromverbrauch 2016 ist vorläufig
Darstellung MU; Datenquelle: LSN

3.4 Treibhausgasemissionen

Die durch Menschen verursachten (anthropogenen) 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 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 sozialen und wirtschaftlichen Folgen.

Auch in Niedersachsen zeigt sich der Klimawandel immer deutlicher: Ausweislich des gemeinsam mit dem Deutschen Wetterdienst DWD und dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz im Jahr 2018 herausgegebenen „Klimareport Niedersachsen“ zeigt sich im Zeitraum 1881 bis heute eine Temperaturzunahme von etwa 1,5 °C. Auch der vieljährige Mittelwert der Referenzperiode 1961 bis 1990 von 8,6 °C ist mittlerweile auf 9,3 °C im aktuellen 30-jährigen Bezugszeitraum 1981 bis 2010 gestiegen. 2014 war mit einer Mitteltemperatur von 10,8 °C das bisher wärmste Jahr in Niedersachsen (vgl. Abbildung 13).

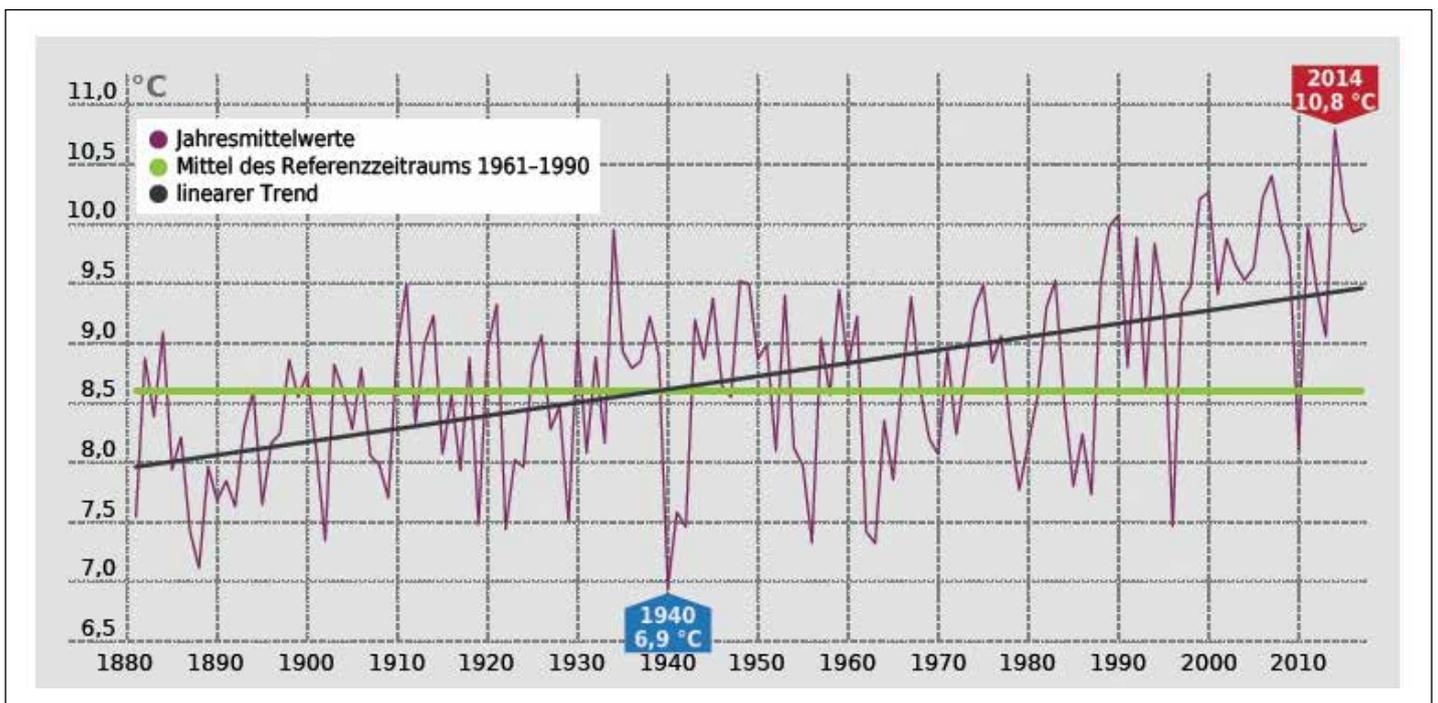


Abbildung 13: Jahresmittel der Temperaturen in Niedersachsen (Gebietsmittelwerte) von 1881-2017
Quelle: DWD, Klimareport Niedersachsen

Die Jahresniederschlagssummen sind von 1881 bis heute um knapp 100mm gestiegen. Die Zunahme zeigt sich besonders im Herbst und Winter. Gleichzeitig sind trockenere Frühjahre und Sommer mit einzelnen Starkregenfällen zu beobachten, die auch Auswirkungen auf die Eintrittszeiten der phänologischen Jahreszeiten mit sich bringen, mit einem bereits erkennbar früheren Beginn und einer längeren Dauer der Vegetationsperiode. So hat sich z.B. der Beginn der Apfelblüte für den 30-jährigen Zeitraum 1961 bis 1990 im Vergleich zu dem Zeitraum 1987 bis 2016 im Mittel um 10 Tage nach vorn verschoben.

Vor diesem Hintergrund lautet das nationale wie internationale Ziel, die globale Erwärmung langfristig auf unter 2°C, möglichst 1,5°C – verglichen mit vorindustriellen Werten – zu begrenzen. Um dies zu erreichen, müssen die jährlichen Treibhausgasemissionen deutlich gesenkt werden.

In Niedersachsen sind mehr als 70 Prozent der CO₂-Emissionen energiebedingt und werden verursacht in den vier Verbrauchssektoren Industrie, Verkehr, Haushalte sowie Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD). Eine weitere, nicht energiebedingte aber bedeutsame Emissionsquelle in Niedersachsen sind die Landwirtschaft und die Landnutzung mit einem Anteil von knapp 16 Prozent an den Gesamtemissionen¹¹.

Während die Treibhausgasemissionen aus Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) in Niedersachsen zwischen den Jahren 1990 und 2009 nahezu kontinuierlich zurückgegangen sind, stagnieren die CO₂-Emissionen seit 2009. Beim Distickstoffoxid bzw. Lachgas (N₂O) ist langfristig eine leichte Steigerung gegenüber 1990 zu verzeichnen. Der Anteil des CO₂ an den gesamten Treibhausgasemissionen beträgt jedoch rund 80 Prozent, so dass die Reduktion hier besonders schwer wiegt. Die energiebedingten CO₂-Emissionen haben seit 1990 bis 2015 um 14,1 Prozent abgenommen (vgl. Tabelle 8).

	1990	2000	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	in Mio Tonnen										
Steinkohlen	14,6	13,5	15,2	13,0	12,6	12,5	14,2	12,4	13,9	14,7	14,9
Braunkohlen	5,6	5,2	2,6	2,9	2,7	2,9	2,4	2,8	2,0	3,3	2,7
Mineralöle/-produkte	34,7	31,1	27,7	26,9	25,5	24,8	23,8	24,1	24,8	23,9	23,3
Erdgas	21,8	23,8	25,3	26,4	25,0	27,6	25,8	24,7	24,0	24,1	24,3
Sonstige	0,0	0,1	0,3	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7
Insgesamt	76,8	73,8	71,1	69,9	66,5	68,4	67,2	64,8	65,6	66,8	66,0
Veränderung in % gegenüber 1990	X	-3,9	-7,5	-9,0	-13,4	-10,9	-12,6	-15,7	-14,7	-13,0	-14,1

Tabelle 8: Effektive CO₂-Emissionen (in Millionen Tonnen) aus dem Primärenergieverbrauch in Niedersachsen (Quellenbilanz);
einschl. Emissionen für ausgeführten Strom
Quellen: LSN, Länderarbeitskreis Energiebilanzen

¹¹ Eigene Berechnungen des MU; Datenquelle: Treibhausgasbericht der Landwirtschaft in Niedersachsen 2018, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

3.5 Emissionshandel

Das im Jahr 2005 eingeführte europäische Emissionshandelsystem (EU ETS) ist das klimapolitische Leitinstrument in Europa, um Treibhausgasemissionen von Energie- und Industrieanlagen sowie des innereuropäischen Luftverkehrs kosteneffizient zu reduzieren. Aktuell sind europaweit etwa 12.000 Anlagen und rund 45 Prozent aller europäischen Treibhausgasemissionen in den europäischen Emissionshandel einbezogen.

Kernelement des Emissionshandels ist eine Obergrenze an zulässigen Emissionen, die im Zeitablauf sinkt. In Höhe der Obergrenze werden handelbare CO₂-Zertifikate generiert und entweder über eine Auktion verkauft oder per Zuteilung an Unternehmen ausgeteilt. Die Unternehmen müssen am Jahresanfang für jede im vergangenen Jahr emittierte Tonne CO₂ ein Zertifikat bei der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) vorlegen.

Da der Emissionshandel nicht weltweit gilt, bedarf es für energieintensive Unternehmen in Europa, die sich in einem weltweiten Wettbewerb befinden, Sonderregelungen im Emissionshandel. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Produktionsstandorte und damit auch Emissionen in Gebiete verlagert werden, in denen keine bzw. schwächere klimapolitische Vorgaben gelten (carbon leakage). Die betroffenen Unternehmen erhalten daher Emissionszertifikate kostenlos zugeteilt. Um potenzielle Wettbewerbsnachteile vollständig zu vermeiden, sollten diese Zuteilungen exakt dem jeweiligen Bedarf des Unternehmens entsprechen.

Der Emissionshandel startete in den ersten Jahren mit Preisen zwischen 20 Euro und 30 Euro pro Tonne CO₂. Seit 2008 sind jedoch zunächst ein Preisverfall und anschließend eine Stagnation des Preises auf sehr niedrigem Niveau zu verzeichnen. Nachdem der Preis lange bei etwa 5 Euro pro Tonne CO₂ stagnierte, ist seit Anfang 2017 ein deutlicher Anstieg auf nunmehr rund 15 Euro pro Tonne CO₂ zu verzeichnen (vgl. Abbildung 14). Dieser Anstieg ist vor allem auf eine kürzlich von der EU beschlossene Reform des europäischen Emissionshandelssystems zurückzuführen.

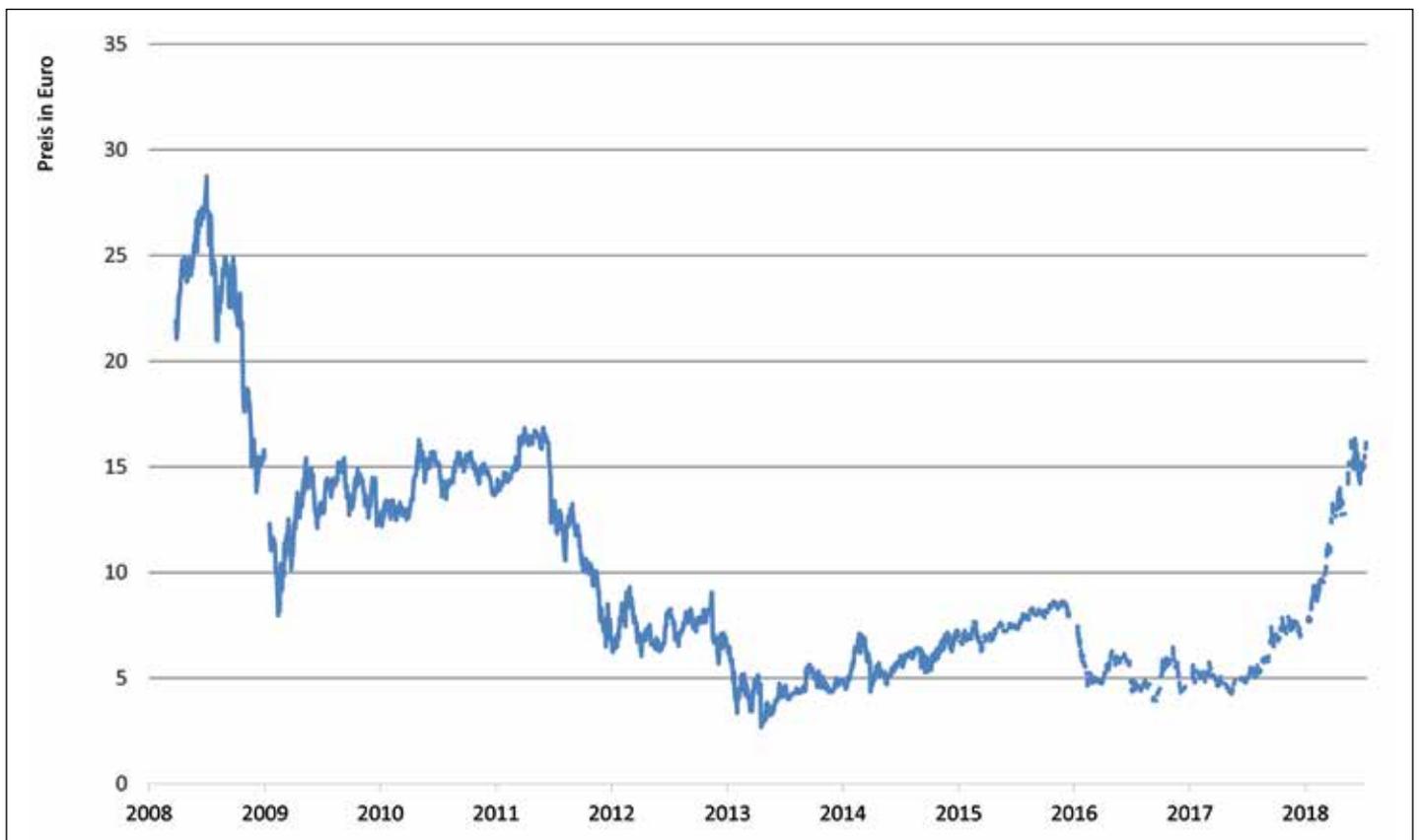


Abbildung 14: Preisentwicklung für CO₂-Zertifikate; Stand Juli 2018
Darstellung MU; Datenquelle: European Energy Exchange (EEX)

3.6 Wirtschaftsbezogene Kennzahlen

3.6.1 Beschäftigte im Bereich erneuerbare Energien

Im Jahre 2016 waren 338.500 Menschen in Deutschland im Bereich erneuerbare Energien beschäftigt. Davon waren knapp 56.500 Arbeitsplätze in Niedersachsen angesiedelt. Während im Vergleich zum Jahre 2013 bundesweit 16.500 Arbeitsplätze verloren gingen, stieg die Anzahl der Beschäftigten in diesem Segment in Niedersachsen um rund 2.500 an (vgl. Tabelle 9).

Damit belegt Niedersachsen mit knapp 17 Prozent aller Beschäftigten Platz 1 im bundesweiten Ländervergleich. Dies verdeutlicht die hohe wirtschafts- und beschäftigungspolitische Bedeutung der Energiewende für Niedersachsen.

Bruttobeschäftigung	2013	2014	2015	2016
Gesamt Deutschland	355.000	335.500	328.600	338.500
<i>Anteil in Niedersachsen [Beschäftigte]</i>	<i>53.930</i>	<i>54.270</i>	<i>52.780</i>	<i>56.460</i>
<i>Anteil in Niedersachsen [Prozent]</i>	<i>15,2</i>	<i>16,2</i>	<i>16,1</i>	<i>16,7</i>
Veränderung in %	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2013-2016
Gesamt Deutschland	-5,4	-2,1	3	-4,6
<i>Gesamt Niedersachsen</i>	<i>0,7</i>	<i>-2,8</i>	<i>7</i>	<i>4,7</i>
Windenergie in Deutschland	5	0,7	6,9	13,1
<i>Windenergie in Niedersachsen</i>	<i>5,6</i>	<i>-2,3</i>	<i>10,6</i>	<i>14,1</i>
Solarenergie in Deutschland	-28,9	-2,3	-7,2	-35,5
<i>Solarenergie in Niedersachsen</i>	<i>-26</i>	<i>-8,5</i>	<i>-9,3</i>	<i>-38,6</i>
Bioenergie in Deutschland	-5,2	-5,5	1,7	-8,9
<i>Bioenergie in Niedersachsen</i>	<i>-2,4</i>	<i>-3,2</i>	<i>1,6</i>	<i>-4,1</i>
Sonstige in Deutschland	-0,3	-3	5,1	1,6
<i>Sonstige in Niedersachsen</i>	<i>2,7</i>	<i>0,6</i>	<i>9,6</i>	<i>13,2</i>

Tabelle 9: Entwicklung der Beschäftigung in Deutschland und in Niedersachsen im Bereich der EE
Quelle: GWS Research Report 2018/ 02; „Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern“, März 2018

3.6.2 Strom- und Gaspreise

Strompreisentwicklung

Grundsätzlich setzt sich der Strompreis aus drei Bestandteilen zusammen:

1. Kosten für Strombeschaffung, Vertrieb, Service und Dienstleistungen des Lieferanten.

Dies sind die vom Stromlieferanten grundsätzlich zu beeinflussenden Preisbestandteile. Ihr durchschnittlicher Anteil am Strompreis für Haushaltskunden liegt 2018 bei weniger als 22 Prozent¹².

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 (Bundesnetzagentur) und der Länder (Regulierungskammern) stellen sicher, dass die Netzentgelte angemessen und diskriminierungsfrei sind. Dieser Anteil am Strompreis für Haushaltskunden lag 2018 im Durchschnitt bei 24,7 Prozent¹³, kann aber regional stark variieren. Zu den Netzentgelten zählen auch die Entgelte für Messung, Messstellenbetrieb und Abrechnung.

3. Steuern, Abgaben und Umlagen

Dazu gehören EEG-Umlage, § 19 Stromnetzentgeltverordnung-Umlage, KWK-Aufschlag, Offshore-Haftungsumlage, Umlage für abschaltbare Lasten, Stromsteuer, Konzessionsabgabe und Mehrwertsteuer.

Insgesamt machen die staatlich bzw. gesetzlich veranlassten Preisbestandteile im Jahr 2018 fast 55 Prozent¹⁴ des Strompreises für Haushaltskunden aus.

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.¹⁵ In den folgenden Jahren ist der durchschnittliche Strompreis für Privathaushalte bis 2013 wieder angestiegen, auf durchschnittlich 29,04 ct/kWh. Seit 2013 ist er relativ konstant (vgl. Abbildung 15). Nach Angaben der BDEW Strompreisanalyse betrug der durchschnittliche Strompreis für Privathaushalte im Mai 2018 29,44 ct/kWh¹⁶.

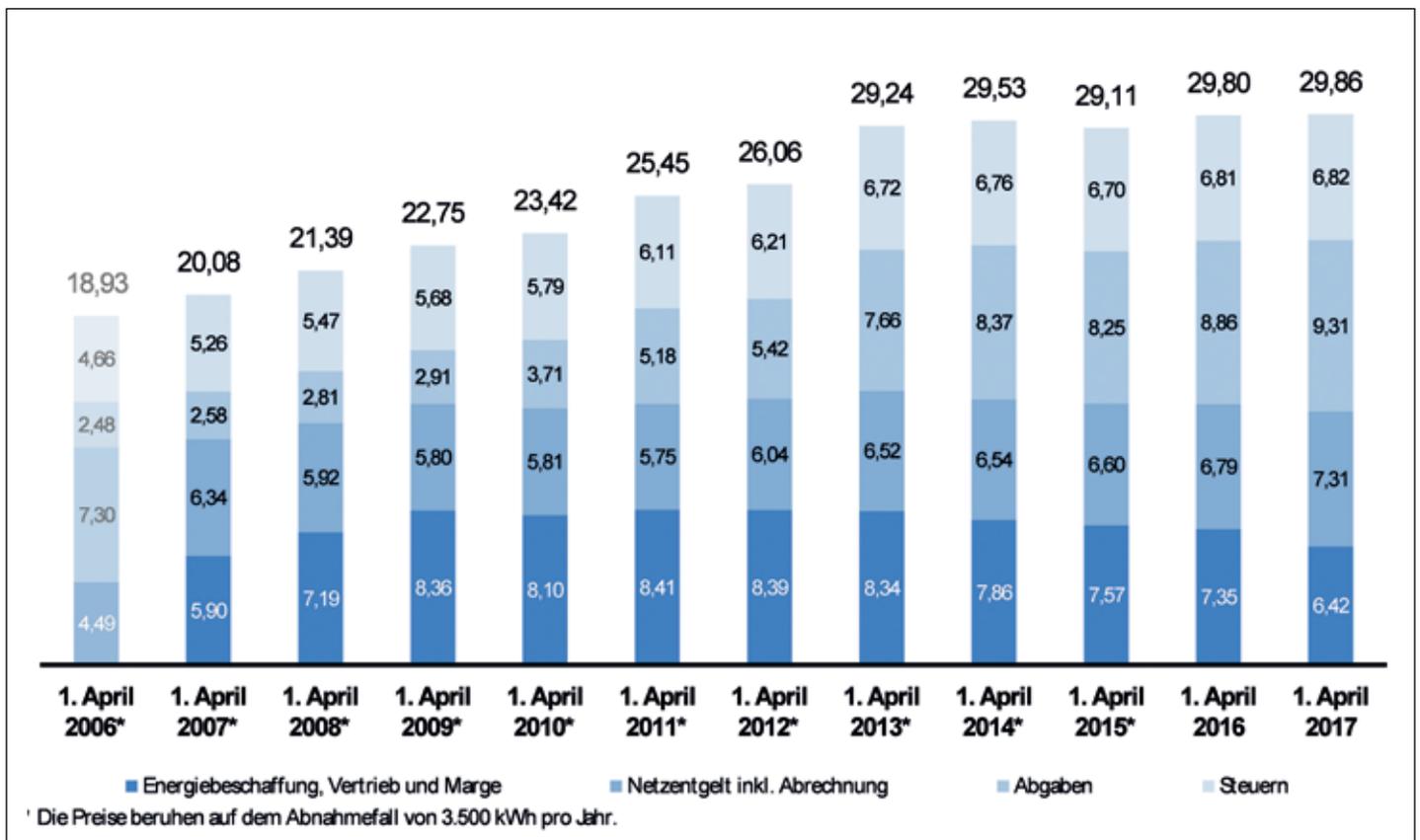


Abbildung 15: Über alle Tarife mengengewichteter Elektrizitätspreis für Haushaltskunden für den Abnahmefall 3.500 kWh im Jahr
Quelle: BNetzA, Monitoringbericht 2017

¹² Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Mai 2018

¹³ Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Mai 2018

¹⁴ Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Mai 2018

¹⁵ Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Mai 2018

¹⁶ Quelle: BDEW Strompreisanalyse, Mai 2018

Eine bemerkenswerte Entwicklung der vergangenen Jahre war der Zusammenhang zwischen Börsenstrompreis und EEG-Umlage. Beide Entwicklungen hängen zusammen, da gesunkene Börsenpreise einerseits auch auf den Ausbau der erneuerbaren Energien zurückzuführen sind, zum anderen auch einen Anstieg der EEG-Umlage bedingen.

Die Summe aus Börsenstrompreis und EEG-Umlage erreichte 2013 einen Höhepunkt. Seitdem ging diese Summe wieder kontinuierlich zurück, obwohl die vergütete EEG-Strommenge in den vergangenen vier Jahren um rund 40 Prozent anstieg. Erst in diesem Jahr ist erstmals seit 2012 wieder ein Anstieg der Summe aus Börsenstrompreis und EEG-Umlage zu registrieren (vgl. Abbildung 16).

Eine weitere bemerkenswerte Entwicklung ist die der Netzentgelte auf Ebene der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Diese haben sich in den einzelnen Regelzonen sehr unterschiedlich entwickelt, was zunehmend die Standortbedingungen innerhalb Deutschlands verzerrt. Der überdurchschnittliche Anstieg in den Regelzonen von 50Hertz und Tennet lässt sich zu einem wesentlichen 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.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Landesregierung erfolgreich dafür eingesetzt, dass die Netzentgelte auf Übertragungsebene zukünftig bundesweit einheitlich ausgestaltet werden. Die Angleichung wird ab 2019 stufenweise in mehreren Schritten erfolgen und 2023 abgeschlossen sein.

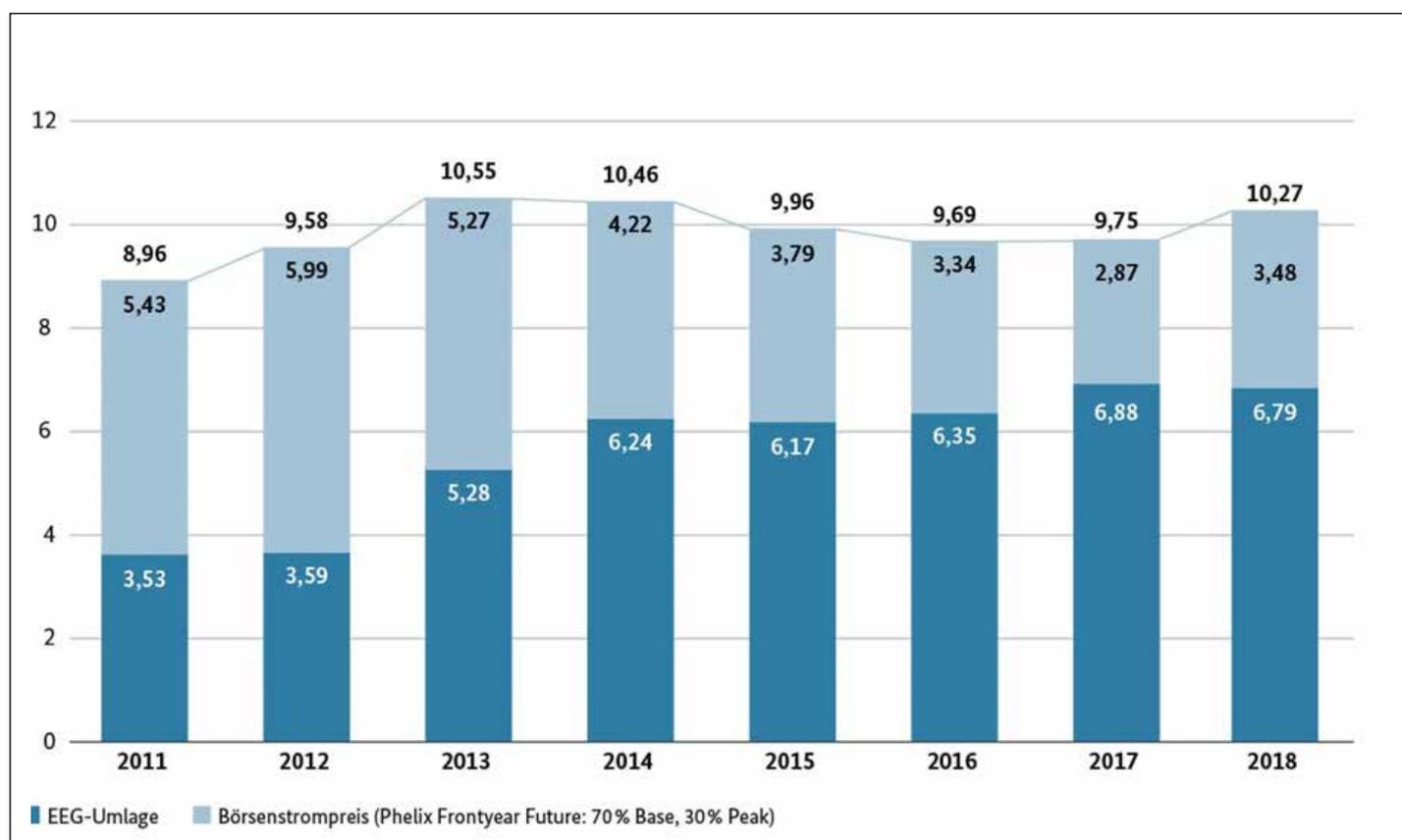


Abbildung 16: Summe aus Börsenstrompreis und EEG-Umlage
Quelle: Berechnungen des BMWi auf Datenbasis von www.netztransparenz.de und EEX

Gaspreisentwicklung

Die Erdgaspreise für Haushalte sowohl im Ein- als auch im Mehrfamilienhaus sind seit 2008 jährlich rückläufig. Zahlte ein Haushalt im EFH mit einem Verbrauch von 20.000 kWh im Jahre 2008 noch 7,27 ct/kWh so sind es im Jahre 2018 nach Angaben des BDEW nur noch 5,69 ct/kWh. Im MFH mit sechs Parteien und einem Verbrauch von 80.000 kWh fiel der Preis von 6,71 ct/kWh im Jahre 2008 auf 5,14 ct/kWh im Jahre 2018 (vgl. Abbildungen 17 und 18).

Die Kosten für Beschaffung und Vertrieb sind im Jahre 2018 erstmals seit 2008 wieder leicht angestiegen. Die Anteile für Netzentgelte und für Steuern sind relativ konstant bzw. verändern sich in den einzelnen Jahren nur sehr marginal. Der Anteil von Steuern und Abgaben am Erdgaspreis für Haushalte beträgt derzeit 26 Prozent bei einem Jahresverbrauch von 20.000 kWh (EFH) bzw. 27 Prozent bei einem Jahresverbrauch von 80.000 kWh (MFH).

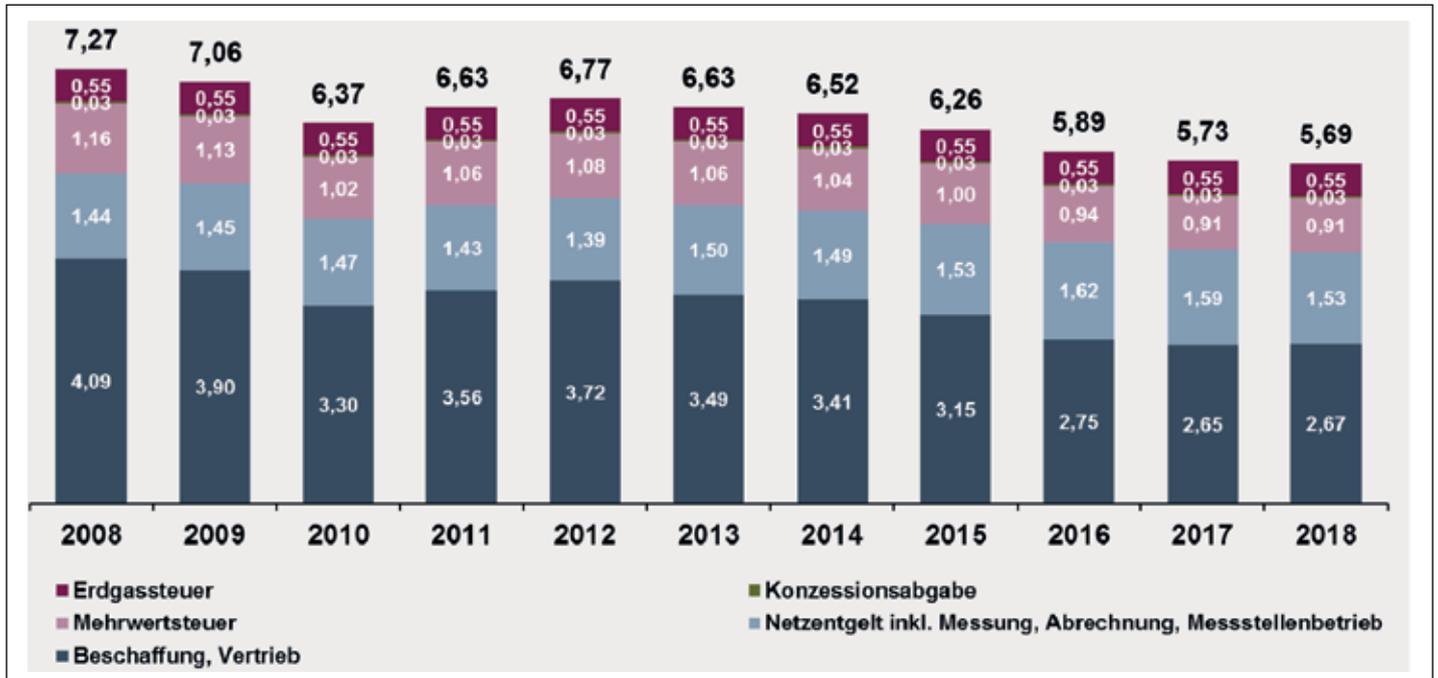


Abbildung 17: Durchschnittlicher Erdgaspreis für einen Haushalt (EFH) in ct/kWh mit einem Verbrauch von 20.000 kWh
Quelle: BDEW-Gaspreisanalyse, Mai 2018

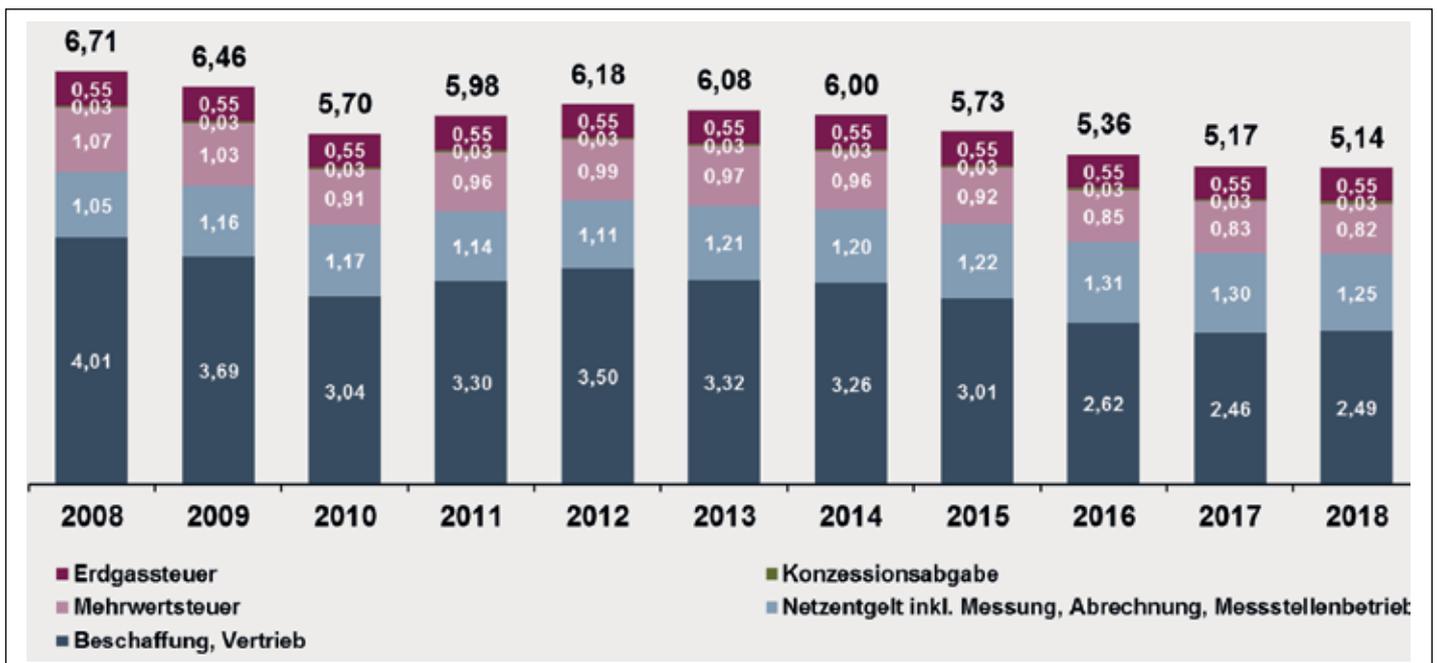


Abbildung 18: Durchschnittlicher Erdgaspreis für ein MFH (6-Parteien) in ct/kWh mit einem Verbrauch von 80.000 kWh
Quelle: BDEW-Gaspreisanalyse, Mai 2018

4 Netzinfrastuktur 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, 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 direkt zum Endverbraucher. Gleichzeitig dienen Verteilnetze zur Aufnahme von Strom aus dezentralen Erzeugungsanlagen, wie z.B. Kraft-Wärme-Kopplungs-, Wind-Onshore, PV- und Biogasanlagen. Es gibt 73 Stromverteilnetzbetreiber in Niedersachsen (Stand 30.06.2018).

In Regionen mit einer hohen Ausbau- und Zubaurate von erneuerbaren Energien nehmen auch die Anforderungen an die Verteilnetze zu. Bei einem ansteigenden Ausbaugrad von erneuerbaren Energien 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 bedarfsgerechten Ausbau der Verteilnetze.

4.2 Gasnetz

Das deutsche Erdgastransportnetz besteht aus dem Fernleitungsnetz mit einer Länge von rund 40.000 km¹⁷ und dem Verteilnetz mit einer Länge von rund 500.000 km¹⁸. Die Fernleitungs- und Verteilnetzesellschaften betreiben die Gasleitungen auf verschiedenen Druckstufen, unterteilt in Hoch-, Mittel- und Niederdruck. 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 z.B. private Haushalte, Gewerbe- oder Industriebetriebe, weitergeleitet. In Niedersachsen sind 67 Gasverteilnetzbetreiber tätig (Stand 30.06.2018). Der deutsche Gasbedarf wird entweder durch L-Gas oder durch H-Gas gedeckt. Der Transport von L- und H-Gas erfolgt in separaten Leitungssystemen.

4.3 Netzregulierung

Seit dem 1. Januar 2014 nimmt Niedersachsen die im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) den Ländern zugewiesene Aufgabe der Regulierung von Elektrizitäts- und Gasverteilernetzen mit weniger als 100.000 angeschlossenen Kunden – sofern das Netz nur in Niedersachsen belegen ist – selbst wahr. Die in § 54 EnWG definierten Aufgaben wurden im Oktober 2013 durch Landesgesetz der Regulierungskammer Niedersachsen als Landesregulierungsbehörde übertragen. Die Regulierungskammer Niedersachsen ist für 59 Gas- und 56 Stromverteilnetzbetreiber zuständig (Stand 30.06.2018). Sie fasst ihre Entscheidungen in der Besetzung mit der oder dem Vorsitzenden und zwei Beisitzenden mit Mehrheit.

¹⁷ Daten der BNetzA; Stand 31.12.2016

¹⁸ Daten der BNetzA; Stand 31.07.2017

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:

- In 2017 hat die Regulierungskammer Niedersachsen die Verfahren zur Festlegung der Erlösobergrenzen der 3. Regulierungsperiode Gas (2018 bis 2022) für die in ihre Zuständigkeit fallenden Gasverteilernetzbetreiber fortgeführt.
- Weitergeführt wurden auch die in 2017 begonnenen Verfahren zur Festlegung der Erlösobergrenzen der 3. Regulierungsperiode Strom (2019-2023).
- Im Bereich der Gasnetze befasst sich die Regulierungskammer Niedersachsen vermehrt auch mit regulatorischen Aspekten zu der 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

Das entsprechende Online-Angebot enthält alle durch die Regulierungskammer getroffenen Entscheidungen und ist größtenteils im Volltext abrufbar.

4.4 Engpassmanagement

Aufgrund der räumlichen Veränderungen von Stromeinspeise- und Stromverbrauchsstruktur kommt es immer häufiger zu temporären Engpässen in den Stromnetzen. Besonders betroffen sind davon die Verbindungen zwischen Nord- und Süddeutschland.

Um Engpässe zu vermeiden, greifen die Übertragungsnetzbetreiber in den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen ein. Das heißt, dass in der Region vor dem Engpass die Erzeugungleistung abgeregelt wird und die Stromerzeugung hinter dem Engpass entsprechend hochgefahren wird. Dabei muss dem gesetzlichen Einspeisevorrang von Strom aus erneuerbarer Energie Rechnung getragen werden. EE-Anlagen dürfen also nur dann abgeregelt werden, wenn keine andere Möglichkeit vorhanden ist und die am Netz verbleibenden konventionellen Kraftwerke für die Netzstabilität zwingend erforderlich sind.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die bundesweite Entwicklung der Engpassmanagementmaßnahmen in den vergangenen Jahren im Bereich Redispatch (vgl. Tabelle 10) und Einspeisemanagement (vgl. Tabelle 11).

	2014	2015	2016	2017
Volumen [GWh] (inkl. Saldierungsgeschäfte)	5197	15436	11475	18456
Kosten [Millionen €]	185,4	411,9	222,6	396,5

Tabelle 10: Entwicklung der Eingriffe in den Betrieb konventioneller Kraftwerke (Redispatch); Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

	2014	2015	2016	2017
Ausfallarbeit [GWh]	1581	4722	3743	5518
geschätzte Entschädigungszahlungen [Millionen €]	82,7	478	373	610

Tabelle 11: Entwicklung der abgeregelten Strommenge aus Erneuerbaren (Einspeisemanagement) Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Die Abregelungen von EE-Anlagen sind in den letzten Jahren vorrangig in nord- und ostdeutschen Bundesländern (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, und Sachsen-Anhalt) angefallen, wobei die meisten Abregelungen in Schleswig-Holstein stattfanden (vgl. Tabelle 12).

Im Hinblick auf die einzelnen erneuerbaren Energieträger war im Jahr 2017 in Niedersachsen ausweislich der Daten der BNetzA vor allem die Windenergie von Einspeisemanagementmaßnahmen betroffen. So fielen im Bereich Wind-Offshore Abregelungen im Umfang von 535,87 GWh an und im Bereich Wind-Onshore Abregelungen im Umfang von 522,15 GWh (vgl. Tabelle 13).

	2015		2016		2017	
	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Mio €]	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Mio €]	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Mio €]
Schleswig-Holstein	3078,74	312,942	2706,11	273,01	3.258,34	351,25
Brandenburg	689,33	71,311	335,95	34,30	423,28	40,13
Mecklenburg-Vorpommern	264,74	24,9	317,57	29,60	238,95	22,14
Niedersachsen	428,94	46,081	182,27	17,94	1.098,14	156,93
Sachsen-Anhalt	130,38	11,603	148,19	13,29	288,84	23,78
Thüringen	72,74	6,84	13,43	1,31	35,52	3,11
Nordrhein-Westfalen	26,16	1,87	13,62	1,29	142,45	9,33
Sachsen	11,38	1,09	0,74	0,08	3,38	0,31
Hamburg	0,27	0,03	0	0,00	6,45	0,65
Baden-Württemberg	1,68	0,16	3,24	0,31	4,45	0,38
Rheinland-Pfalz	13,79	0,61	18,74	1,32	14,2	1,37
Hessen	2,49	0,22	0	0,00	0,01	0,0007
Bayern	1,65	0,33	3,31	0,29	3,95	0,59
Berlin	0	0	0	0	0	0
Bremen	0	0	0	0	0	0
Saarland	0	0	0	0	0	0

Tabelle 12: Abregelung von erneuerbaren Energieträgern in Deutschland; Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Energieträger	Ausfallarbeit [GWh]	geschätzte Entschädigungsansprüche [Millionen €]
Wind Offshore	535,87	102,80
Wind Onshore	522,15	46,27
Biomasse einschl. Biogas	29,09	5,05
Solar	8,45	2,65
Sonstige	2,57	0,17
Gesamt	1.098,14	157

Tabelle 13: Abregelung von erneuerbaren Energieträgern in Niedersachsen im Jahr 2017; Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

4.5 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 verbrauchsstarken Regionen im Süden und Westen Deutschlands zu transportieren. Bereits heute wird in einigen Regionen Niedersachsens 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

Der Bundesgesetzgeber hat bereits im Jahr 2009 auf diese Notwendigkeiten reagiert und das Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (EnLAG) verabschiedet. Das EnLAG benennt bundesweit 22 Netzausbauprojekte im sogenannten Startnetz. Davon liegen sechs Projekte in Niedersachsen (vgl. Tabelle 14 und Abbildung 19). Bei vier der sechs Netzausbauprojekte in Niedersachsen hat der Gesetzgeber im Rahmen von Pilotvorhaben den Einsatz von Erdkabeln auf Teilabschnitten 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-Vorhaben	Projekt	Bauabschnitte	Zuständiger ÜNB	Geplante Km	Geplante Inbetriebnahme-terme*
Nr.1	Dollern - Hamburg	BA Dollern – Hasseldorf/Elbekreuzung	TenneT TSO	8	2019
Nr.2	Ganderkesee - Wehrendorf	BA Wehrendorf – St. Hülfe	Amprion	30	2019
		BA St. Hülfe – Ganderkesee**	TenneT TSO	61	2021
Nr. 5	Diele (Dörpen/West) – Niederrhein**	BA Pkt. Haddorfer See – Pkt. Meppen	Amprion	56	2021
		BA Pkt. Meppen – Dörpen/West	TenneT TSO	31	2019
Nr. 6	Wahle – Mecklar**	A. BA Wahle - Lamspringe	TenneT TSO	60	2020
		B. BA Lamspringe - Hardeggen	TenneT TSO	50	2020
		C. BA Hardeggen – Landesgrenze NI/HE	TenneT TSO	70	2021
Nr. 16	Wehrendorf – Gütersloh**	1. BA Wehrendorf - Lüstringen	Amprion	21	2024
		2. BA Lüstringen – Landesgrenze NW/NI	Amprion	21	2023
Nr. 18	Lüstringen - Westerkappeln	BA Lüstringen – Pkt. Gaste	Amprion	14	In Betrieb

Tabelle 14: EnLAG-Projekte in Niedersachsen (Stand Mai 2018)

* Angaben der Übertragungsnetzbetreiber als Vorhabenträger

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

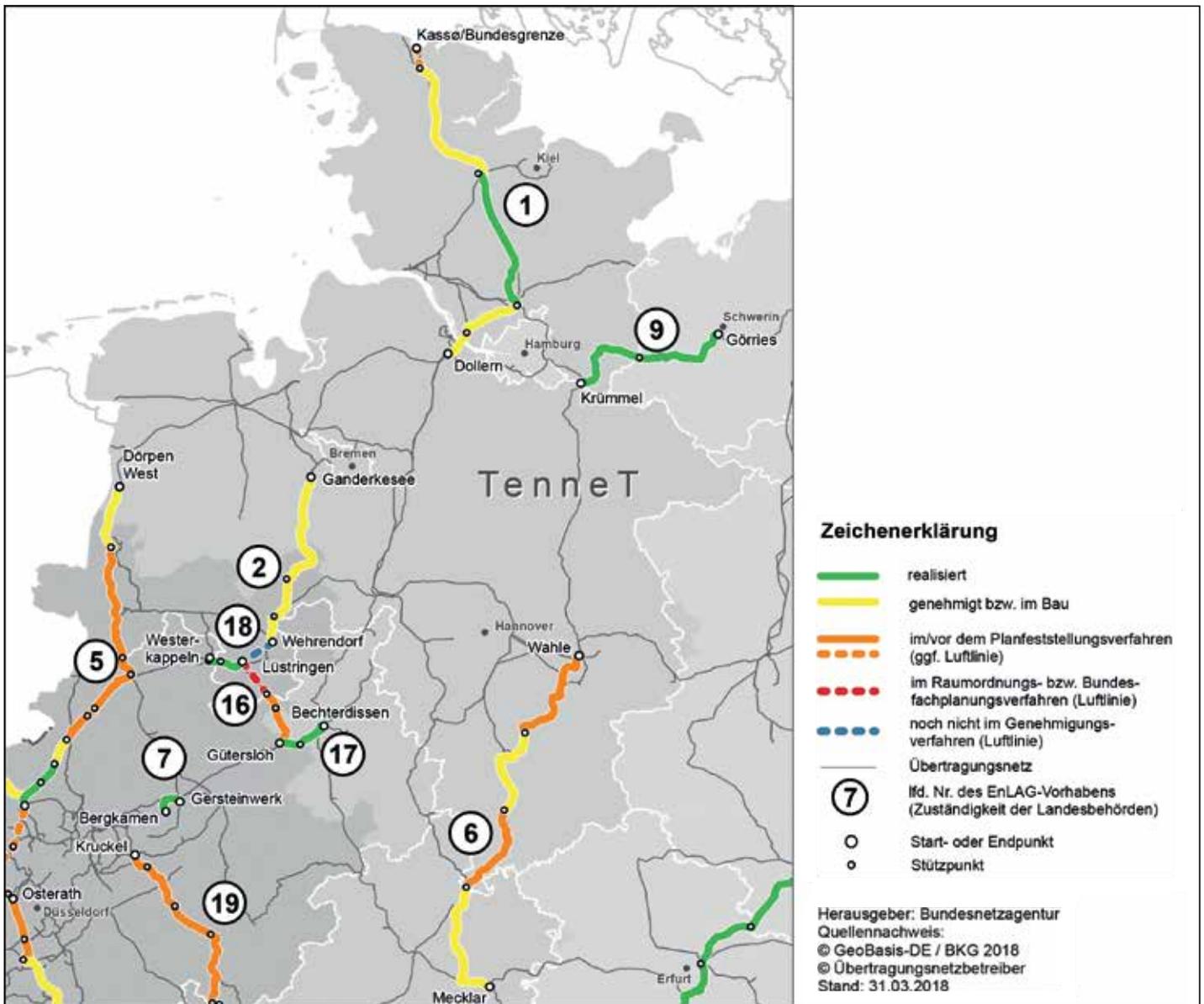


Abbildung 19: Stand der Ausbauvorhaben aus EnLAG nach dem ersten Quartal 2018
 Quelle: BNetzA EnLAG Monitoring (Stand Mai 2018) – Ausschnitt von Niedersachsen

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 Jahre.

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.

Von den im BBPIG aufgeführten Netzausbauprojekten liegen zehn in Niedersachsen (vgl. Tabelle 15 und Abbildung 20). Vier 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 auch die HGÜ-Projekte SuedLink und A-Nord (BBPIG Nr.: 1, 3, 4).

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 Nr. 6, 7, 31, 34) gesetzlich zugelassen sind.

Gleichstromübertragungssysteme sind dazu vorgesehen, Strom verlustarm über Entfernungen von mehreren hundert Kilometern zu übertragen. Im Gegensatz zu Höchstspannungsleitungen in Drehstromtechnik (HDÜ) ist entlang der gesamten Trasse kein Ein- oder Ausspeisen von Strom möglich.

Nr. des BBPIG-Vorhaben	Projekte/ Bauabschnitte	Zuständiger Übertragungsnetz-betreiber	Geplante Km	Geplante Inbetriebnahme-termine*
Nr. 1	Emden/Ost – Osterath (A-Nord) ***	Amprion	ca. 320	2025
Nr. 3	Brunsbüttel – Großgartach (SuedLink)***	TenneT TSO	ca. 700	2025
Nr. 4	Wilster – Grafenrheinfeld (SuedLink)***	TenneT TSO	ca. 700	
Nr. 6	Conneforde – Cloppenburg/Ost	TenneT TSO	115	2024 (2021)**
	Cloppenburg/Ost – Übergangspunkt			2024 (2021)**
	Übergangspunkt – Merzen	Amprion		2023 (2021)**
Nr. 7	Stade – Dollern	TenneT TSO	10	2021
	Dollern – Sottrum	TenneT TSO	135	2022
	Sottrum – Wechold	TenneT TSO		2023 (2022)**
	Wechold – Landesbergen	TenneT TSO		2023 (2022)**
Nr. 10	Wolmirstedt – Helmstedt – Wahle***	50 Hertz/ TenneT TSO		111
Nr. 31	Wilhelmshaven – Conneforde	TenneT TSO	30	2020
Nr. 34	Emden/Ost – Conneforde	TenneT TSO	60	2021 (2020)**
Nr. 37	Emden/Ost – Raum Halbmond	TenneT TSO	30	2029
Nr. 38	Dollern – Elsfleth/West	TenneT TSO	100	2029

Tabelle 15: BBPIG- Projekte in Niedersachsen (Stand Mai 2018)

* Angaben der Übertragungsnetzbetreiber als Vorhabenträger

** Best Case Termin (Zeitoptimierter Termin aus Sicht des Landes Niedersachsen. Dieser soll durch beschleunigte Genehmigungsverfahren und durch frühzeitige Erdkabelbestellungen seitens der Vorhabenträger erreicht werden.)

*** Ländergrenzen überschreitende Netzausbauprojekte in Genehmigungsverantwortung der BNetzA

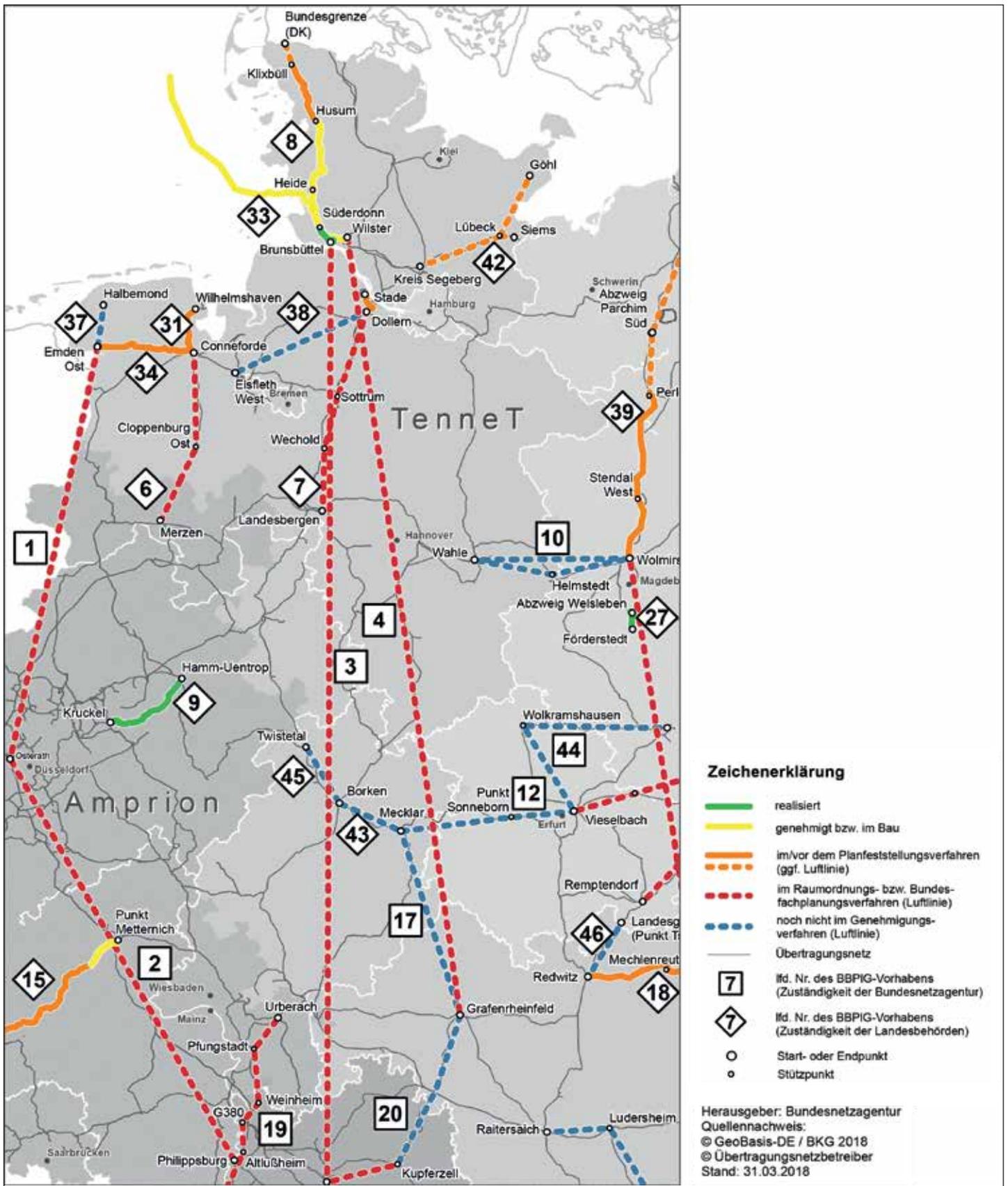


Abbildung 20: Stand der Ausbautvorhaben nach BBPIG zum 1. Quartal 2018
 Quelle: BNetzA BBPIG-Monitoring (Stand Mai 2018)

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 15 bis 17). 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. Künftig wird für die weitere Offshore-Entwicklung 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.	Projekt-Bez.	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik**	Kabellänge See/ Land	Inbetriebnahmetermin
NOR-2-1	alpha ventus	Hagermarsch	62	AC	66 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	32km/ 4 km	2017

Tabelle 16: Netzanbindungsleitung Offshore in Betrieb
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Projekt-Nr.	Projekt-Bez.	Netz-Verknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik**	Kabellänge See/ Land	Geplanter Inbetriebnahmetermin
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 17: Netzanbindungsleitung Offshore in Bauvorbereitung oder im Bau
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Projekt-Nr.	Projekt-Bez.	Netz-Verknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik**	Kabellänge See/ Land	Geplanter Inbetriebnahmetermin
NOR-3-3	DolWin6	Emden Ost	900	DC	k.A	2023
NOR-1-1	DolWin5	Emden Ost	900	DC	k.A	2024
NOR-7-1	BorWin5	Cloppenburg	900	DC	k.A	2025

Tabelle 18: Netzanbindungsleitung Offshore in Planung

* Übertragungsleistung

** Übertragungstechnik

Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

5 Herausforderungen

5.1 Sektorkopplung und Dekarbonisierung

Der überwiegende Anteil der Treibhausgasemissionen fällt im Bereich der Energienutzung für Wärme-, Mobilitäts- und Strombedarfe an. Daraus folgt, dass Energie so produktiv wie möglich genutzt werden sollte und die Energieeffizienz erheblich gesteigert werden muss.

Die Energieproduktivität konnte deutschlandweit seit 1990 bereits um rund 50 Prozent, in Niedersachsen um 42 Prozent (vgl. Abbildung 5) gesteigert werden. Das belegt, dass ein rationeller Umgang mit Energie und Wirtschaftswachstum Hand in Hand gehen können. Gleichwohl besteht weiter erheblicher Handlungsbedarf im Bereich der Energieeffizienz.

Neben der rationellen Nutzung von Energie gilt es, den verbleibenden Energieverbrauch perspektivisch in allen Sektoren weitestgehend mit erneuerbaren Energien zu decken. Im Strombereich hat die Energiewende bereits eine beeindruckende Entwicklung vollzogen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch ist 2016 deutlich auf bundesweit rund 32 Prozent¹⁹ gestiegen, in Niedersachsen sogar schon auf 57 Prozent.

Im Verkehrs- und Wärmesektor, in denen rund 80 Prozent²⁰ des Endenergieverbrauchs anfallen, stagniert der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch dagegen seit vielen Jahren bei bundesweit rund fünf Prozent (Verkehr) bzw. 13 Prozent (Wärme).²¹

Um die Energiewende auch hier voranzubringen, bedarf es einer integrierten Betrachtung der einzelnen Sektoren. Wo der direkte Einsatz erneuerbarer Energien - wie beispielsweise bei Solarenergie - nicht möglich ist, muss Strom aus erneuerbaren Energien künftig übergreifend auch in den Sektoren Wärme und Verkehr eingesetzt werden - und zwar möglichst energieeffizient („energieeffiziente Sektorkopplung“). Dabei sollten vorhandene Energieinfrastrukturen, insbesondere im Bereich der Gas- und Wärmenetze, effizient eingebunden werden.

Gegenwärtig steht der Sektorkopplung jedoch vor allem die vergleichsweise hohe Belastung von Strom mit Abgaben, Umlagen und Steuern entgegen (vgl. Abbildung 21). Verstärkend kommt hinzu, dass im Strompreis über den Emissionshandel grundsätzlich bereits ein CO₂-Preissignal enthalten ist, in den Endverbraucherpreisen für Erdgas, Heizöl, Benzin oder Diesel dagegen nicht.

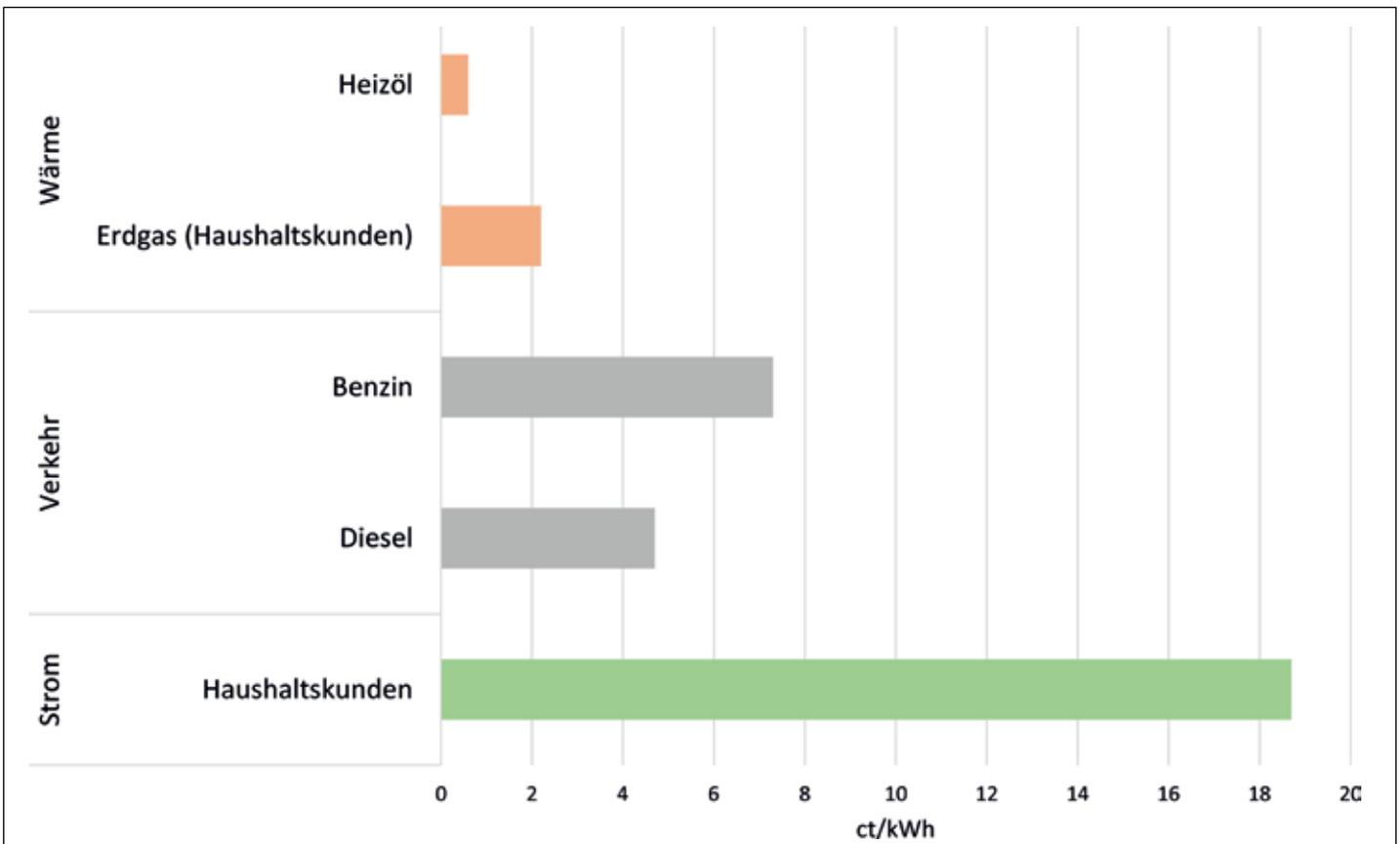


Abbildung 21: Höhe der staatlich induzierten Preisbestandteile
Darstellung: MU; Datenquelle: Agora Energiewende, 2017

¹⁹ Quelle: 6. Monitoringbericht zur Energiewende, BMWi, Juni 2018

²⁰ Rund 50 Prozent entfallen auf Wärme sowie ca. 30 Prozent auf Verkehr (Quellen: Umweltbundesamt; AGEB)

²¹ Datenquelle: Umweltbundesamt

5.2 Energieeffizienz

Von grundlegender Bedeutung für die Energiewende ist es, den Energieverbrauch in allen Verbrauchssektoren so weit wie möglich und sinnvoll zu reduzieren. Denn eingesparte Energie muss weder erzeugt noch verteilt werden und verursacht auch keine negativen Auswirkungen auf Klima und Umwelt. Den verbleibenden Energiebedarf müssen zunehmend erneuerbare Energien decken.

Die Landesregierung verfolgt eine umfassende Strategie, um die Energieeffizienz im öffentlichen, privaten und betrieblichen Bereich zu verbessern. Sie möchte dies nicht durch Zwang, sondern vielmehr durch Information und in Form von Anreizen erreichen. Hauptinstrumente sind bisher Informations- und Beratungsangebote bis hin zur finanziellen Förderung von Innovationen und Leuchtturmprojekten.

In Europa besteht das Ziel, eine verbindliche EU-weite Steigerung der Energieeffizienz um 30 Prozent im Vergleich zur Referenzentwicklung bis 2030 zu erreichen. Für 2020 gilt bereits ein Ziel von 20 Prozent.

In Deutschland liegt das übergeordnete Ziel im Effizienzbereich darin, den Primärenergieverbrauch bis 2050 zu halbieren bzw. um 20 Prozent bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Ausgangsjahr 2008 zu mindern. Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und dessen Fortführung wurden auf Bundesebene bereits Einzelmaßnahmen mit Fokus auf die Zielerreichung 2020 ergriffen.

Niedersachsen hat sich die Effizienzziele der EU und des Bundes zu eigen gemacht. Die bisherige Entwicklung des Primärenergieverbrauchs verdeutlicht Abbildung 22.

5.3 Wärmewende

Eine große Herausforderung bei der Energiewende besteht darin, unseren Wärmebedarf deutlich zu senken und die erforderliche Wärme effizient und umweltfreundlich zu erzeugen. In Deutschland haben Gebäude einen erheblichen Anteil am gesamten Energieverbrauch. Mit über 50 Prozent entfällt der größte Anteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland auf den Wärmesektor, sei es zur Heizwärmebereitstellung, Warmwasserbereitung oder auch zur Erzeugung von Prozesswärme in der Industrie. Abbildung 23 verdeutlicht die hohen Anteile am Endenergieverbrauch für Raumwärme in den Verbrauchssektoren Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und für Prozesswärme im Verbrauchssektor Industrie.

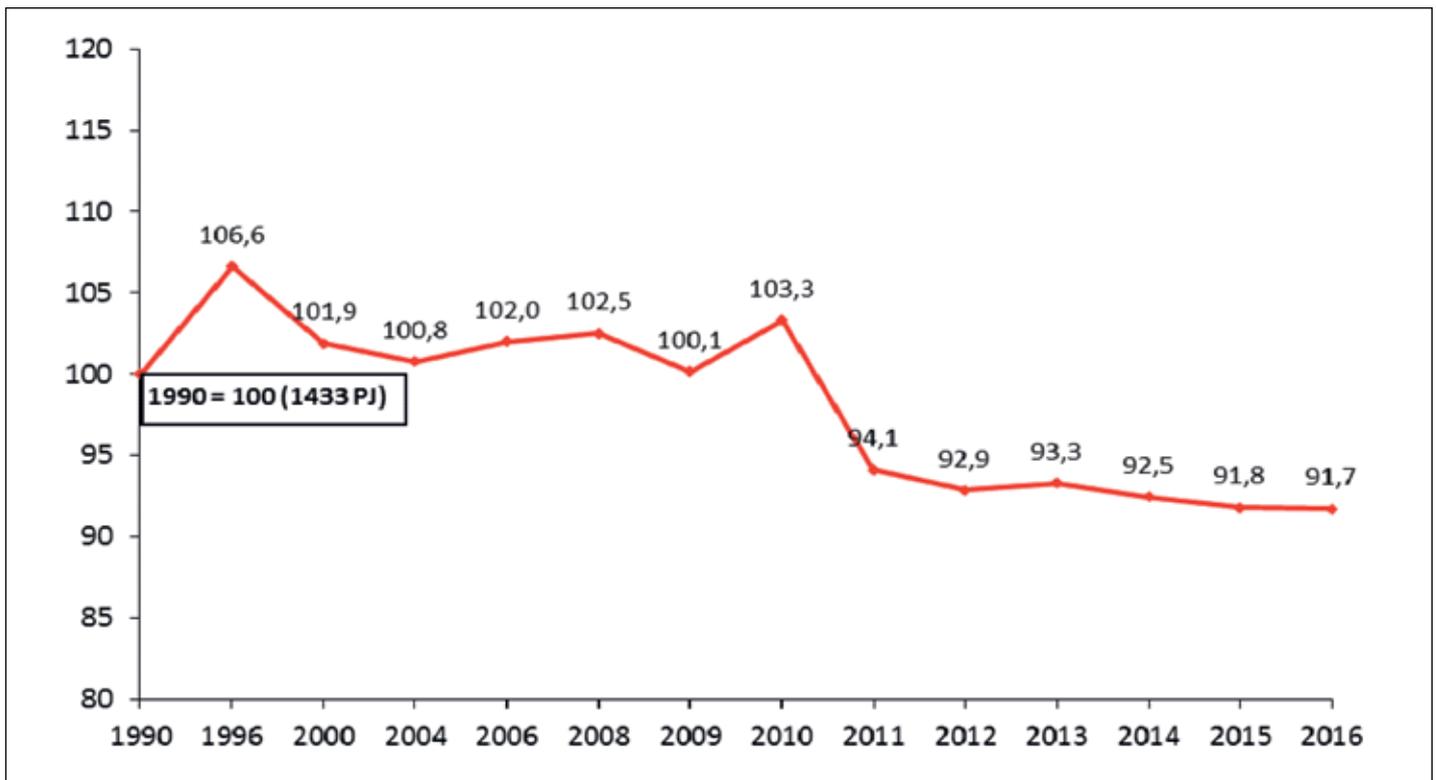


Abbildung 22: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs 1990-2016 in Niedersachsen (Basis 1990)
Quelle: LSN

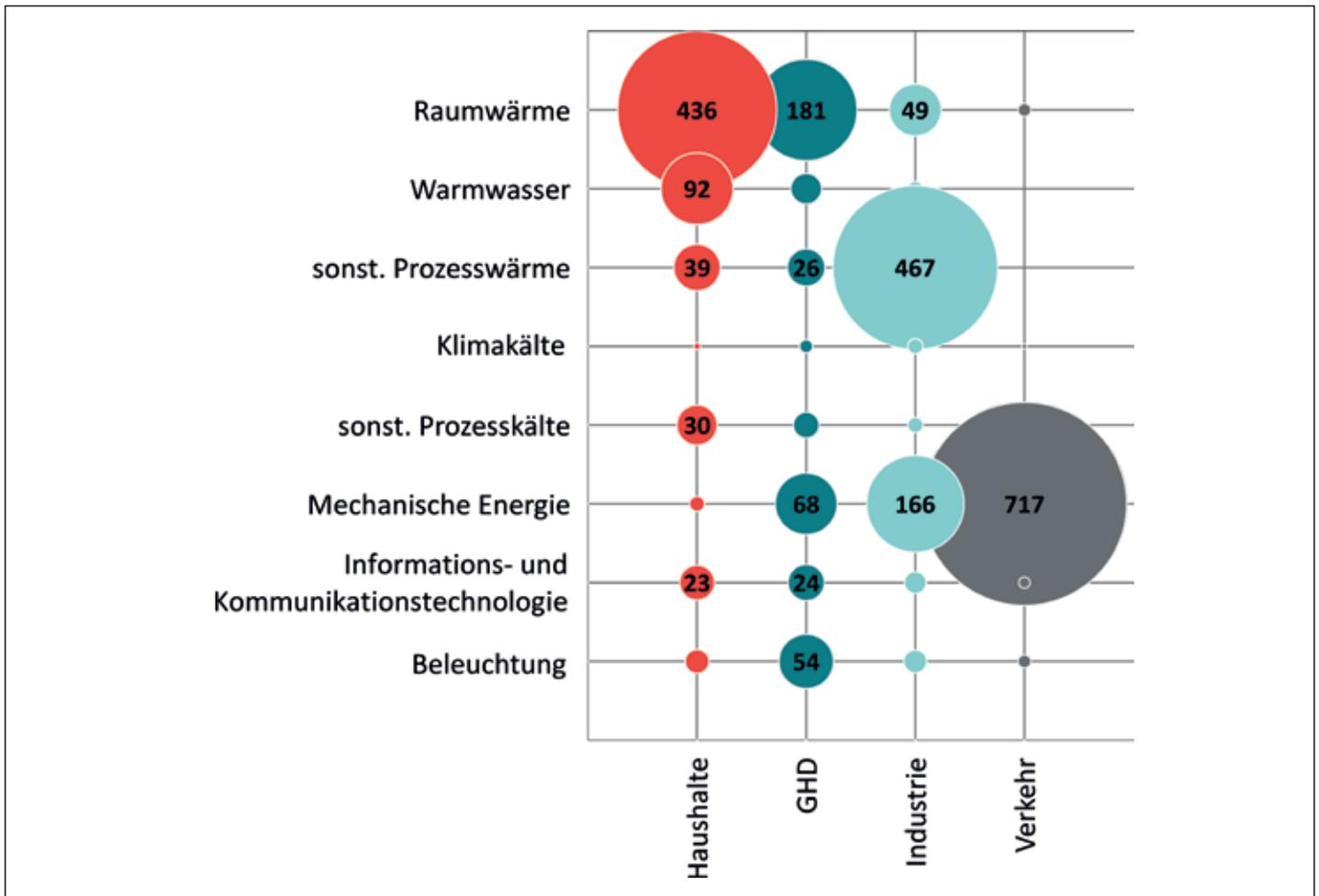


Abbildung 23: Endenergieverbrauch (in TWh/a) nach Anwendungsbereichen und Verbrauchssektoren (Stand 2015)
 Quellen: Frontier Economics auf Datenbasis AG Energiebilanzen und Stat. Bundesämter

Die Wärmewende umfasst die energetische Sanierung im Gebäudebestand ebenso wie die effiziente Nutzung vorhandener Abwärme aus Industriebetrieben. Durch eine Kombination aus Energieeinsparung und Einsatz erneuerbarer Energien will die Bundesregierung den Primärenergiebedarf von Gebäuden bis

2050 um rund 80 Prozent gegenüber 2008 senken. Die Bundesregierung hat 2015 mit dem Strategiepapier „Energieeffizienzstrategie Gebäude“ (ESG) Wege aufgezeigt, wie dieses Ziel erreicht werden kann. Tabelle 19 verdeutlicht den Handlungsbedarf zur Umsetzung der Ziele.

Effizienz und Verbrauch	2016	2020	2030	2040	2050
Primärenergieverbrauch (ggü. 2008)	-6,5 %	-20 bis -50 %			
Primärenergiebedarf Gebäude (ggü. 2008)	-18,3 %	bis -80 %			
Wärmebedarf Gebäude (ggü. 2008)	-6,3 %	-20 %			

Tabelle 19: Quantitative Ziele der Energiewende in Deutschland und Status Quo im Jahr 2016
 Darstellung MU; Datenquelle: 6. Monitoringbericht zur Energiewende, BMWi, Juni 2018

5.3.1 Gebäudebestand

Im Rahmen des Zensus 2011 wurde deutschlandweit eine flächendeckende Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ 2011) durchgeführt. Das Ziel der Erhebung war allein die Erfassung der Wohnsituation der Bevölkerung, das heißt eine durchschnittliche Wohnfläche, eine Raumzahl oder einen Eigentümeranteil zu ermitteln. Diese Daten bieten einen Überblick über die Baujahrsklassen der Gebäude in Niedersachsen (vgl. Abbildung 24).

Landesweit betrachtet verteilt sich der Wohnraum recht gleichmäßig auf die Baujahrsklassen. Noch am deutlichsten ragen die Gebäude und Wohnungen aus den Jahren von 1960 bis 1979, der Hochphase des sozialen Wohnungsbaus, hervor. Zusammen rund ein Drittel des heute bestehenden Wohnraums wurde in dieser Zeit errichtet. Neben den Beständen aus den Zwischenkriegsjahren (Baujahre 1919 bis 1949) weist auch Wohnraum der 1980er Jahre vergleichsweise geringe relative Häufigkeiten auf. An den Anteilen des nachfolgenden Jahrzehnts lässt sich der Nachwende-Bauboom ablesen. Die 1990er Jahre sind deutlich stärker vertreten als die vorangegangene Dekade (Vgl. Tabelle 20).

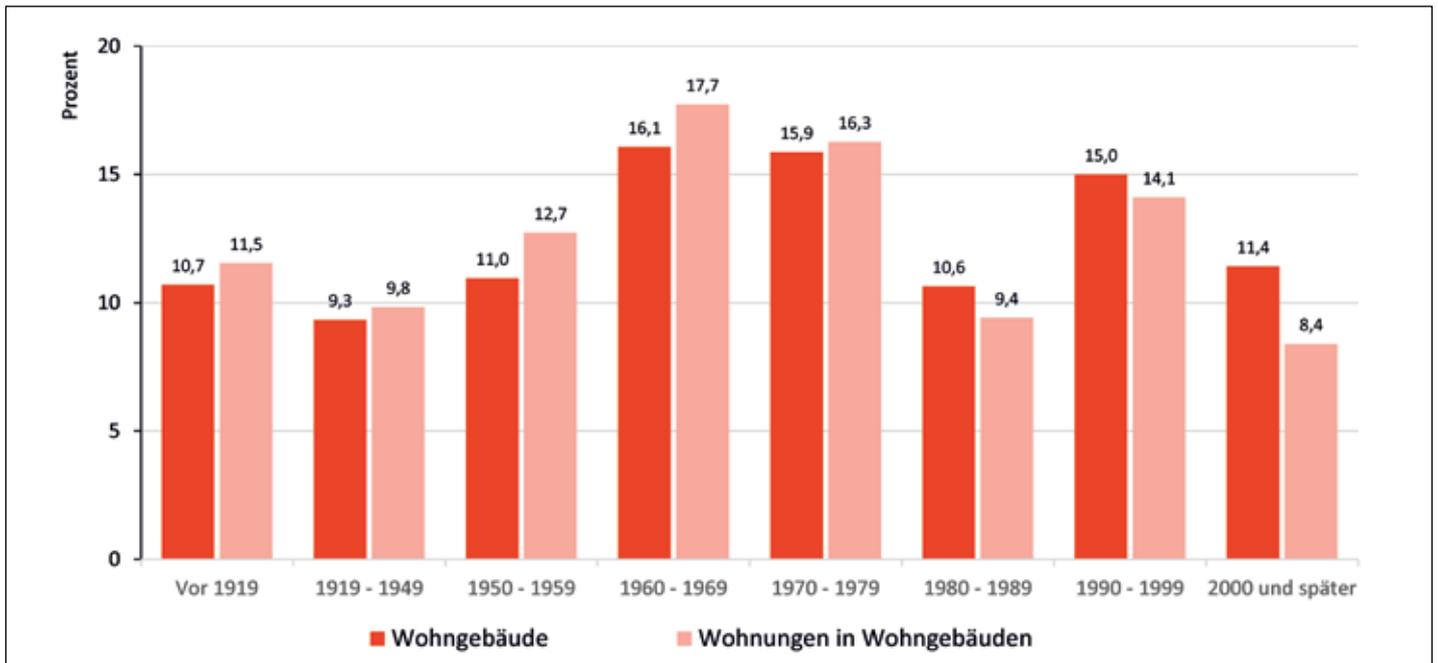


Abbildung 24: Wohngebäude und darin befindliche Wohnungen am 9. Mai 2011 nach Baujahr²¹
Quelle: LSN

²¹ Endgültige Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählung 2011; Wohngebäude (ohne Wohnheime); Wohnungen in Wohngebäuden (ohne Wohnheime) ohne Ferien- und Freizeitwohnungen, gewerblich genutzte Wohnungen, Diplomatenwohnungen bzw. Wohnungen ausländischer Streitkräfte

Wohngebäude	Niedersachsen [%]	Deutschland [%]
1 Wohnung	12,7	31,8
2 Wohnungen	17,1	15,6
3-6 Wohnungen	37,1	22,9
7-12 Wohnungen	27,7	23,0
13-20 Wohnungen	2,1	1,9
21 und mehr Wohnungen	3,1	2,8
errichtet	Niedersachsen [%]	Deutschland [%]
bis 1918	12,8	13,7
1919-1948	11,7	12,9
1949-1978	46,8	46,5
1979-1986	9,6	10,0
1987-1990	2,2	2,8
1991-2000	9,3	8,0
2001-2010	5,9	5,0
2011 und später	1,6	1,3

Tabelle 20: Strukturvergleich des Wohnungsbestandes in bewohnten Wohnhäusern in Niedersachsen und Deutschland im Jahr 2014
Darstellung MU; Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2016; Mikrozensus-Zusatzerhebung 2014

Art der Beheizung (Mehrfachnennung möglich)	Niedersachsen [%]	Deutschland [%]
mit Sammelheizung darunter	96,8	93,9
Fernheizung	5,8	13,8
Block-/ Zentralheizung	82,6	73,2
Etagenheizung	9,0	7,8
Einzel- oder Mehrraumöfen	3,2	6,1
überwiegend verwendete Energieart	Niedersachsen [%]	Deutschland [%]
Fernwärme	5,8	13,8
Gas	67,6	50,6
Elektrizität (Strom)	2,5	4,0
Heizöl	19,9	25,8
Briketts, Braunkohle	0,1	0,4
Koks, Steinkohle	0,05	0,2
Holz, Holzpellets	2,3	3,7
Biomasse (außer Holz), Biogas	0,4	0,2
Sonnenenergie	0,1	0,1
Erd- und andere Umweltwärme, Abluftwärme	1,0	1,3

Tabelle 21: Vergleich der Beheizungsart in bewohnten Wohnhäusern in Niedersachsen und Deutschland im Jahr 2014
Darstellung MU; Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2016; Mikrozensus-Zusatzerhebung 2014

Für die überwiegende Mehrzahl aller Wohnungen in Niedersachsen erfolgt die Wärmeaufbereitung durch eine Zentral- oder Blockheizung (82,6 Prozent). Die Anteilswerte von Etagenheizungen und Einzelöfen sind entsprechend gering (vgl. Tabelle 21). Dagegen hat die Fernwärme in Niedersachsen mit nur 5,8 Prozent eine deutlich geringere Bedeutung als deutschlandweit mit 13,8 Prozent.

In Niedersachsen liegt Gas bei der Beheizung deutlich mit einem Anteil von zwei Dritteln an der Spitze der überwiegend verwendeten Energieart. Bundesweit liegt Gas ebenfalls vorn, jedoch nur mit einem Anteil von gut 50 Prozent. Fernwärme spielt in Niedersachsen im Vergleich zu Deutschland nur eine geringe Rolle. Die erneuerbaren Energien sind sowohl in Niedersachsen als auch bundesweit insgesamt bisher nur in unter zwei Prozent der Fälle die überwiegend verwendete Energieart. Die Zahlen verdeutlichen, dass herkömmliche mit fossilen Brennstoffen betriebene Systeme immer noch stark dominieren. Der für den Klimaschutz notwendige Umbau der Wärmeversorgung findet aktuell kaum statt.

Mit verschiedenen Kampagnen zur Energieeffizienz unterstützt die Landesregierung bereits die Eigeninitiative der Bürgerinnen und Bürger. Neben eigenen Förderprogrammen werden in Niedersachsen auch von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Förderprogramme zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudesektor angeboten. Im Jahr 2017 flossen rund 11 Prozent der KfW-Neubauförderung nach Niedersachsen. Gefördert wurden damit über 5.800 Projekte. Im Bereich der Sanierung entfielen immerhin noch 19 Prozent der Fördermittel in Niedersachsen auf Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestand (Vgl. Tabelle 22).

5.3.2 Abwärmennutzung

Die Abwärmennutzung kann dazu beitragen, den Wärmebedarf effizient und umweltfreundlich abzudecken. Ein großer Anteil der Wärme geht bislang als Abwärme verloren und stünde potenziell zur Nachnutzung zur Verfügung.

Zur Abschätzung des Abwärmepotenzials hat das Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz eine Studie²² in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse der Studie sollen in konkrete weitere Projekte zur Erschließung von Abwärmepotenzialen – insbesondere aus Industriebetrieben – einfließen.

Nachfolgend werden kurze Ergebnisbeiträge aus der Studie skizziert.

- Ein überdurchschnittlich großer Anteil von Betrieben aus energieintensiven Branchen ist in Niedersachsen beheimatet. Zehn Branchen, zu denen u.a. die Metall-, die chemische sowie die Lebensmittel- und Futtermittelindustrie gehören, repräsentieren 94 Prozent des Endenergiebedarfs Niedersachsens.
- Die Abwärme aus Verarbeitungsprozessen beinhaltet auch ein signifikantes CO₂-Einsparpotenzial. Eine erhebliche Anzahl an Haushalten ließe sich unter Nutzung von industrieller Abwärme mit Wärme versorgen. Bislang verlässt jedoch der überwiegende Teil der industriellen Abwärme die Produktion noch ungenutzt.
- Aus Erfassungen des LSN lässt sich die jährliche Verteilung des Primärenergiebedarfs in Niedersachsen auf Ebene der kreisfreien Städte und Landkreise auf die unterschiedlichen Branchen bestimmen. Auf dieser Basis können Abwärmepotenziale für bestimmte Gebiete differenziert nach Branchen ermittelt werden. Für eine grobe Abschätzung des vorhandenen Abwärmepotenzials reicht in erster Linie die Betrachtung der energieintensivsten Branchen (vgl. Tabelle 23).
- In Branchen mit einem Wärmebedarf bei hohem Temperaturniveau sind auch die festgestellten nutzbaren Abwärmeanteile entsprechend höher als bei Branchen mit geringerem Temperaturniveau.
- Auf Grundlage der in der Studie zugrunde gelegten Daten ergab sich für die ausgewählten Branchen ein mittleres theoretisches Abwärmepotenzial von rund 48.000 TJ pro Jahr bzw. 13,3 Millionen kWh pro Jahr (vgl. Tabelle 24). Dieses Wärmepotenzial entspricht – bezogen auf das Jahr 2013 – der durchschnittlichen jährlichen Gasbezugsmenge von ca. 550.000 privaten Haushalten.

	Niedersachsen		Deutschland	
	Anzahl	Millionen €	Anzahl	Millionen €
Energieeffizient Bauen	5.834	1.131	56.287	10.295
Energieeffizient sanieren durch:				
Effizienzhaus	746	120	10.001	2.085
Einzelmaßnahmen	1.773	107	19.765	1.364
Ergänzungskredit	55	1	725	18
Zuschuss	13.409	37	149.022	466
Gesamt	21.817	1.396	235.800	14.228

Tabelle 22: Bau- und Sanierungsförderung (KfW) nach Anzahl der Zusagen und Fördervolumen 2017 in Niedersachsen und Deutschland
Darstellung MU; Datenquelle: KfW, 2017

²² „Konzeptstudie zur wiederkehrenden Quantifizierung bestehender Abwärmepotenziale in Niedersachsen“ der Kompetenzzentrum Energie Science to Business GmbH - Hochschule Osnabrück (Februar 2017)

Nr. der Klassifikation und Wirtschaftszweige	Primärenergieverbrauch in TJ							
	gesamt	Kohle	Heizöl	Erdgas	Erneuer- bare Energien	Strom	Wärme	sonstige Energie- träger
C Verarbeitendes Gewerbe	361.472	•	3.862	125.125	5.939	88.272	13.543	•
10 Nahrungs- und Futtermittel	38.905	2.173	730	23.918	511	10.319	1.251	3
17 Papier, Pappe und Waren daraus	33.103	•	37	20.250	•	7.296	•	•
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	•	-	•	•	-	•	•	•
20 chemische Erzeugnisse	71.141	•	•	37.879	•	23.526	2.197	•
22 Gummi- und Kunststoffwaren	10.342	-	246	3.276	129	5.981	630	•
23 Glas, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	22.773	3.752	246	11.355	•	3.564	•	•
24 Metallerzeugung und - bearbeitung	•	•	•	10.475	•	15.339	•	•
25 Metallerzeugnisse	4.877	-	186	2.205	70	2.317	79	21
28 Maschinenbau	4.631	-	149	1.570	•	2.633	203	11
29 Kraftwagen und Kraftwagenteile	18.727	-	49	4.316	•	9.837	•	•

Tabelle 23: Primärenergieverbräuche in Niedersachsen für 2014 in den wichtigsten Branchen
Quelle: LSN (• Geheimhaltung)

Nr. der Klassifikation und Wirtschaftszweige	Energie in TJ			
	Primär- energie	Endenergie	theor. Abwärme	Anteil an der Endenergie [%]
24 Metallerzeugung und -bearbeitung	94.080	81.144	23.126	28,5
20 chemische Erzeugnisse	71.141	59.795	4.784	8
10 Nahrungs- und Futtermittel	40.994	34.746	2.085	6
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	38.905	32.700	4.578	14
17 Papier, Pappe und Waren daraus	33.103	26.406	5.281	20
23 Glas, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	22.773	17.715	7.086	40
29 Kraftwagen und Kraftwagenteile	18.727	15.740	472	3
22 Gummi- und Kunststoffwaren	10.342	9.696	291	3
25 Metallerzeugnisse	4.877	4.259	128	3
28 Maschinenbau	4.631	4.001	120	3
Summe	339.573	286.201	47.950	

Tabelle 24: Spezifisches jährliches theoretisches Abwärmepotenzial der wichtigsten Branchen in Niedersachsen, berechnet nach dem Endenergieeinsatz im Jahr 2014
Quelle: Konzeptstudie zu Abwärmepotenzialen in Niedersachsen, Februar 2017

Für eine erfolgreiche Wärmewende gilt es, dieses Potenzial zu heben. Niedersachsen hat dazu Maßnahmen initiiert, wie beispielsweise Impulsberatungsangebote für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) zur Material- und Energieeffizienz, integrierte Quartierskonzepte zur energetischen Stadtsanierung, Förderung von Quartiersmanagern oder ein integriertes mehrjähriges Programm zur Verbreitung der Wärmepumpentechnologie.

5.4 Verkehrswende

Im Verkehrssektor ist der Treibhausgasausstoß seit 1990 weder in Deutschland noch in Niedersachsen zurückgegangen. Mit einem Anteil von 25,4 Prozent an der energiebedingten Gesamtemission lag der Verkehr in Niedersachsen nach der Energieerzeugung mit 35,9 Prozent an zweiter Stelle der CO₂-Emissionen im Jahr 2015.

Neben den Treibhausgasemissionen sind vor allem die Emissionen von Stickstoffoxiden (NO_x) im Straßenverkehr wegen ihrer negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit von besonderem Interesse. Der wesentliche Teil von Stickstoffoxiden im Verkehrsraum ist hauptsächlich auf Dieselabgase zurückzuführen. Die höchsten NO_x-Konzentrationen treten in Städten in Straßenschluchten mit hoher Verkehrsdichte und geringem Luftaustausch auf.

In Deutschland wurde im Jahr 2016 der Jahresgrenzwert von 40 µg/m³ Stickstoffdioxid (NO₂) an deutlich mehr als der Hälfte (ca. 57 Prozent) der verkehrsnahen Messstationen überschritten. Die Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte in Niedersachsen (Abbildung 25) zeigt eine deutliche Unterschreitung des Grenzwertes nur in ländlichen und vorstädtischen Bereichen sowie innerstädtisch abseits der Verkehrsstraßen.

Grenzwertüberschreitungen gab es 2017 noch an Verkehrsmessstationen in Hannover, Oldenburg, Osnabrück und Hildesheim. Die Städte arbeiten an Luftreinhalteplänen und Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen. Die Landesregierung ist davon überzeugt, dass unter anderem durch Einsatz nachhaltiger Mobilität und anderer Maßnahmen im Rahmen der Verkehrswende der Grenzwert in den nächsten Jahren in allen Städten in Niedersachsen unterschritten werden kann.

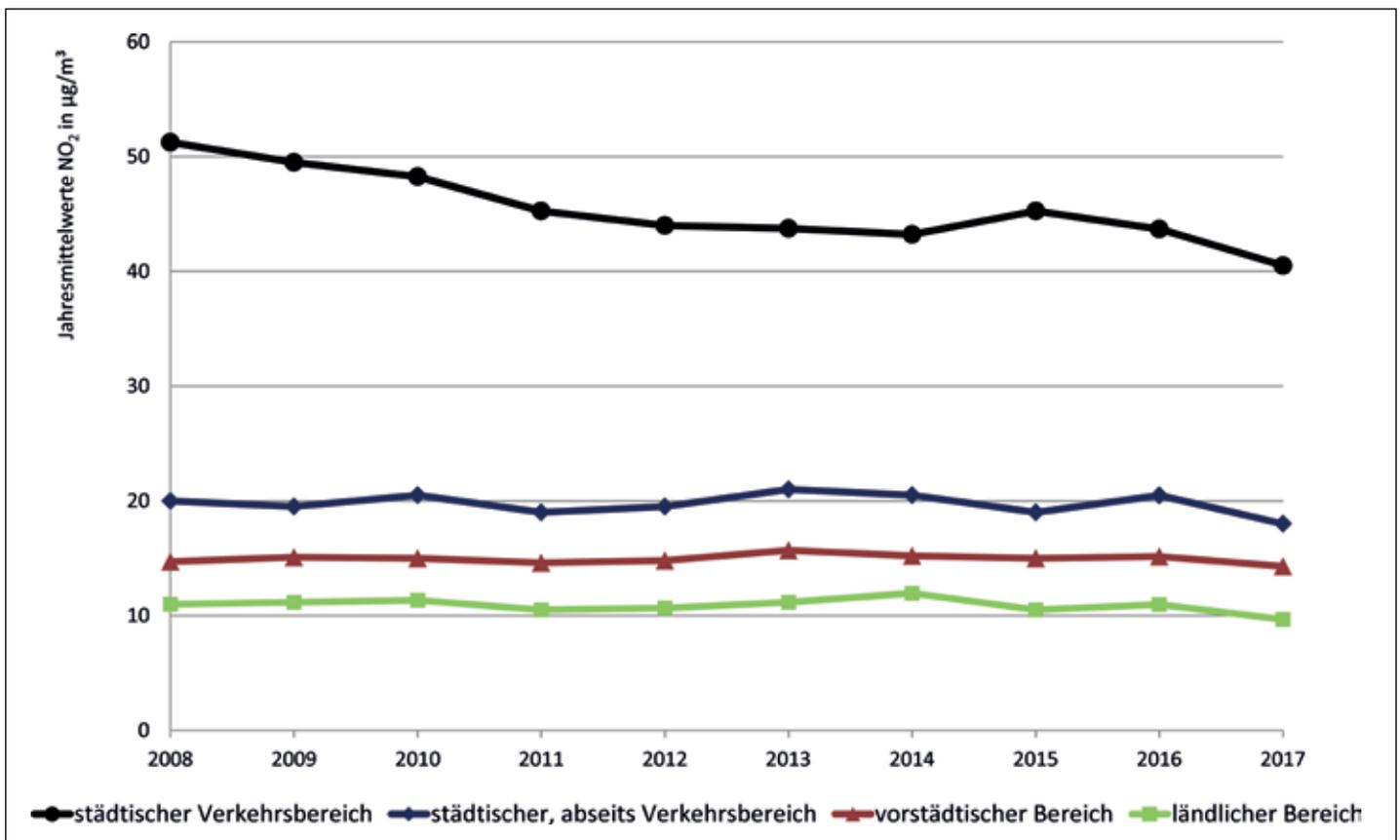


Abbildung 25: Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte* in Niedersachsen
Darstellung MU; Datenquelle: Staatliches Gewerbeaufsichtsamt (GAA) Hildesheim
*) Im Mittel über ausgewählte Probenahmestellen

5.4.1 Bestand im Verkehrssektor

Personenbeförderung

Der Umfang der Personenbeförderung in Deutschland steigt stetig an. Die Entwicklung der Personenbeförderung nach Verkehrsträgern zeigt zwischen 2012 und 2016 einen Anstieg um 2,6 Prozent im Linienverkehr, 9,6 Prozent beim Eisenbahnverkehr und 4,5 Prozent im Individualverkehr.

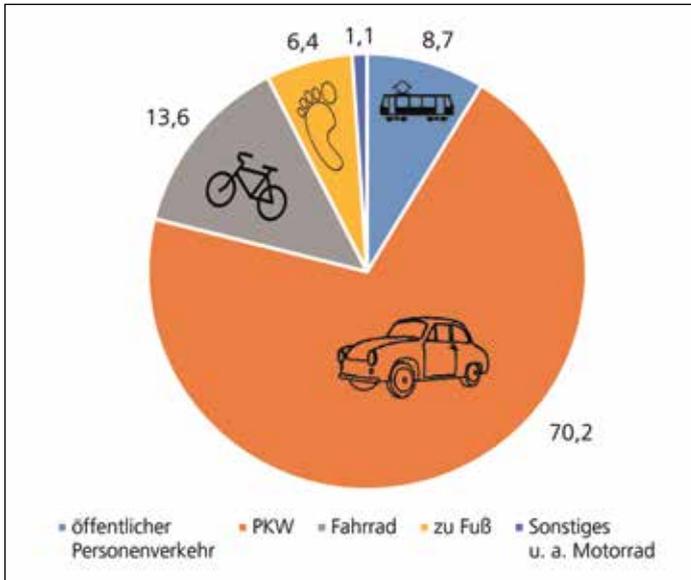


Abbildung 26: Verkehrsmittel für den Weg zur Arbeit 2016 (längste Strecke)
Quelle: ©Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN), 2018

Der Anteil des Individualverkehrs betrug 2016 rund 83 Prozent aller Personenbeförderungen. In Niedersachsen fuhren mehr als zwei Drittel der Erwerbstätigen im Jahr 2016 selbst oder als Mitfahrende mit dem Auto zur Arbeit. Knapp neun Prozent nutzten öffentliche Verkehrsmittel wie Bus, Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn oder Eisenbahn. 13,6 Prozent fuhren mit dem Fahrrad und 6,4 Prozent gingen zu Fuß (vgl. Abbildung 26).

Güterverkehr

In Niedersachsen ist ein Anstieg der Transportleistung im Straßenverkehr zwischen 2005 und 2015 um 13,5 Prozent zu verzeichnen (vgl. Abbildung 27). Der Anteil an der gesamten Güterverkehrsleistung im Jahr 2015 betrug in Niedersachsen rund 80 Prozent.

Auch in Deutschland stieg - analog zur Personenbeförderung - die Verkehrsleistung im Güterverkehr in Deutschland nach der Wirtschaftskrise 2008 kontinuierlich. 2016 betrug der Anteil der transportierten Güter im Straßenverkehr insgesamt 73,1 Prozent.

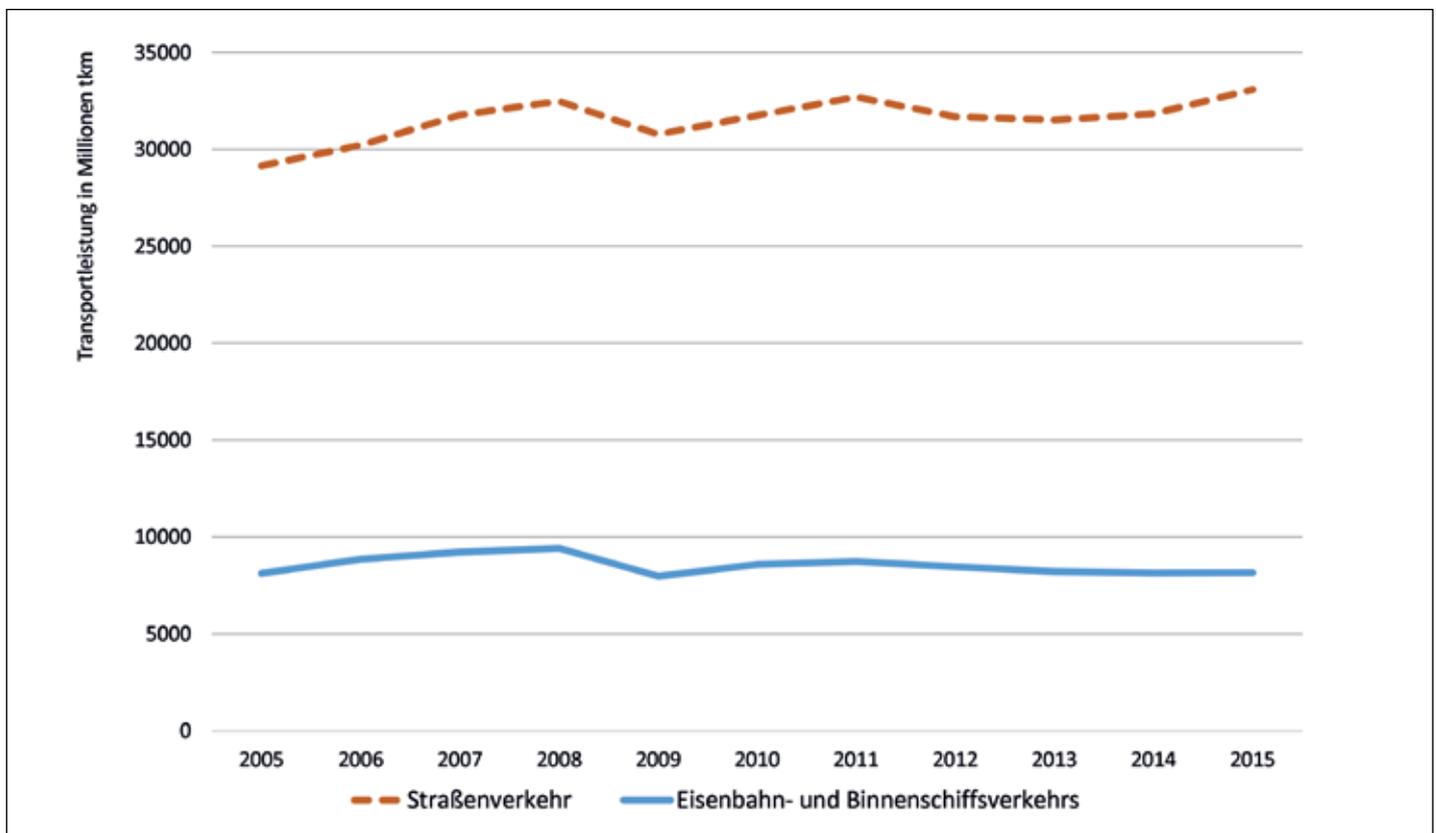


Abbildung 27: Güterverkehrsleistung nach Verkehrsträger in Niedersachsen
Darstellung MU; Datenquelle: LiKi - Länderinitiative Kernindikatoren, Kraftfahrt-Bundesamt, Statistisches Bundesamt

Fahrzeugbestand und Zulassungszahlen

Der Pkw-Bestand in Niedersachsen ist von 2009 bis 2017 um 13 Prozent auf 4.602.743 Fahrzeuge angestiegen. Die Pkws mit Benzin- und Dieselantrieb bildeten 2017 mit 63,8 bzw. 34,3 Prozent den mit Abstand größten Anteil. Der Bestand an Dieselfahrzeugen erhöhte sich zwischen 2009 und 2017 kontinuierlich um rund 50 Prozent, der Bestand an Pkw mit Benzinantrieb verringerte sich geringfügig um 0,4 Prozent.

Der Lkw Bestand in Niedersachsen ist zwischen 2009 und 2017 um 26 Prozent auf 4.602.743 Fahrzeuge angestiegen. Der Anteil der Fahrzeuge mit Dieselantrieb beträgt 94,9 Prozent, der Anteil von Fahrzeugen mit Benzinantrieb lediglich 3,7 Prozent. Der Bestand an Dieselfahrzeugen erhöhte sich im Zeitraum von 2009 bis 2017 um 28,3 Prozent, der Bestand an Lkws mit Benzinantrieb ging in der Zeit um 19,9 Prozent zurück.

Die Pkw-Neuzulassungen in Niedersachsen haben zwischen 2006 und 2016 um 3 Prozent zugenommen. Die Neuzulassungen im Jahr 2016 sind im Vergleich zum Vorjahr um 2,3 Prozent zurückgegangen. Sie beliefen sich auf 352.867 Fahrzeuge.

5.4.2 Alternative Antriebe

Fahrzeugbestand

Mit 1,9 Prozent – das entspricht 87.370 Fahrzeugen - nehmen Fahrzeuge mit alternativen Antrieben bisher nur einen geringen Anteil in Niedersachsen ein. Auf dem geringen Niveau verzeichneten Fahrzeuge mit alternativen Antrieben jedoch zwischen 2008 und 2017 einen starken Zuwachs von 52,4 Prozent (vgl. Abbildung 28). Hohe Zuwächse gab es mit 33,1 Prozent bei Flüssiggas (LPG), 13,8 Prozent bei Erdgas (CNG) sowie insbesondere - aufgrund der geringen Ausgangszahl – mit 2.113 Prozent bei Elektroantrieben und 657 Prozent bei Hybridantrieben.

Der Bestand an alternativen Antrieben geht stetig nach oben. Bezogen auf das Vorjahr stieg die Zahl der Fahrzeuge mit Elektroantrieben um 23,8 Prozent und mit Hybridantrieben um 30,7 Prozent ungebrochen. Im Gegensatz dazu steht die rückläufige Entwicklung bei den LPG und CNG angetriebenen Pkws mit Rückgängen von 7,5 bzw. 5,2 Prozent. Kaufanreize durch Steuervergünstigungen für Erdgasautos als Brückentechnologie hin zu SNG zu setzen, sind weiterhin angezeigt.

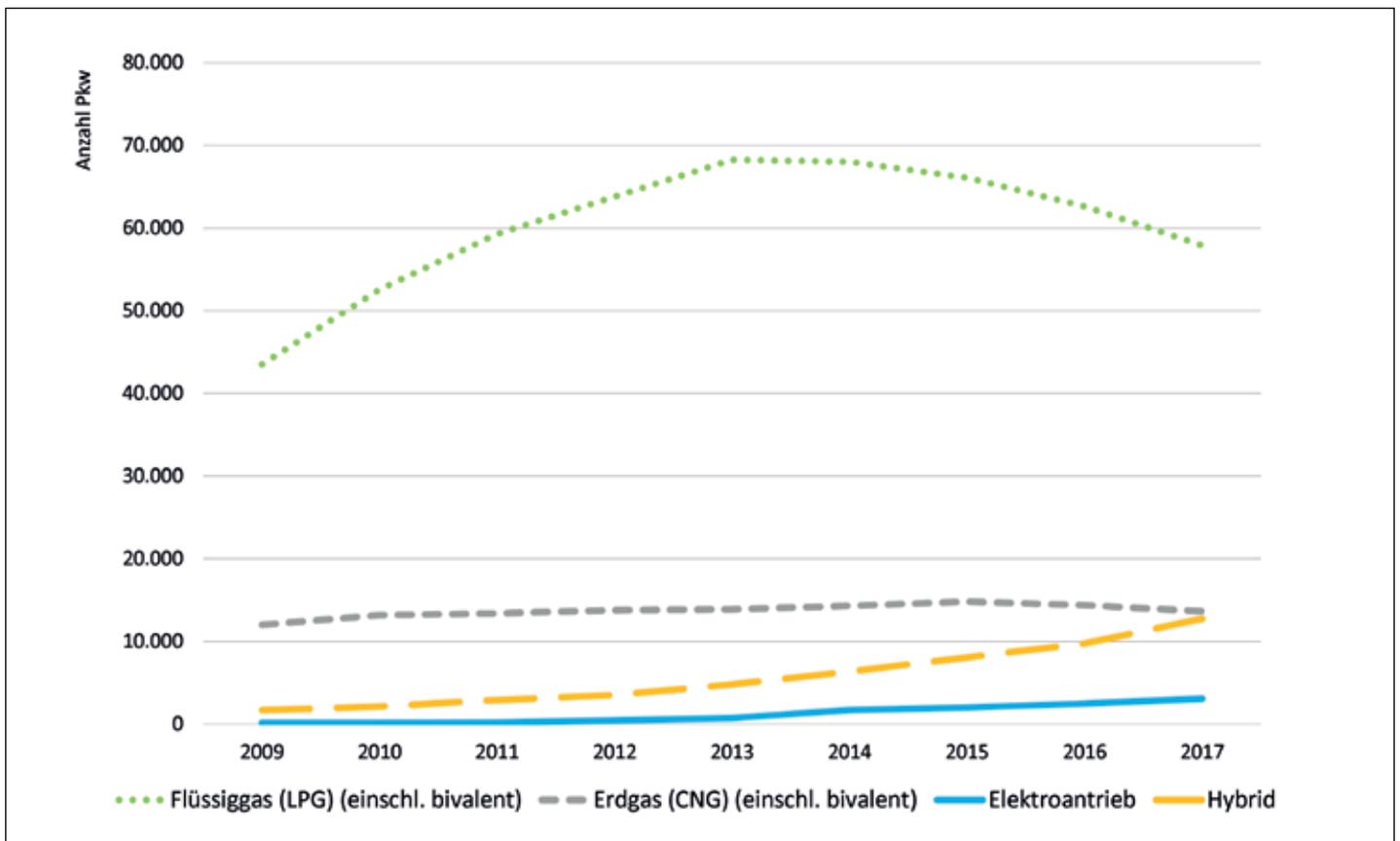


Abbildung 28: Bestand Pkw mit alternativen Antrieben in Niedersachsen
Darstellung MU; Datenquelle: KBA- Kraftfahrt-Bundesamt

Lkw mit alternativen Antrieben haben in Niedersachsen mit circa 1,4 Prozent und 3.940 Fahrzeugen am Bestand derzeit noch einen sehr geringen Anteil. Innerhalb dieser Gruppe dominieren Antriebe mit Erd- und Flüssiggas mit 2.120 bzw. 1.436 Fahrzeugen. Bemerkenswert ist zugleich die Zunahme der Elektroantriebe um 365 Prozent auf 372 Fahrzeuge und Flüssiggasantriebe um 178 Prozent auf 1.436 Fahrzeuge zwischen 2009 und 2017. Die Erhöhung der Bestände von Flüssiggas-Lkw setzt sich im Jahr 2017 bezogen auf das Vorjahr mit einer Steigerung von 7,6 Prozent weiter fort. Bei den erdgasbetriebenen Lkw ist analog zum Pkw-Bestand ein Rückgang um 5,5 Prozent zu beobachten. Beim Bestand der Fahrzeuge mit Elektroantrieb ist im Jahr 2017 eine Stagnation gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen.

Förderung

Zur Förderung der alternativen strombasierten Antriebe hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, mit Hilfe eines Umweltbonus den Absatz neuer Elektrofahrzeuge zu fördern. So wird seit Mitte 2016 für den Kauf eines Elektroautos ein Umweltbonus in Höhe von 4.000 Euro für rein elektrische Fahrzeuge und 3.000 Euro für Plug-In Hybride gewährt. Er wird jeweils zur Hälfte aus Bundesmitteln und von der Automobil-Industrie finanziert.

Weitere Bundesmittel sind für den Aufbau der notwendigen Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge sowie die steuerliche Förderung vorgesehen. Das Volumen der Förderung reicht für bis zu 400.000 Fahrzeuge und endet automatisch, wenn die Fördermittel aufgebraucht sind. Die Förderung hat derzeit eine befristete Laufzeit bis zum 30. Juni 2019, wird aber nur verhalten nachgefragt. Bisher wurden bundesweit 66.029 Förderanträge gestellt, davon 38.146 Anträge für reine Elektrofahrzeuge und 27.866 für Plug-In-Hybride. Der Rest entfiel auf 17 Brennstoffzellenfahrzeuge.

In Niedersachsen wurden bisher 6.015 Förderanträge gestellt, davon 3.211 Anträge für reine Elektrofahrzeuge, 2.802 Anträge für Plug-In-Hybride und zwei Anträge für Brennstoffzellenfahrzeuge.

E-Ladepunkte

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge ist einer der zentralen Erfolgsfaktoren für die Etablierung der Elektromobilität. Abbildung 29 zeigt den bisherigen Bestand an Ladepunkten und Bestände der Pkw und Lkw mit Elektroantrieb in Niedersachsen.

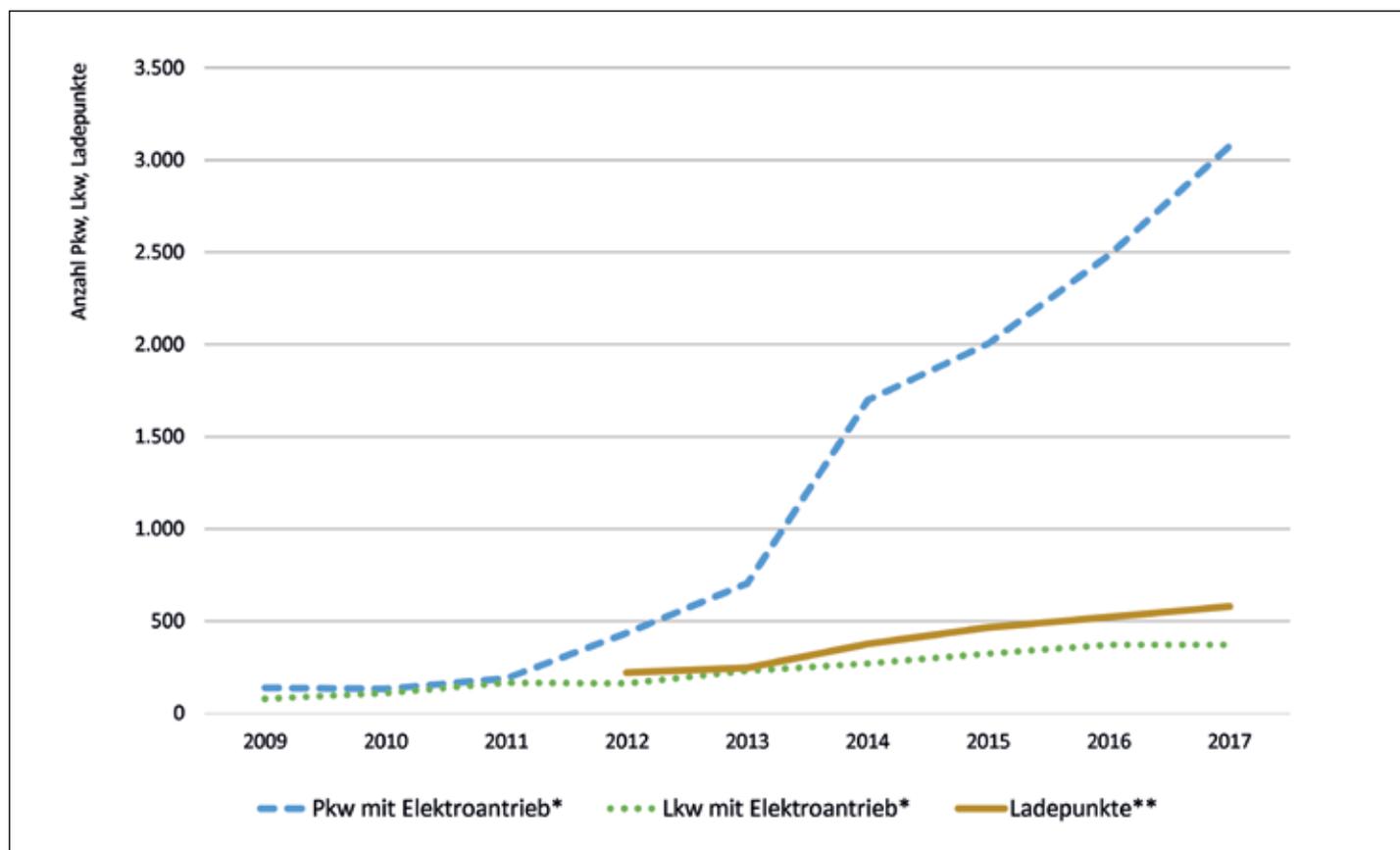


Abbildung 29: Entwicklung E-Pkw- und E-Lkw-Bestand sowie der Ladepunkte in Niedersachsen
Darstellung MU; Datenquellen: *) KBA - Kraftfahrt-Bundesamt
**) BDEW, Stand 30.06.2017

Eine flächendeckende, bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur ist Grundlage für das Vertrauen der Nutzer in die Elektromobilität. So werden Reichweitenängste abgebaut und Ladevorgänge für eine schnelle Weiterfahrt verkürzt. Zwei wesentliche Bedürfnisse der Nutzer sind zu befriedigen:

- die Normalladung mit Wechselstrom für regelmäßige planbare Ladevorgänge bspw. zuhause oder am Arbeitsplatz sowie
- die Schnellladung mit Hilfe von Gleichstrom, die bei längeren Strecken die schnelle Weiterfahrt ermöglicht.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) fördert einen entsprechenden Aufbau über die sogenannte Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur. Gefördert werden sowohl der Aufbau eines flächendeckenden Netzes an Schnellladesäulen sowie auch der weitere Aufbau von öffentlich zugänglicher Normalladeinfrastruktur. So können Nutzerbedürfnisse je nach Fahr- und Parkverhalten befriedigt werden, z.B. beim Nachladen der Bewohner von Mehrfamilienhäusern ohne Garage, beim CarSharing, durch Nachladen am Supermarkt, am Restaurant oder bei Kinobesuchen.

Über den ersten Förder-Aufruf des BMVI wurden für Niedersachsen 873 Normal-Ladepunkte und 125 Schnell-Ladepunkte bewilligt. Diese befinden sich derzeit in Planung oder im Bau. Auch der zweite Förder-Aufruf ist inzwischen abgeschlossen und die Anträge sind in der Begutachtung und Bewilligung.

Wasserstofftankstellen

Die Bedeutung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie wird künftig weiter wachsen, da eine nachhaltige und emissionsarme Energieversorgung langfristig die Abkehr von fossilen Brennstoffen erfordert. Brennstoffzellen-Mobilität ermöglicht die Nutzung mittels erneuerbarem Strom erzeugten Wasserstoffs im Verkehrssektor.

Ein Großteil der ersten 100 Stationen wird unter anderem durch das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie bzw. durch die Europäische Kommission im Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking gefördert.

In Niedersachsen sind derzeit Wasserstofftankstellen in Wolfsburg und in Stuhr-Großmackenstedt in Betrieb und noch weitere in Hannover und Hasbergen in der Fertigstellung. Eine weitere Wasserstofftankstelle in Laatzen ist genehmigt und eine in Oldenburg in Planung.

5.5 Versorgungssicherheit und Energiespeicher

Eine kontinuierliche Gewährleistung der Versorgungssicherheit ist von zentraler Bedeutung sowohl für die Menschen als auch für den Wirtschaftsstandort Niedersachsen. Versorgungssicherheit ist auch unerlässlich bei der konsequenten Transformation des Energiesystems auf erneuerbare Energie.

Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Versorgungssicherheit setzen neben dem nationalen Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) auch Verordnungen der EU-Kommission, wie beispielsweise über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Erdgasversorgung (sogenannte SOS-Verordnung).

Alle verbindlichen Maßnahmen zu einer bedarfsgerechten Optimierung sowie zur Verstärkung und zum Ausbau des Stromnetzes für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb enthält der Netzentwicklungsplan Strom sowie analog für das Gasnetz der Netzentwicklungsplan Gas.

Der von der BNetzA jährlich herausgegebene SAIDI-Wert („System Average Interruption Duration Index“) gibt die durchschnittliche Versorgungsunterbrechungsdauer je angeschlossenen Letztverbraucher in Deutschland wieder. Im Stromsektor lag dieser Wert 2016 bei 12,80 Minuten. Die Erhebung der BNetzA im Jahr 2016 bei allen Gas-Versorgungsunterbrechungen in Deutschland betrug 1,03 min/Jahr. 2017 lag der SAIDI-Wert im Gassektor mit 0,99 Minuten sogar unter dem langjährigen Mittel von 1,7 Minuten. Die Versorgungsqualität in Deutschland bleibt somit weiter auf konstant hohem Niveau.²³

Energiespeicher

Energiespeichern kommt in einem auf erneuerbare Energien basierenden Energieversorgungssystem eine zentrale Rolle zu. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Gewährleistung der Versorgungssicherheit, als auch zur Überwindung der Systemgrenzen zwischen den verschiedenen Sektoren (Gas, Strom, Wärme, Mobilität und Industrie). Eine intelligente Kopplung dieser Sektoren wird den langfristigen Umstieg auf eine nahezu klimaneutrale Energieversorgung, basierend auf erneuerbaren Energiequellen wie Wind und Sonne, unterstützen.

Im Bereich der Stromversorgung waren 2016 Pumpspeicherkraftwerke mit einer Netto-Nennleistung von 9.400 MW an das deutsche Netz angeschlossen, darunter auch Pumpspeicherkraftwerke in Luxemburg und Österreich mit einer Leistung von zusammen rund 3.100 MW.²⁴ Pumpspeicherkraftwerke nutzen „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. Sie sind die derzeit wichtigste Speicherform in Deutschland.

In Niedersachsen gibt es das Pumpspeicherkraftwerk Erzhausen mit einer Nennleistung von 220 MW. Zudem gibt es noch das kombiniertes Gasturbinen- und Druckluftspeicherkraftwerk in Huntorf mit einer Nennleistung von 321 MW. Dieser europaweit einzigartige Kraftwerkstyp verwendet anstelle von Wasser Druckluft als Energiespeicher. Aktuell gibt es in Zusammenarbeit mit der TU Clausthal ein auf zwei Jahre angelegtes Forschungsvorhaben „Huntorf 2020“, das den Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff als alternativem Brennstoff zum Erdgas untersucht.

Die Speicherung von Strom in Form von Batterien, in Gasen („Power to Gas“) oder Flüssigkeiten („Power to Liquid“) befindet sich zudem auf einem hohen Entwicklungsstand. Die weitere Entwicklung von Speichertechnologien kann durch die Initiierung von „Reallaboren der Energiewende“ gezielt unterstützt werden. Dort können die technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen unter realen Bedingungen getestet werden. Reallabore können dabei großtechnische Verfahren wie die Wasserelektrolyse zur stofflichen Nutzung oder anderweitige Speichersysteme sein. Beispiele hierfür sind:

²³ Quelle: BNetzA; u. a. Monitoringbericht 2017

²⁴ Quelle: 6. Monitoringbericht zur Energiewende, BMWi Juni 2018

- Wasserelektrolyse, Wasserstoff-Speicherung und spätere Verstromung über Brennstoffzellen
- Wasserelektrolyse, Methanisierung und Einspeisung in das Gasnetz
- Nutzung von ehemaligen Salzkavernen, um Batterien nach dem Redox-Flow-Prinzip zu implementieren
- Größere Akkumulatoren-Stationen für die Kurzzeitspeicherung (evtl. Hybridgroßspeicher [Nutzung verschiedener Batteriesysteme]).

Im Bereich der Erdgasversorgung erfolgt die Speicherung vor allem in untertägigen Reservespeichern. Aktuell existieren davon in Deutschland 49 Untertagegasspeicher. Es gibt zwei unterschiedliche Speichertypen, Porenspeichern (ehemalige Erdöl-Erdgaslagerstätten oder Aquifere) und Salzkavernenspeichern. Niedersachsen verfügt über 13 Erdgasspeicher (11 Kavernen- sowie zwei Porenspeicher) mit einem Gesamtvolumen²⁵ von 19,3 Milliarden Normkubikmeter (Nm³) sowie einem maximalen Arbeitsgasvolumen von 12,8 Milliarden Nm³. Einer der größten Porenspeicher Westeuropas mit einer maximalen Arbeitsgas-Kapazität von 4,4 Milliarden Nm³ befindet sich im niedersächsischen Rehden.²⁶

Die 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.

Flüssigerdgas (LNG)- Infrastruktur

Einen wichtigen Beitrag zur Diversifikation der Gasversorgung und somit auch zur Versorgungssicherheit in Deutschland kann ein Ausbau der LNG-Infrastruktur leisten. Auf diese Weise kann auch der Zugang zu LNG als – im Vergleich zu anderen fossilen Brennstoffen – emissionsarme Treibstoffalternative für Schiffe und Lastkraftwagen erleichtert werden. Ergänzend kann LNG aus fossilen Quellen langfristig durch synthetisches Erdgas (SNG) zur Reduzierung der Treibhausgasimmissionen ersetzt werden, sodass die LNG-Infrastruktur auch langfristig genutzt werden könnte. Derzeit wird in Niedersachsen ein Ausbau der LNG-Infrastruktur insbesondere an den Standorten Wilhelmshaven und Stade geprüft.

5.6 Digitalisierung

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 erfordern ein modernes, leistungsfähiges und sicheres Stromversorgungssystem. Dazu sind die Flexibilisierung von Anlagen und Verbrauchern sowie ein Netzebenen übergreifendes intelligentes Netzmanagement erforderlich.

Sogenannte intelligente Stromnetze („Smart Grids“) sollen einen wesentlichen Beitrag leisten, die Netzinfrastruktur effektiver zu nutzen und damit den Netzausbaubedarf im Verteilnetz zu reduzieren.

In Niedersachsen wird aktuell das Programm SINTEG („Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“) mit dem Projekt „enera“ durchgeführt. 64 Projektpartner arbeiten gemeinsam in diesem Projekt zusammen. Das Bundeswirtschaftsministerium fördert das Schaufensterprojekt „enera“ im Rahmen des SINTEG-Programms mit rund 52 Millionen Euro.

In der SINTEG-Modellregion enera im Nordwesten Niedersachsens werden große Mengen Windenergie erzeugt. Das Projekt konzentriert sich auf die Frage, wie das Stromsystem flexibler werden kann, um unter anderem die Wind-Ressourcen in der Region optimal zu nutzen. Erzeugungsanlagen, Energiespeicher sowie Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe sollen digital vernetzt und ein virtueller Marktplatz für regionale Energieprodukte entwickelt werden.

Ein wesentlicher Baustein für die Digitalisierung der Energieversorgung bilden intelligente Messsysteme und Zähler („smart meter“). Die grundlegenden gesetzlichen Voraussetzungen für den Einsatz von smart meter wurden im Jahr 2016 mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende geschaffen. Das Gesetz regelt unter anderem den Einbau von intelligenten Messsystemen und Zählern („Smart Meter“) bei allen Verbrauchersgruppen mit mehr als 6.000 kWh pro Jahr.

Der Smart Meter „Rollout“ soll für Messstellen mit einem Stromverbrauch von mehr als 10.000 kWh pro Jahr beginnen. Entscheidend für den Beginn des „Rollouts“ ist, dass dieser Beginn mit einer Technik erfolgen soll, die sowohl den Anforderungen der Energiewende als auch denen an die IT-Sicherheit nach einem vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) gesetzten Standard genügt. Das in dem Gesetz vorgesehene Verfahren soll einen hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandard für die auszurollende Technik sicherstellen, sowie Wettbewerb zwischen den Herstellern gewährleisten. Dazu sind Zertifizierungen von Herstellern und Unternehmen erforderlich. Derzeit befinden sich zahlreiche Hersteller im Zertifizierungsprozess, der sich erheblich verzögert hat. Ein Termin zum Start des „Rollouts“ ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt mangels zertifizierte Komponenten noch nicht festgelegt worden.

²⁵ Gesamtvolumen = Summe aus maximalem (zugelassenem) Arbeits- und Kissengasvolumen

²⁶ Daten des LBEG, Jahresbericht „Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland“ 2017 v. 31.12.2017

6 Klimaschutz und Energieagentur Niedersachsen (KEAN)

Mit der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) verfügt Niedersachsen seit dem 1. April 2014 über ein Kompetenzzentrum, das die Energiewende in der konkreten Umsetzung vorantreibt. Die Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien stehen im Fokus ihrer Arbeit.

Die Minderung des Energiebedarfs, der intelligente Einsatz von Energie und die Verbreitung erneuerbarer Energien in allen Bereichen sind für ein Gelingen der Energiewende entscheidend. Diese drei wichtigen Ansätze verfolgt die KEAN und verbindet sie mit konkreten Angeboten an verschiedene Zielgruppen. 2017 und 2018 konzentriert sich die KEAN dabei auf folgende Schwerpunkte:

1) Für Gemeinden, Städte und Landkreise in Niedersachsen:

- Schulung und Beratung zum Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften
- Förderung und Beratung zur energetischen Quartierssanierung
- Information und beispielhafte Vorstellung von Konzepten zur Wärmeversorgung auf der Basis erneuerbarer Energien
- Information für Kommunalpolitiker zu Energie- und Klimaschutzthemen
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördergeldern des Bundes für Klimaschutzprojekte
- Vernetzung der mehr als 80 Klimaschutzmanagerinnen und -manager in den Kommunen sowie die Durchführung des Wettbewerbs „Klima kommunal“

2) Für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer (gemeinsam mit regionalen Energieagenturen, Kommunen und der Verbraucherzentrale Niedersachsen):

- die Heizungsberatung „clever heizen!“
- die Solarberatung „Solar-Check“
- die Auszeichnung „Grüne Hausnummer“
- Schulung von Energieberatern und -beraterinnen durch verschiedene Fortbildungs- und Informationsveranstaltungen
- Vorbereitung von Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für die Kampagnen

3) Für Unternehmen stehen ebenfalls Beratungsangebote bereit:

- Impulsberatung für KMU „Material- und Energieeffizienz“
- Impulsberatung für KMU „Solar“
- regionaler Koordinator der bundesweiten Initiative Energieeffizienz-Netzwerke
- Die ebenfalls bei der KEAN angesiedelte Geschäftsstelle der „Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit“ arbeitet in verschiedenen Projekten daran, die nachhaltige Entwicklung in Unternehmen zu fördern.

4) Im Bereich Umweltbildung:

- Fortbildungen für Erzieherinnen zu Energieeinsparung und Klimaschutz
- Unterrichtseinheiten zum Klimaschutz
- Jugendprojekte und Schulwettbewerb
- Wanderausstellung „Gradwanderung“
- Energieberatung und jährlicher Wettbewerb zum Klimaschutz für Sportvereine

5) Sonderprojekte:

- Energiesysteme, Sektorenkopplung, Umweltwärme, Betriebsoptimierung bestehender Heizanlagen in Mehrfamilienhäusern

Um dieses breite Portfolio mit der nötigen Intensität umzusetzen, bedarf es im Vorfeld umfangreicher konzeptioneller Arbeit, Qualifizierungsmaßnahmen für alle an den Projekten beteiligten und einer intensiven Kooperation mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Handwerk sowie den Kommunen und Regionen.

Kommunaler Klimaschutz

Die Gemeinden, Städte und Landkreise sind als Eigentümer von Liegenschaften in der Verantwortung, ihren Energieverbrauch kontinuierlich zu senken. Neben der energetischen Komplettanierung von Schulen, Sporthallen und Verwaltungsgebäuden kann allein durch eine bessere Steuerung von Heizungs- und Lüftungsanlagen, den Austausch von Leuchtmitteln oder die Ergänzung der Warmwasserbereitung durch solarthermische Anlagen erheblich Energie eingespart werden.

Dazu spricht die KEAN die Gebäudeverantwortlichen und auch Hausmeister kommunaler Gebäude mit Schulungen an. So haben 2017 an der „Qualifizierung energiemanager kommunal©“ 200 Verantwortliche teilgenommen. Für die Hausmeister wurden 20 Tagesseminare mit zusammen 364 Teilnehmern ausgerichtet. Inzwischen wurde eine Aufbauschulung entwickelt und die Hausmeister im Landesdienst wurden einbezogen, ebenfalls mit großer Resonanz.

An erster Stelle stehen die Kommunalverwaltungen auch, wenn es um die energetische Sanierung von Straßenzügen oder Stadtvierteln geht, den sogenannten Quartieren. Seit 2015 unterstützt das Land dieses Engagement durch eine finanzielle Aufstockung des KfW-Förderprogramms Energetische Stadtsanierung und bislang konnten über 100 Quartierskonzepte erstellt und zum Teil schon umgesetzt werden. Hier ist weiterhin großer Handlungsbedarf gegeben.

Die Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien oder durch die Nutzung von Abwärme führte in den bisherigen Konzepten zur Energiewende ein Schattendasein. Dabei können aus erneuerbaren Quellen wie oberflächennaher Geothermie oder Solarthermie gespeiste Wärmenetze schon heute einen

wesentlichen Beitrag zu einer CO₂-freien Wärmeversorgung leisten. Saisonale Speicherkonzepte können dabei den Beitrag einer erneuerbaren und CO₂-freien Versorgung mit Wärme nochmals wesentlich steigern. Die KEAN berät und begleitet entsprechende Projekte zur Unterstützung der Wärmewende in Niedersachsen.

Mit Antragshilfen für die „Nationale Klimaschutzinitiative sollen die niedersächsischen Kommunen das Bundesförderprogramm noch besser ausschöpfen. Hier wurden bis Mitte 2018 bereits 15 Vorhaben bei der Antragstellung unterstützt.

Zur Unterstützung der kommunalpolitischen Diskussion und Meinungsbildung bietet die KEAN Fachvorträge für Kommunalpolitiker an. Im vergangenen Jahr wurden zahlreiche Fachvorträge zu den Themen Förderung, energetische Quartierssanie- rung und Mobilität von kommunalen Gremien angefordert.

Die Klimaschutzmanagerinnen und -manager in den Kom- munen sind eine wichtige Zielgruppe für die Arbeit der KEAN zur Unterstützung des kommunalen Klimaschutzes. Die KEAN hat hierfür ein Netzwerk mit derzeit über 80 Klimaschutzver- antwortlichen aufgebaut und pflegt dies durch regelmäßige Treffen und fachlichen Austausch über eine Online-Plattform.

Beratungsangebote für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer

In Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Partnern bietet die KEAN verschiedene Beratungen rund um die energetische Verbesserung von Häusern an. Als Kampagnen konzipiert werden im Rahmen einer Initialberatung wichtige Themen angesprochen. „Wie kann die Heizungsanlage optimiert werden?“ und „Wie kann Solarenergie mein Haus mit Wärme und Strom versorgen?“ heißen die Leitfragen bei den Kam- pagnen „clever heizen!“ und „Solar-Check“. Die regionalen Partner wie Energieagenturen und kommunale Klimaleitstellen sind dabei die Treiber vor Ort, die KEAN unterstützt finanziell sowie mit Öffentlichkeitsarbeit und der Qualifizierung der Energieberater.

2017 gab es rund 2.300 Beratungen für „clever heizen!“ (vgl. Abbildung 30) und rund 1.000 Solar-Checks. Seit Anfang 2018 werden diese Energieberatungen für Hauseigentümer und Hauseigentümerinnen bereits weitgehend gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Niedersachsen umgesetzt – eine für alle Beteiligten vorteilhafte Zusammenarbeit, die weiter ausge- baut werden soll.

Die Kampagne „Grüne Hausnummer“ zeichnet diejenigen aus, die mit gutem Beispiel vorangehen und ihr Gebäude energieef- fizient saniert oder zukunftsfähig neu gebaut haben. 2017 wur- den über 200 Grüne Hausnummern vergeben, als Anerkennung des Engagements und als Anreiz für andere es gleich zu tun.

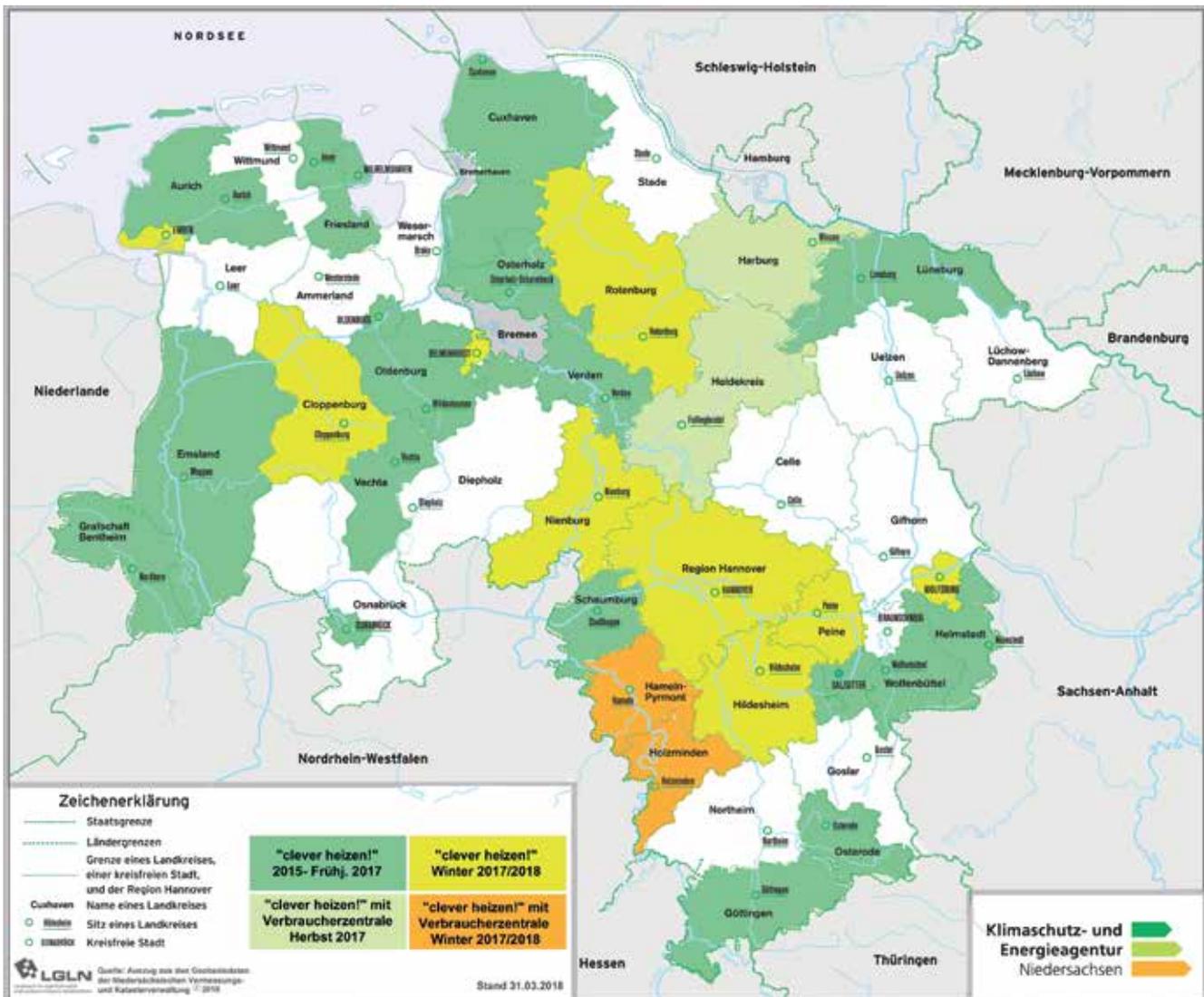


Abbildung 30: Übersicht zur Heizungsberatung „clever heizen!“
Quelle: Jahresbericht 2017/2018 der KEAN

Impulse für Unternehmen

Um langfristig wettbewerbsfähig zu sein, lohnt es sich für Unternehmen, ihren Material- und Energieverbrauch zu analysieren und Effizienzpotenziale zu heben. Für die Unternehmen bringt dies Kostenvorteile und reduziert klimarelevante Faktoren wie den Energieverbrauch bei der Rohstoffgewinnung oder den Transportwegen. Zur Sensibilisierung für diese Fragestellungen bietet die KEAN kostenfreie Beratungen an, die unternehmensspezifische Lösungen aufzeigen. Ab Mitte 2017 bis Juni 2018 haben 115 Unternehmen diese Impulsberatung wahrgenommen.

Zur Deckung des eigenen Energieverbrauchs wird Solarenergie für Unternehmen immer interessanter. Sinkende Preise bei Solarmodulen und Stromspeichern und viele geeignete Dachflächen legen Stromverbrauch für den Eigenbedarf nahe. Wie es geht, erfahren Unternehmen seit Juni 2017 landesweit kostenfrei bei der „Impulsberatung Solar“, die auf großes Interesse stößt.

Umweltbildung

Das Wissen um die Notwendigkeit des Klimaschutzes und der Energieeinsparung ist Voraussetzung für bewusstes Handeln. Die KEAN hat deshalb verschiedene Angebote entwickelt, um Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit dem Thema vertraut zu machen. Fortbildungsseminare für Erzieherinnen und Erzieher vermitteln Hintergrundwissen und praktische Methoden, wie Klimaschutz in der Kindertagesstätte kindgerecht thematisiert werden kann.

Für Grundschulen hat die KEAN Unterrichtsmaterialien zu den Themen Klimawandel und Klimaschutz erstellt. Diese enthalten neben Hintergrundwissen für die Lehrkräfte 16 Unterrichtseinheiten mit Kopiervorlagen und Experimenten für den Einsatz im Sachkundeunterricht der Klassen 3 bis 5. Bisher wurden über 10.000 Exemplare verteilt, zudem werden kontinuierlich weitere Exemplare angefragt.

Für Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 bis 13 reist eine Wanderausstellung der Deutschen Klimastiftung durch Niedersachsen. Die KEAN koordiniert die Termine und unterstützt finanziell sowie bei der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit. Über 3.000 Besucher haben die Ausstellung bereits gesehen.

Ein Wettbewerb für Sportvereine soll diese zu klimabewusstem Handeln, z.B. bei Veranstaltungen animieren und winkt mit Preisgeldern von 10.000 Euro. Ebenso werden professionelle Energieberatungen für Vereinsheime mit bis zu 2.500 Euro gefördert, das alles in Zusammenarbeit mit dem LandesSportBund Niedersachsen.

Sonderprojekte

Vielfältige Fachveranstaltungen der KEAN in Kooperation mit Partnern widmen sich den Perspektiven einer klimaverträglichen Entwicklung unserer Energiesysteme. Die Sektorenkopplung ist nur eines dieser Themen. Die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen ein anderes, das derzeit bearbeitet und in Fachforen diskutiert wird. Ziel ist es, verschiedene technische Lösungen zur Dekarbonisierung unserer Energiesysteme auf ihre Praxistauglichkeit hin zu prüfen und in beispielhaften Projekten zu begleiten.

Ab 2018 ist darüber hinaus die Betriebsoptimierung von bestehenden Heizanlagen in Mehrfamilienhäusern das Ziel eines Projektes, in dem das Vertreter aus Forschung, Wohnungswirtschaft und Handwerk gemeinsam mit der KEAN Energie- und CO₂-Einsparpotenziale identifizieren und erschließen wollen.

Weitere Informationen finden sich auf dem Internetauftritt der KEAN: <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/>

Tätigkeitsfelder der KEAN		31.12.2017	31.12.2016	31.12.2015
Energetische Gebäudeoptimierung				
Kampagne „clever heizen“ (Start: 01/2015)	Beratungen	2.286	2.580	1.61
Kampagne „Solar-Check“ (Start: 09/2014)	Beratungen	1.000	1.050	840
Kampagne „Grüne Hausnummer“ (Start: 2016)	Auszeichnung	210	170	--
Kommunaler Klimaschutz				
Schulungen „Hausmeister“ (Start: 10/2016)	Anzahl/TN	20 / 364	7 / 113	--
Informationsveranstaltungen/Schulungen	Anzahl/ TN	53/1174	31/1.050	14/620
Wettbewerb „Klima kommunal“(zweijährig)	TN / Projekte	--	37 / 43	--
Klimaschutzmanager in Niedersachsen	Anzahl	80	76	60
Fördermittelanträge „Quartierssanierung“	Anzahl	30	28	8
Betriebliches Energiemanagement				
Impulsberatungen für KMU (2016 über NAN)	Beratungen	89	55	30
Öffentlichkeitsarbeit				
Internetseite (Messung seit 2015)	Besucher	44.405	29.990	19.290
Newsletter (Seit 09/2015)	Empfänger	3.078	2.000	600

Tabelle 25: Kennzahlen der Tätigkeitsfelder (Auswahl), Stand 31.12.2017, Daten z.T. gerundet
Quelle: KEAN

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

August 2018

Gestaltung: Monika Runge

poststelle@mu.niedersachsen.de
www.umwelt.niedersachsen.de