



Energiewendebericht 2023



Niedersachsen. Klar.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung	8
2 Energieverbrauch	8
2.1 Primärenergieverbrauch	8
2.2 Endenergieverbrauch	10
2.3 Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch	11
2.4 Energieproduktivität	12
3 Stromerzeugung und -verbrauch	13
3.1 Stromerzeugung	13
3.1.1 Erneuerbare Energien	13
3.1.2 Konventionelle Energieträger	19
3.2 Bruttostromerzeugung	20
3.3 Bruttostromverbrauch	22
4 Treibhausgasemissionen	24
5 Infrastruktur, Stromnetzausbau	26
5.1 Stromnetz	26
5.2 Wasserstoff	31
5.3 Gasimportinfrastruktur	34
5.4 Gas- und Wasserstoffspeicher	36
6 Klimaschutz und Energieagentur Niedersachsen (KEAN)	38

Vorwort

In Niedersachsen haben wir im letzten Jahr viele neue Maßnahmen auf den Weg gebracht, um die Energiewende ambitioniert voranzubringen. Mit dem novellierten Klimaschutzgesetz hat sich die Landesregierung das Ziel gesetzt, in Niedersachsen bereits 2040 Klimaneutralität zu erreichen und ist damit zum Klimaschutzvorreiter in Deutschland geworden. Wie dringend erforderlich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sind, hat nicht zuletzt das verheerende Hochwasser zum Jahreswechsel gezeigt.

Als Land der erneuerbaren Energien kommt Niedersachsen dabei eine Schlüsselrolle zu. 2023 wurde in Niedersachsen erstmals mehr Strom aus Windenergie, Sonne, Biomasse und Wasserkraft produziert als verbraucht. Gleichzeitig ging mit der Abschaltung des letzten niedersächsischen Atomkraftwerks die nukleare Stromproduktion unwiederbringlich zu Ende. Stromexportland bleibt Niedersachsen auch ohne Atomstrom. Im Stromsektor sind wir damit hervorragend aufgestellt. Wir müssen zugleich beim Ausbau der erneuerbaren Energien zügiger vorgehen und diesen Strom auch in stärkerem Maße für die Defossilisierung der Sektoren Verkehr und Wärme nutzen.

Mit dem neuen Wind-Gesetz wird Niedersachsen seine Vorrangfläche für die Windenergie auf mindestens 2,2 Prozent der Landesfläche verdoppeln und Genehmigungsverfahren für die Anlagen erheblich beschleunigen und digitalisieren. Das Gesetz verpflichtet Anlagenbetreiber erstmals, für neue Windkraft- oder Freiflächenphotovoltaikanlagen eine Akzeptanzabgabe von 0,2 Cent pro Kilowattstunde an die jeweilige Gemeinde zu zahlen. Der Ausbau der erneuerbaren Energien wird damit ein neues Tempo erfahren, aber vor allem wollen wir die Menschen vor Ort in den Kommunen mitnehmen und sie am Zubau neuer Windräder und Freiflächensolaranlagen teilhaben lassen.

Auch die Arbeit der „Taskforce Energiewende“ trägt nach einem Jahr bereits Früchte. So konnte sie Verfahrensvereinfachungen für Windkraftanlagen in Form verkürzter Genehmigungszeiten bewirken und dadurch die Ausbauzahlen für Wind- und PV-Anlagen deutlich steigern. Darüber hinaus bieten wir den Genehmigungs- und Planungsbehörden mit der neu aufgebauten „Servicestelle Erneuerbare Energien“ im Umweltministerium eine kompetente Beratung an.



Aber nicht nur im Bereich von Wind und Solarenergie geht die Niedersächsische Landesregierung als Energiewendeland Nr. 1 voran. Ein nicht unwesentlicher Teil des geplanten Wasserstoff-Kernnetzes führt durch Niedersachsen. Damit werden große Transportwege für grünen Wasserstoff und die Verbindung zwischen zentralen Wasserstoffprojekten von europäischem Interesse, so genannten IPCEI-Projekten, geschaffen. Die Niedersächsische Landesregierung unterstützt die in Niedersachsen gelegenen Projekte im dreistelligen Millionenbereich und trägt damit zur Transformation der Wirtschaft, beispielsweise durch eine zukünftig klimaneutrale Stahlproduktion, bei.

Im neuen Energiewendebericht erfahren Sie neben den aktuellen Zahlen zur Energiewende auch Hintergrundinformationen und Zusammenhänge. Ich wünsche Ihnen informative Einblicke und eine aufschlussreiche Lektüre.

A handwritten signature in black ink that reads "Christian Meyer". The script is cursive and fluid.

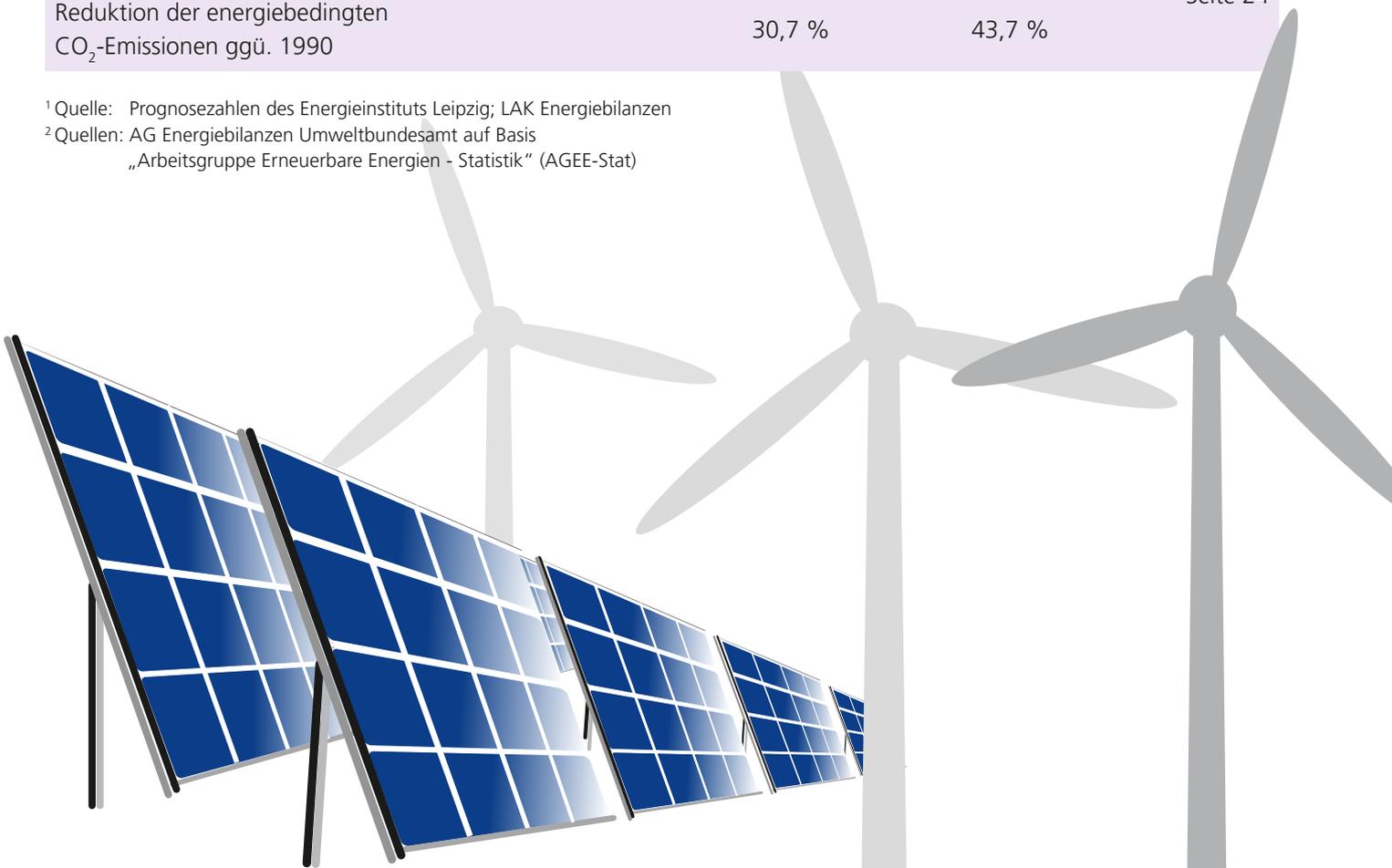
Christian Meyer
Niedersächsischer Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Die wichtigsten Zahlen 2023 auf einen Blick

	Niedersachsen ¹	Deutschland ²	Bezug im Bericht
Primärenergieverbrauch	293,56 TWh	2.981,94 TWh	
Reduktion des Primärenergieverbrauchs ggü. 1990	26,3 %	28,0 %	Seite 8/9
Bilanzieller Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch	28,5%	19,6 %	
Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch	27,8 %	22,0 %	Seite 11
Bruttostromerzeugung	70,71 TWh	513,70 TWh	
Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien	50,79 TWh	272,45 TWh	Seite 20/21
Bilanzieller Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung	71,84 %	52,93 %	
Bruttostromverbrauch	50,46 TWh	525,5 TWh	
Bilanzieller Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch	100,7 %	51,8 %	Seite 22/23
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen	53,24 Mio. t	558,85 Mio. t	
Reduktion der energiebedingten CO ₂ -Emissionen ggü. 1990	30,7 %	43,7 %	Seite 24

¹ Quelle: Prognosezahlen des Energieinstituts Leipzig; LAK Energiebilanzen

² Quellen: AG Energiebilanzen Umweltbundesamt auf Basis „Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien - Statistik“ (AGEE-Stat)



1 Einleitung

Der Energiewendebericht bietet einen Überblick zur Transformation der Energieversorgung in Niedersachsen. Er wird seit 2017 regelmäßig veröffentlicht und soll insbesondere den Fortschritt beim Ausbau der erneuerbaren Energieträger in Niedersachsen abbilden. Des Weiteren beschreibt der Bericht Hintergründe, liefert Daten und gibt Informationen zum Stand des Umsetzungsprozesses. Der Energiewendebericht basiert grundsätzlich auf den jeweils neuesten verfügbaren Daten. Eine wichtige Grundlage sind die jährlich erscheinenden Energie- und CO₂-Bilanzen des Landesamtes für Statistik Niedersachsen (LSN). Die Abfrage des LSN bei den Energieerzeugern, die Konsolidierung der Daten sowie ihre Aufbereitung im

statistischen Verbund benötigen jedoch in der Regel zwei Jahre bis zum Erscheinen der Länderenergiebilanzen. Den zeitlichen Lückenschluss zu den amtlichen Zahlen bis in das Jahr 2023 bilden Prognosen ab, die vom Leipziger Institut für Energie (IE Leipzig) erstellt wurden.³ Diese Prognosedaten werden im Bericht gesondert ausgewiesen. Aktuelle Zahlen stammen überdies auch aus veröffentlichten Statistiken von Bundesbehörden, Unternehmen und Verbänden. Soweit nicht explizit gekennzeichnet, gehen die Zahlen für das Jahr 2021 und früher aus den Niedersächsischen Energie- und CO₂-Bilanzen des LSN hervor.

2 Energieverbrauch

2.1 Primärenergieverbrauch

Unter dem Primärenergieverbrauch (PEV) versteht man den Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger. Der PEV umfasst den Endenergieverbrauch inklusive der Umwandlungsverluste, die bei der Erzeugung der Endenergie aus den Primärenergieträgern auftreten. Zu Primärenergieträgern zählen zum Beispiel Braun- und Steinkohlen, Mineralöl, Erdgas, Kernbrennstoffe sowie regenerative Energieträger wie Wind- und Wasserkraft, Sonnenenergie oder Erdwärme. Primärenergieträger werden entweder direkt genutzt oder in so genannte Sekundärenergieträger wie zum Beispiel Kraftstoffe, Strom oder Fernwärme umgewandelt.

In Abbildung 1 ist die Entwicklung des PEV in Niedersachsen aufgliedert nach Energieträgern dargestellt. Da in Niedersachsen mehr Strom erzeugt als im Land verbraucht wird, ist der Stromaustauschsaldo negativ. Bei der in Abbildung 1 aufgeführten Kategorie „Stromaustauschsaldo“ handelt es sich folglich um die niedersächsischen Netto-Exporte von Strom.

Seit dem Jahr 1990 hat sich der PEV in Niedersachsen um fast 28 Prozent verringert. Neben einer Stärkung der Energieeffizienz haben zu dem deutlichen Rückgang

insbesondere die Stilllegungen der niedersächsischen Kernkraftwerke Stade, Unterweser, Grohnde und Emsland sowie der Kohlekraftwerke Buschhaus und Wilhelmshaven beigetragen.

Am 15. April 2023 ist das letzte niedersächsische Atomkraftwerk in Lingen vom Netz gegangen. Damit wurde die Stromproduktion aus Kernenergie nicht nur in Niedersachsen, sondern überall in Deutschland beendet. Durch die Kraftwerksstilllegungen entfallen die hohen Kraftwerkseigenverbräuche, was wesentlichen Einfluss auf die Senkung des PEV nimmt. Auch die Auswirkungen des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine haben Auswirkungen in Form von reduzierten Verbräuchen in den Jahren 2022 und 2023 gezeigt.

Bei der Verteilung des PEV auf die jeweiligen Energieträger ist vor allem die starke Zunahme der erneuerbaren Energien in Niedersachsen erkennbar. Hatten die Erneuerbaren im Jahr 1990 in Niedersachsen bilanziell erst einen Anteil von 0,8 Prozent am PEV, so waren es 2023 laut Prognose bereits fast 28 Prozent. In Vergleich beträgt der regenerative Anteil am PEV bundesweit knapp 20 Prozent.

³ Prognose der niedersächsischen Energiebilanz des IE Leipzig; Stand März 2024

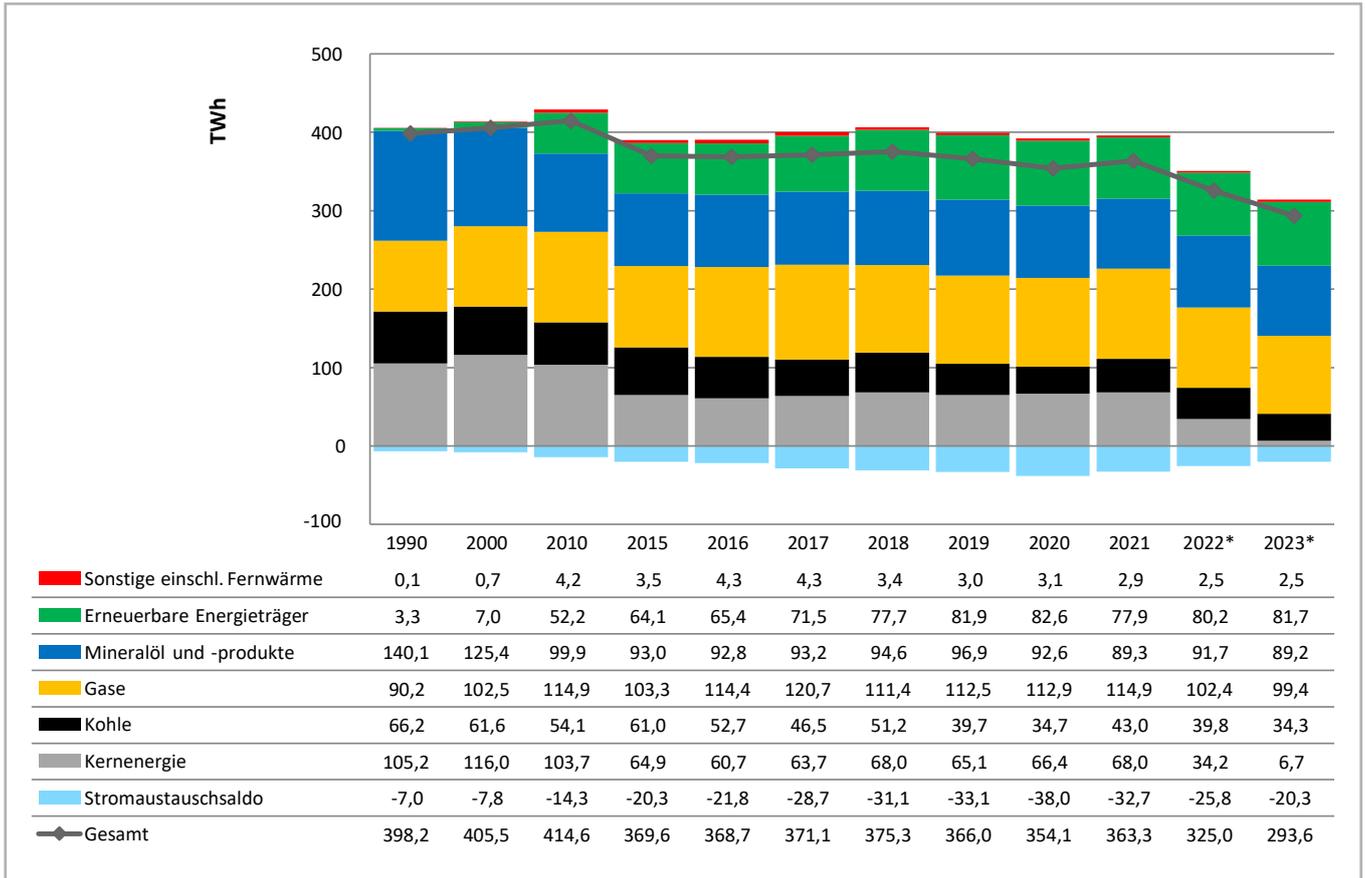


Abbildung 1: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Niedersachsen
Darstellung MU; Datenquelle: LSN; * Prognose IE Leipzig

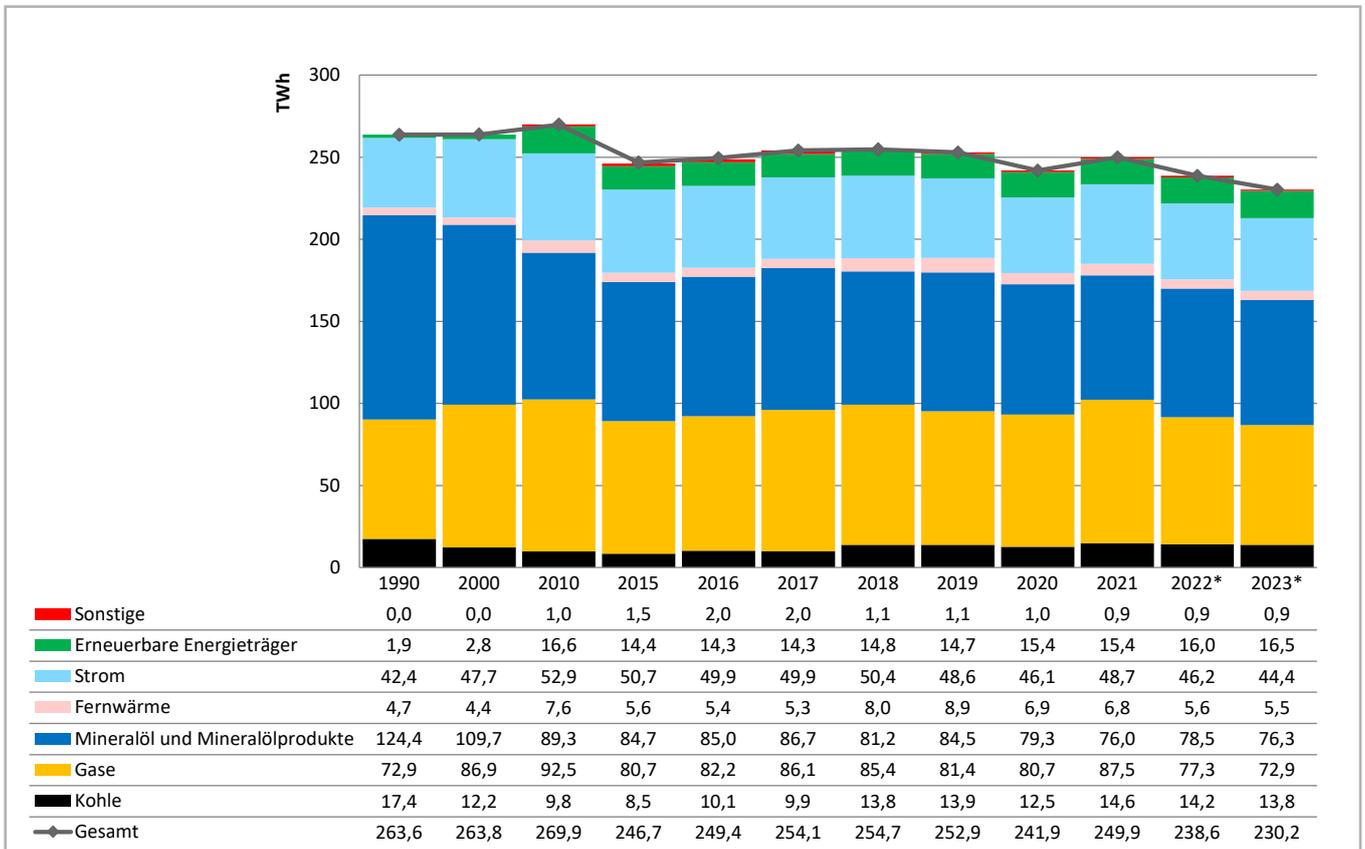


Abbildung 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Niedersachsen
Darstellung MU; Datenquelle: LSN; * Prognose IE Leipzig

2.2 Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch (EEV) ergibt sich aus dem Primärenergieverbrauch abzüglich der Verluste, die bei der Umwandlung der Primärenergieträger in nutzbare Energie (z. B. Strom oder Wärme) entstehen. Zu berücksichtigen ist hier, dass Sekundärenergieträger wie Strom und Fernwärme jeweils einen Anteil erneuerbarer Energien enthalten, die in Abbildung 2 nicht explizit ausgewiesen werden. Für den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergiebedarf sowie am Bruttostromverbrauch wird daher auf die Kapitel 2.3 und 3.2 verwiesen.

Abbildung 3 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) - also sämtliche Lieferungen von Energieprodukten - an folgende Verbrauchssektoren:

- Verarbeitendes Gewerbe, Gewinnung von Steinen und Erden,
- sonstiger Bergbau

- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher (GHD)
- Haushalte
- Verkehr

Der tendenziell abnehmende Endenergieverbrauch hatte im Jahr 2020 einen besonders niedrigen Wert durch die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie. So sanken die Verbräuche insbesondere in den Sektoren Verarbeitendes Gewerbe und Verkehr deutlich. Zudem sorgte die milde Witterung im Jahr 2020 für geringere Verbräuche. In den Jahren 2022 und 2023 sind die ebenfalls geringeren Verbräuche auch auf die Auswirkungen des Ukraine-Krieges zurückzuführen. So führten erhebliche Preissteigerungen und Sparanstrengungen durch rechtliche Vorgaben bei Strom und Erdgas zu Energieeinsparungen und einer höheren Energienutzungseffizienz. Zudem sorgten Lieferkettenschwierigkeiten für eine teils rückläufige Produktion im Verarbeitenden Gewerbe.

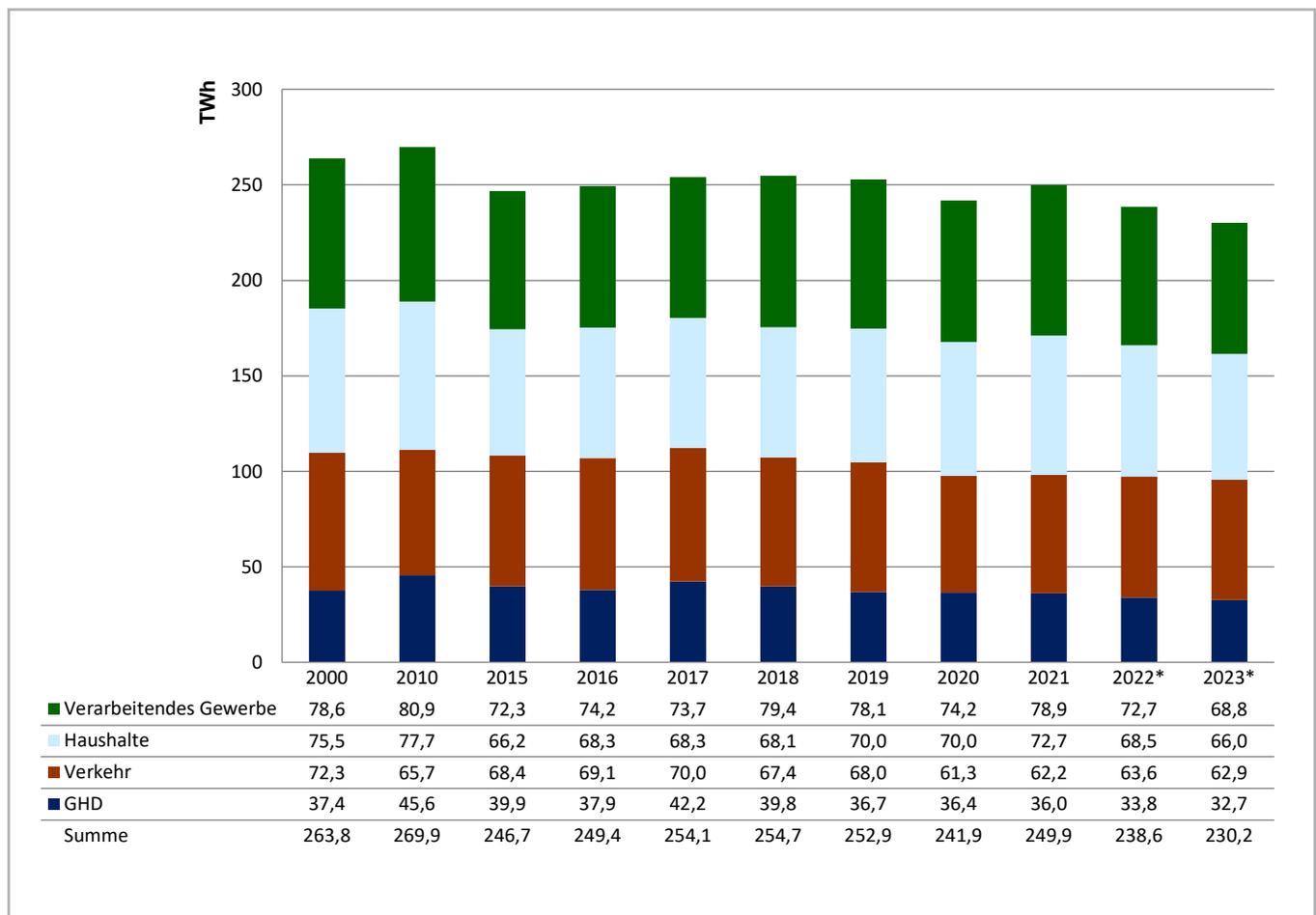


Abbildung 3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren
Darstellung: MU; Datenquelle: LSN; * Prognose IE Leipzig

2.3 Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch

Da konventionelle Energieträger bei ihrem Einsatz Treibhausgasemissionen verursachen, ist der Umstieg auf erneuerbare Energien der zentrale Baustein zur Erreichung der Klimaziele. Der Bruttoendenergieverbrauch beinhaltet neben dem Endenergieverbrauch auch die Eigenverbräuche der Erzeugungsanlagen sowie die

Übertragungs- und Leitungsverluste. Er dient als Bezugsgröße für den Anteil der erneuerbaren Energien nach dem Energiekonzept der Bundesregierung mit dem Ziel den EE-Anteil bis zum Jahr 2030 auf 30 Prozent zu steigern. In Niedersachsen liegt der Bruttoendenergieverbrauch im Jahr 2023 bereits bei 28,5 Prozent.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch hat sich auf Ebene der EU, Deutschlands sowie Niedersachsens wie folgt entwickelt (vgl. Abbildung 4).

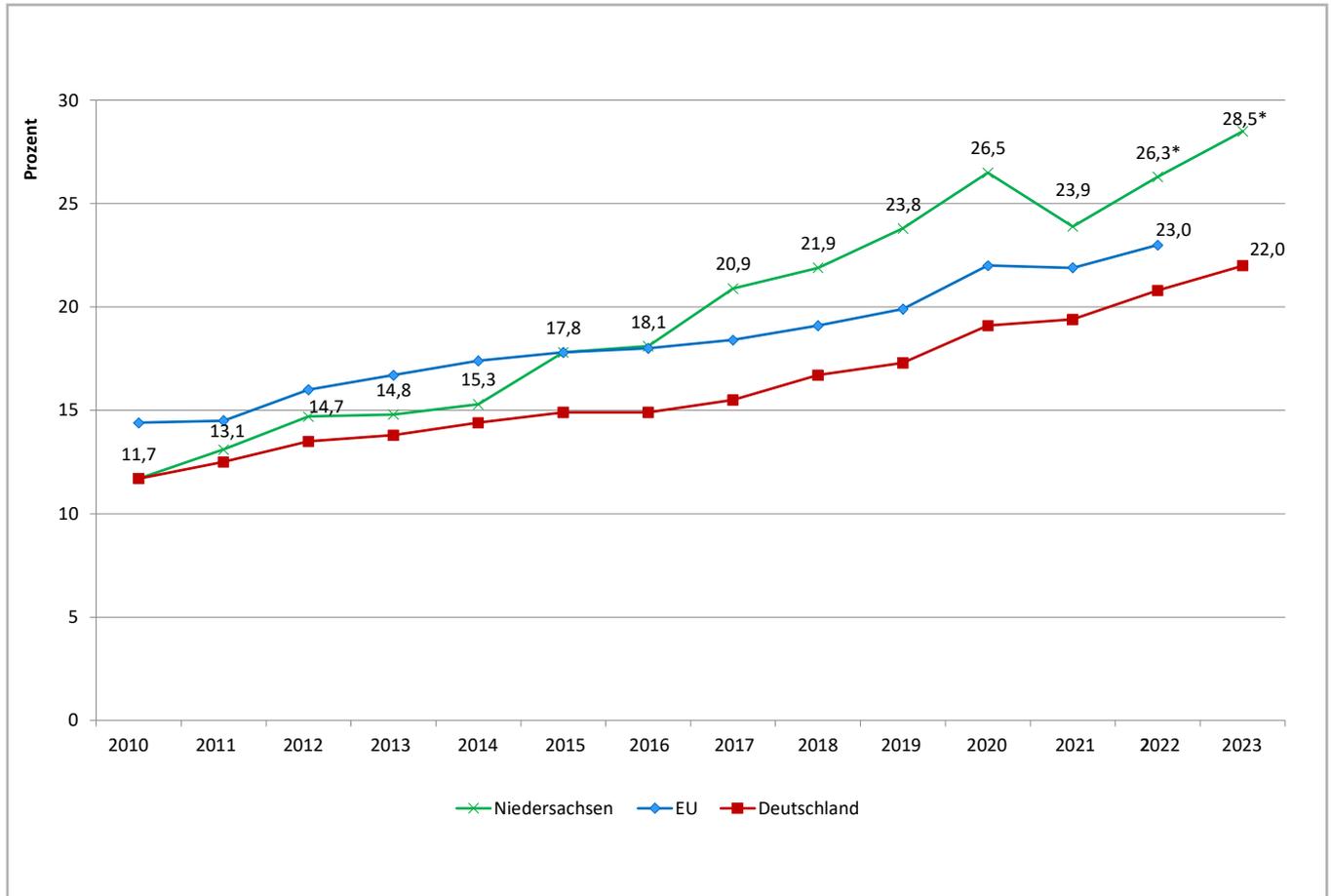


Abbildung 4: Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergiebedarf
Darstellung: MU; Datenquellen: LSN, Eurostat, Umweltbundesamt; * Prognose IE Leipzig (Werte für Niedersachsen)

2.4 Energieproduktivität

Die Energieproduktivität ist das volkswirtschaftliche Kriterium für die Effizienz der Energienutzung. Je mehr volkswirtschaftliche Leistung bzw. Bruttoinlandsprodukt (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie erwirtschaftet wird, umso effizienter geht die Volkswirtschaft mit Energie um. Eine Senkung des Energieverbrauchs und/oder eine Steigerung der Energieeffizienz sorgen dabei für eine Steigerung der Energieproduktivität.

Die Entwicklung des PEV und die Energieproduktivität sind Indikatoren sowohl in der niedersächsischen als auch in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und sollen ein

umfassenderes Bild der wirtschaftlichen Entwicklung vermitteln. Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht überdies vor, dass die Energieproduktivität im Zeitraum 2008 bis 2050 jährlich um 2,1 Prozent gesteigert wird. Niedersachsen verfolgt dieses nationale Strategieziel in gleicher Weise und hat die Energieproduktivität seit 1991 kontinuierlich erhöht. Seit 2010 ist eine stetige Zunahme der Energieproduktivität zu beobachten. Insbesondere in den Jahren 2022 und 2023 kam es zu einem deutlichen Anstieg der Energieproduktivität, was auf den signifikant gesunkenen Primärenergieverbrauch zurückzuführen ist (Vergleich Abbildung 5).

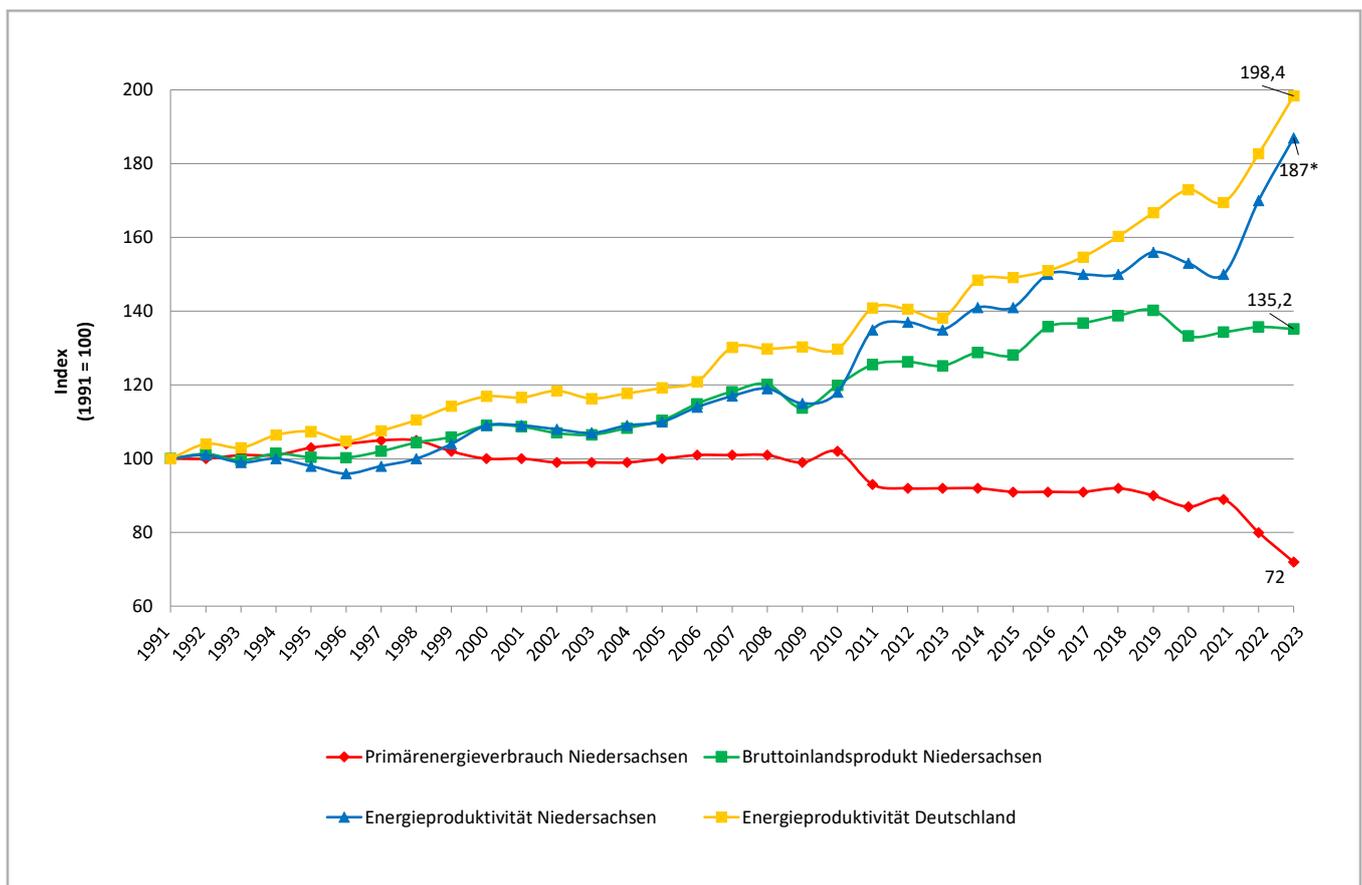


Abbildung 5: Energieproduktivität und PEV in Niedersachsen und Deutschland (1991 = 100)
 Darstellung: IE Leipzig; Datenquellen: LSN, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (Stand März 2024),
 AG Energiebilanzen * Prognose IE Leipzig (Werte für Niedersachsen)

3 Stromerzeugung und -verbrauch

In Niedersachsen wird mehr Strom produziert als im Land verbraucht wird. Dies ist vor allem eine Folge des starken Ausbaus der erneuerbaren Energien, hier insbesondere der Windenergie in den vergangenen Jahrzehnten. Zur Erreichung der im Niedersächsischen Klimagesetz festgelegten Treibhausgas-minderungsziele ist zugleich künftig ein noch stärkerer Zubau bei den erneuerbaren Energien erforderlich. Die zentralen Technologien sind dabei Wind (On- und Offshore) sowie Photovoltaik (PV).

Beim Bruttostromverbrauch war in der Vergangenheit eine leichtfallende Tendenz zu verzeichnen. Durch die Elektrifizierung in verschiedenen Sektoren, insbesondere im Verkehrs-, Wärme- und Industriesektor, könnte sich dieser Trend in den kommenden Jahren - in Abhängigkeit von weiteren Einsparungen durch Energieeffizienzmaßnahmen - umkehren.

3.1 Stromerzeugung

Für das niedersächsische Stromerzeugungspotential ist maßgeblich, wie viele Anlagen mit welcher Kapazität in Niedersachsen zum jeweiligen Zeitpunkt am Stromnetz angeschlossen sind. Die konkreten Strommengen, die in diesen Anlagen produziert werden, sind abhängig von deren jeweiligen Einsatzzeiten.

Bei den regenerativen Erzeugungsanlagen werden die Einsatzzeiten zu großen Teilen vom Aufkommen der jeweiligen genutzten natürlichen Energiequelle bestimmt. Dies betrifft vor allem Windenergie und Photovoltaik (PV) – sie werden deshalb als dargebotsabhängige erneuerbare Energien bezeichnet. Biomasseanlagen lassen sich dagegen in Abhängigkeit von vorhandenen Speichermöglichkeiten für die Brennstoffe grundsätzlich flexibler fahren. Sie bieten daher ein Potential zum Ausgleich der dargebotsabhängigen erneuerbaren Energien.

Auch bei den konventionellen Erzeugungsanlagen besteht ein gewisses Flexibilitätspotential. Gaskraftwerke weisen dabei grundsätzlich die höchste Flexibilität auf, anschließend folgen Kohlekraftwerke. Bei Kohle- und Gaskraftwerken können jedoch Einschränkungen in der flexiblen Fahrweise bestehen, insbesondere wenn sie gleichzeitig Wärme oder Dampf für die Industrie produzieren (so genannte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen).

3.1.1 Erneuerbare Energien

Der forcierte Ausbau der erneuerbaren Energien ist das zentrale Schlüsselement für den Weg zu einer klimaneutralen Volkswirtschaft.

Die Windenergienutzung ist heute eine tragfähige und vergleichsweise kostengünstige Säule für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Sie ist für die weitere Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien von erheblicher Bedeutung. Niedersachsen ist bei der Stromerzeugung aus Windkraft bundesweit führend. Auch der Solarenergienutzung kommt eine tragende Rolle zu, deren umfangreiche Potentiale in Niedersachsen noch stärker erschlossen werden sollen.

Die regenerative Stromproduktion aus Wind und Sonne sind von Wetterbedingungen abhängig. Während 2018 und 2022 besonders sonnenreiche Jahre mit einer hohen PV-Stromerzeugung waren, ergab sich in den windreichen Jahren 2020 und 2023 eine besonders hohe Stromproduktion aus Windenergie. Das Jahr 2021 zeigte sich dagegen für beide erneuerbaren Energiequellen als ein eher ungünstiges Jahr, wie in Abbildung 6 verdeutlicht wird.

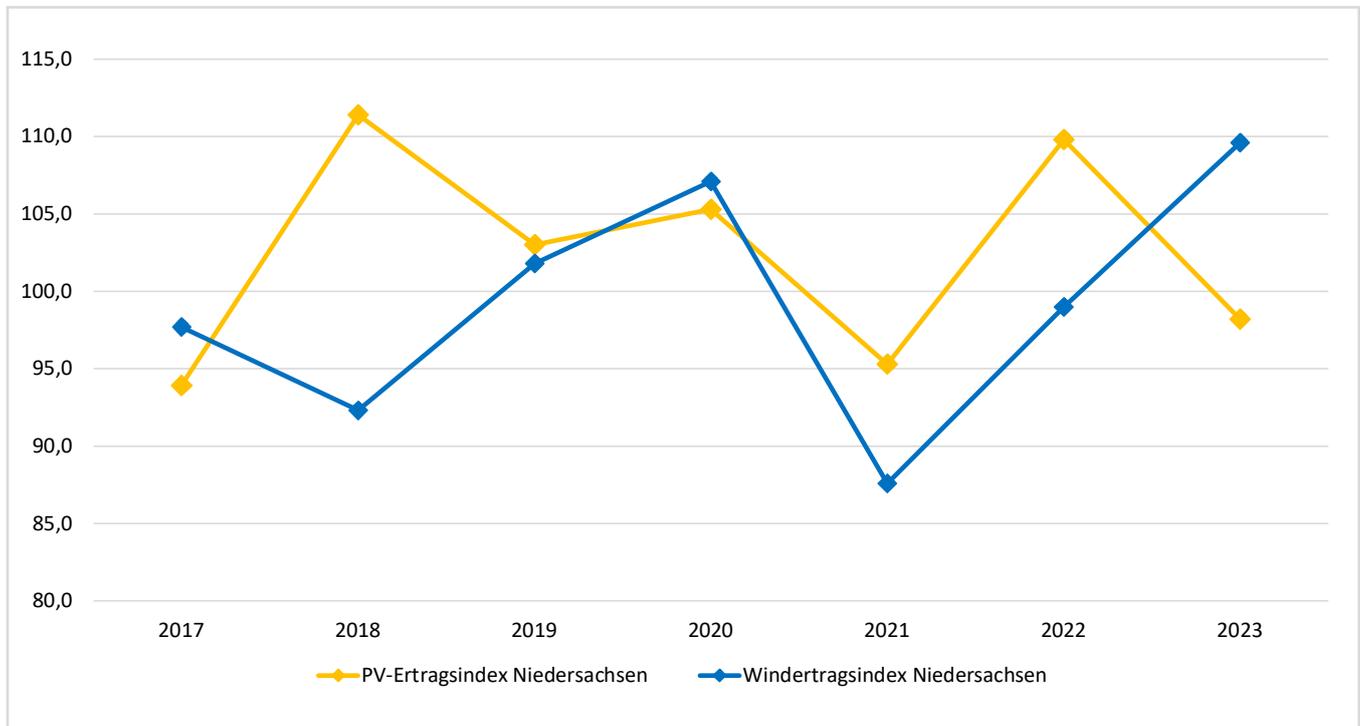


Abbildung 6: Dargebot von Wind und Sonne im Vergleich zum langjährigen Mittel (langjähriges Mittel = 100,0)
Darstellung: IE Leipzig; Datenquellen: Wind- und Ertragsindex Report (anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH); Solarenergie Förderverein

Wind an Land (Wind Onshore)

Niedersachsen ist das mit großem Abstand führende Windenergie-Land in Deutschland. Nach dem relativen Tiefpunkt des Windenergiezubaues an Land im Jahr 2019 setzte in 2020 eine zaghafte Erholungstendenz ein. Diese positive Entwicklung setzte sich in den Jahren 2021 und 2022 in verstärkter Form fort. In Niedersachsen wurden 2023 insgesamt 131 Windenergieanlagen neu in Betrieb genommen, wodurch sich die installierte Windenergieleistung um 638 MW erhöht hat. Dagegen wurden im gleichen Jahr 99 Anlagen mit einer Leistung von 155 MW zurückgebaut. Niedersachsen verzeichnet insgesamt 6.169 Windenergieanlagen, die eine Gesamtleistung von 12.542 MW erbringen.⁴ Die Entwicklung der an Land (Onshore) installierten Windenergieanlagen in Niedersachsen ist in Abbildung 7 dargestellt.

Wind auf See (Wind Offshore)

Windenergieanlagen auf See ermöglichen aufgrund des guten Winddargebots eine vergleichsweise hohe Stromproduktion. Als kostengünstige, leistungsfähige und vergleichsweise konfliktarme Form der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat Windenergie auf See eine besondere Bedeutung für die sektorübergreifende Umsetzung der Energiewende. Entsprechend setzt die

neue Bundesregierung auf einen nochmals forcierten Ausbau der Offshore-Windenergienutzung. Allein bis 2030 soll die installierte Leistung auf mindestens 30 GW in den deutschen Meeresgewässern steigen, mindestens 70 GW sollen bis 2045 erreicht werden.

Unabhängig von dieser positiven Zukunftsperspektive sind die Jahre 2021 und 2022 als erwartbarer Tiefpunkt der bisherigen Zubauaktivitäten einzustufen. In diesen beiden Jahren sind keine neuen Anlagen auf See installiert worden. Ursächlich für den fehlenden Zubau waren die seinerzeitigen bundesgesetzlichen Rahmenbedingungen, die in ihrer Wirkung maximal 7,7 GW Offshore-Windenergie bis Ende 2020 zuließen, sowie der Systemwechsel in der EEG-Förderung hin zu einem zentralen Ausschreibungsregime mit einem sogenannten Übergangsmodell als Zwischenschritt.

Mit 4.975 MW waren Ende 2023 rund 60 Prozent der insgesamt in Deutschland installierten Windenergieleistung auf See über Niedersachsen an das Stromnetz angebunden (vgl. Abbildung 8).⁵

Eine Übersicht des derzeitigen Ausbaustands der Offshore-Windenergie in der Nordsee zeigt die nachfolgende Abbildung 9.

⁴ Quelle: „Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland, Jahr 2023“, Deutsche WindGuard, 01/2024

⁵ Quelle: Deutsche Windguard; Stand 31.12.2023

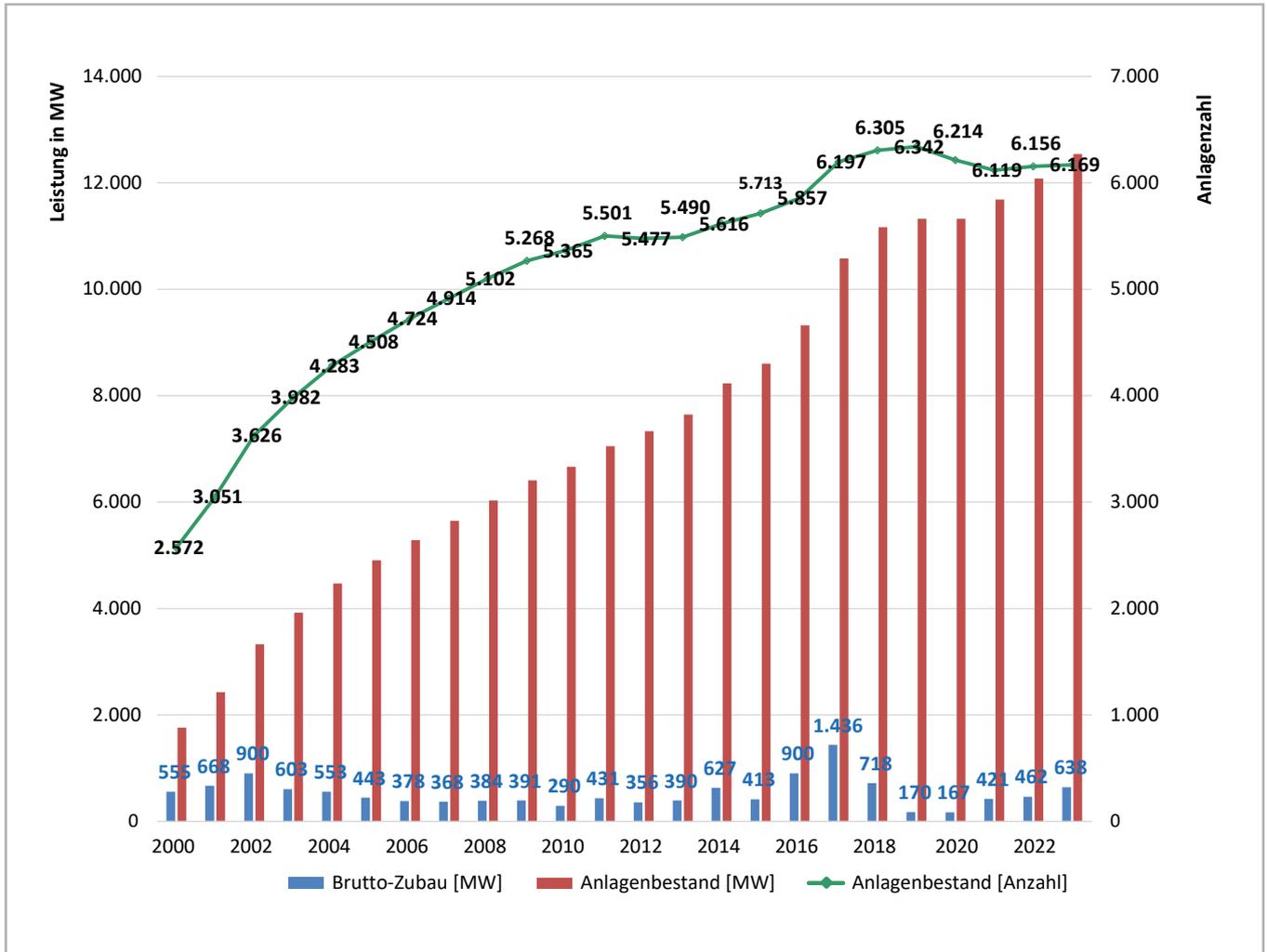


Abbildung 7: Entwicklung Windenergie an Land in Niedersachsen
Darstellung: MU; Datenquellen: DEWI, Deutsche WindGuard, Marktstammdatenregister

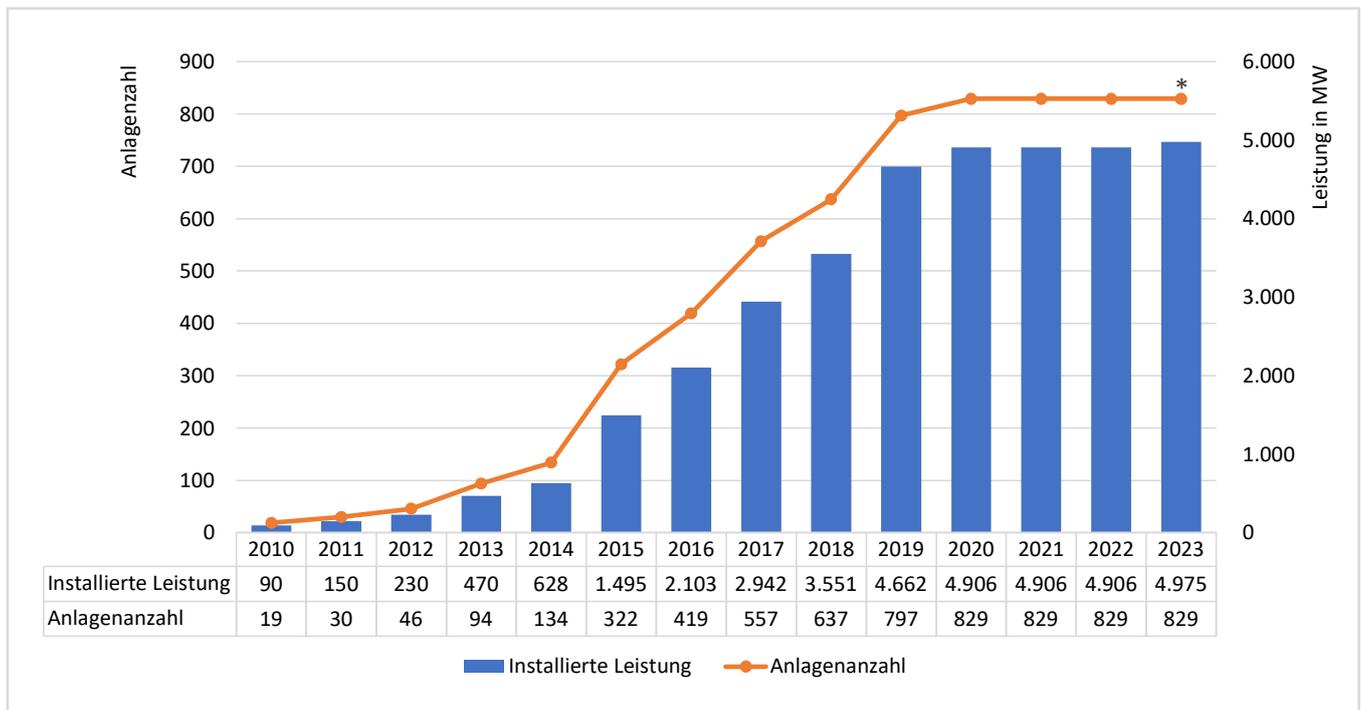


Abbildung 8: Entwicklung Windenergie Offshore in Niedersachsen
Darstellung: MU; Datenquelle: Deutsche WindGuard; Stand 31.12.2023
*Die 2023 ggü. den Vorjahren angestiegene installierte Leistung ist auf die Leistungsänderung an Bestandsanlagen zurückzuführen.



Abbildung 9: Offshore-Windenergieprojekte in der Nordsee, Stand 31.12.2023
 Quelle: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE, 2023

Photovoltaik (PV)

Photovoltaik (PV) hat eine breite Akzeptanz in der Bevölkerung und kann die Windenergie ideal ergänzen. Nachdem der Anlagenzubau seit 2011 kontinuierlich zurückgegangen war, ist seit 2016 wieder ein bundesweit steigender Zubau von PV-Anlagen zu verzeichnen. Erhebliche Potentiale werden beim Ausbau auf Flächen, die für die Landwirtschaft weniger geeignet sind (benachteiligte Flächen), sowie in der Nutzung bebauter Flächen,

insbesondere vorhandener Dachflächen gesehen. Neue Konzepte wie die Kombination von Photovoltaik und Landwirtschaft (Agrar-PV) können einen ergänzenden Beitrag ohne zusätzlichen Flächenverbrauch leisten. Im Jahr 2023 war ein deutlicher Zubau von fast 1.500 MW an PV-Leistung zu verzeichnen. Die insgesamt in Niedersachsen installierte gesamte PV-Leistung lag damit Ende des Jahres 2023 bei rund 7.100 MW⁶ (vgl. Abbildung 10).

⁶ Quelle: Marktstammdatenregister der BNetzA; Stand April 2024

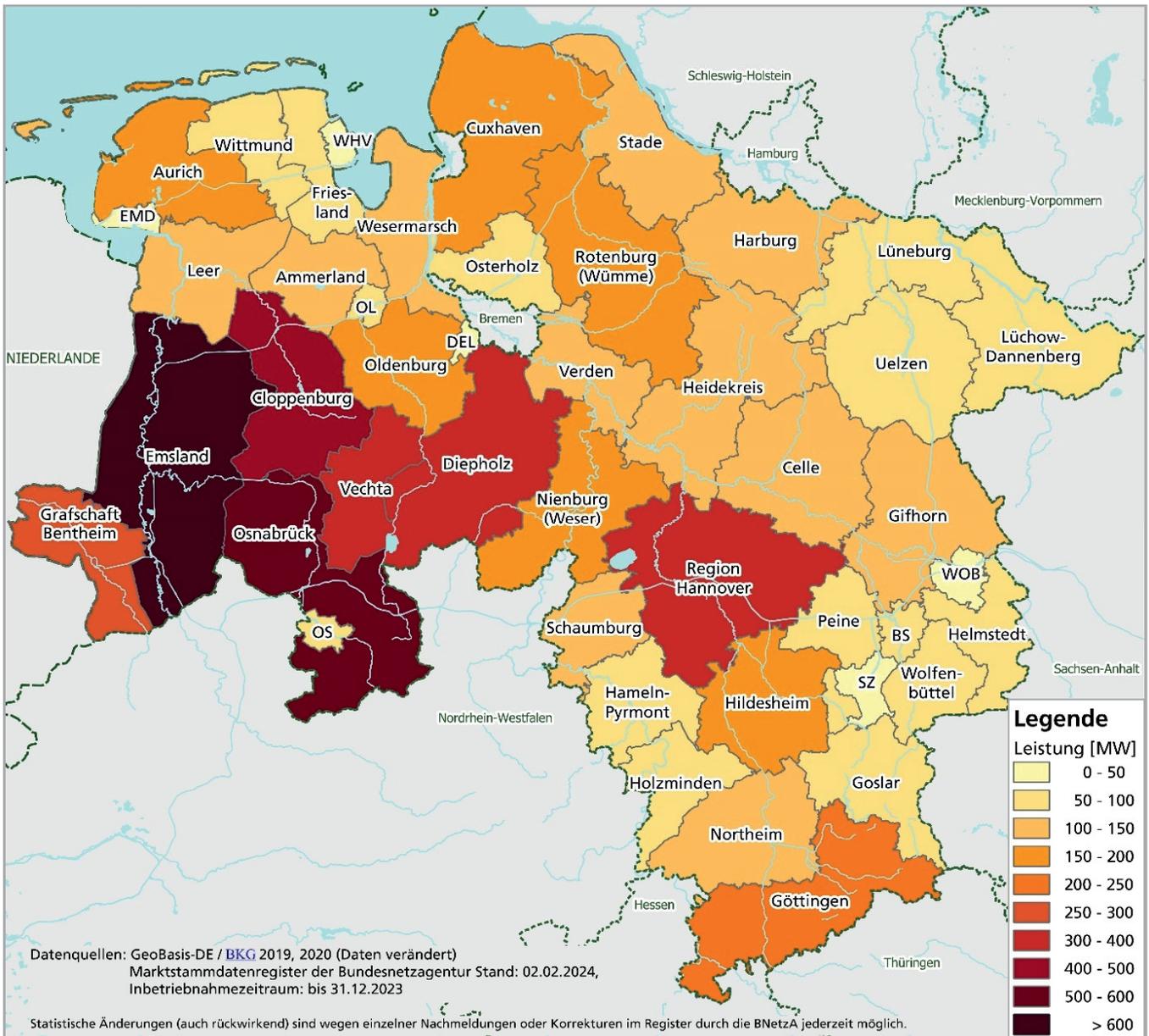


Abbildung 10: Regionale Verteilung der PV-Leistung in Niedersachsen; Stand 02.02.2024
 Darstellung: KEAN; Quelle: Marktstammdatenregister BNetzA

Biomasse

Biomasse wird einerseits direkt genutzt, beispielsweise bei der Verfeuerung in Holzheizkraftwerken, andererseits kommt sie in Biogasanlagen als Substrat zum Einsatz. Aus letzterem wird Biogas gewonnen, das u. a. in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeenergieerzeugung verwendet wird. Den größten Anteil bei Biomasseanlagen haben Biogasanlagen, daneben sind Anlagen zur Verwertung des erneuerbaren Anteils von Siedlungsabfällen, von Klärschlamm und von fester Biomasse wie Holz zu nennen. Biomasseanlagen können - je nach Anlagenkonfiguration - bis zu einem gewissen Grad flexibel gefahren werden. Einschränkungen für eine flexible Fahrweise können sich jedoch unter anderem aus begrenzten Lagermöglichkeiten des jeweiligen eingesetzten Substrats,

begrenzten Speichermöglichkeiten für das Biogas sowie den spezifischen Anforderungen möglicher angeschlossener Wärmekunden ergeben.

Der Einsatz von Gülle, Mist und Gärresten in den Biogasanlagen konnte in der Vergangenheit kontinuierlich gesteigert werden und unterstützt in den Ackerbauregionen die Bemühungen, Nährstoffe aus Tierhaltungsregionen wie Phosphor und Stickstoff nachhaltig zu nutzen. Die Effizienz der Biogasanlagen konnte durch verbesserte Anlagenführung und Substratoptimierung weiter gesteigert werden. Eine Erhöhung der organischen Reststoffnutzung und eine stärkere Anbaudiversifizierung, um den Maisanteil in Biogassubstraten weiter zu reduzieren, ist Ziel und bleibt eine Herausforderung für die Biogasanlagen.

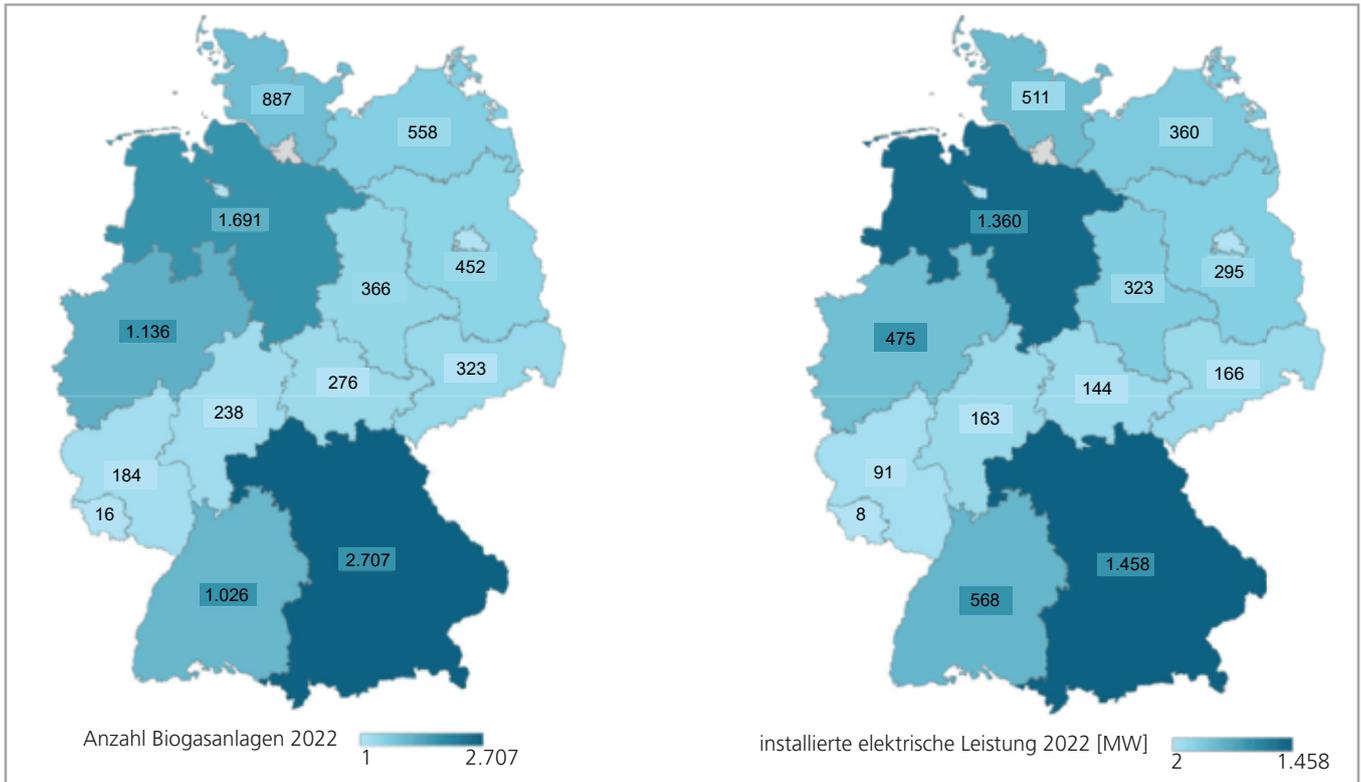


Abbildung 11: Übersicht Verteilung der Biogasanlagen in Deutschland. (Stand August 2023)
Quelle und Darstellung: Fachverband Biogas e.V.

Abbildung 11 zeigt eine Übersicht der in Deutschland betriebenen Biogasanlagen für das Jahr 2022. In Niedersachsen ist bundesweit mit 1360 MW nach Bayern die zweithöchste installierte elektrische Leistung zu verzeichnen.

Geothermie

Geothermische Energie ist die in Form von Wärme vorhandene Energie im Boden bzw. tieferen Erdschichten. Zur Wärmeversorgung von Häusern wird in Niedersachsen die oberflächennahe Geothermie (z. B. über Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden) bereits vielfach genutzt. Insgesamt sind in Niedersachsen rund 25.600 oberflächennahe Erdwärmeeinrichtungen installiert. Davon erreichen etwa 650 gewerbliche und öffentliche Anlagen eine Heiz- bzw. Kühlleistung von mehr als 30 kW_{th} (Großanlagen).⁷ Die in 2023 zugebaute gesamte Anlagenleistung der Geothermieanlagen betrug ca. 33 MW_{th} Heizleistung. Auf die Anzahl der Gesamtanlagen bezogen wurden die meisten Geothermieanlagen bisher in dem Landkreis Emsland (ca. 2.800), der Region Hannover (ca. 2.300), Landkreis Cloppenburg (ca. 1.300) und dem Landkreis Harburg (ca. 1.100) errichtet.

Eine Übersicht über die Anlagenanzahl je Landkreis bzw. kreisfreier Stadt ist in der Abbildung 12 dargestellt.

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

Mit der Absicherung des Fündigkeitsrisikos in Munster-Bispingen und Bad Bevensen (Ilmenau I) unterstützt das Umweltministerium bereits zwei Tiefengeothermie-Projekte. Sie sind als Pilot- und Demonstrationsprojekte angelegt und sollen der Tiefengeothermie in Niedersachsen zum Durchbruch verhelfen. Darüber hinaus setzt sich die niedersächsische Landesregierung dafür ein, dass die Bundesregierung ein Instrument zur Absicherung des Fündigkeitsrisikos entwickelt.

⁷ Quelle: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), auf Basis von Angaben der Unteren Wasserbehörden zum Stichtag 01.01.2023

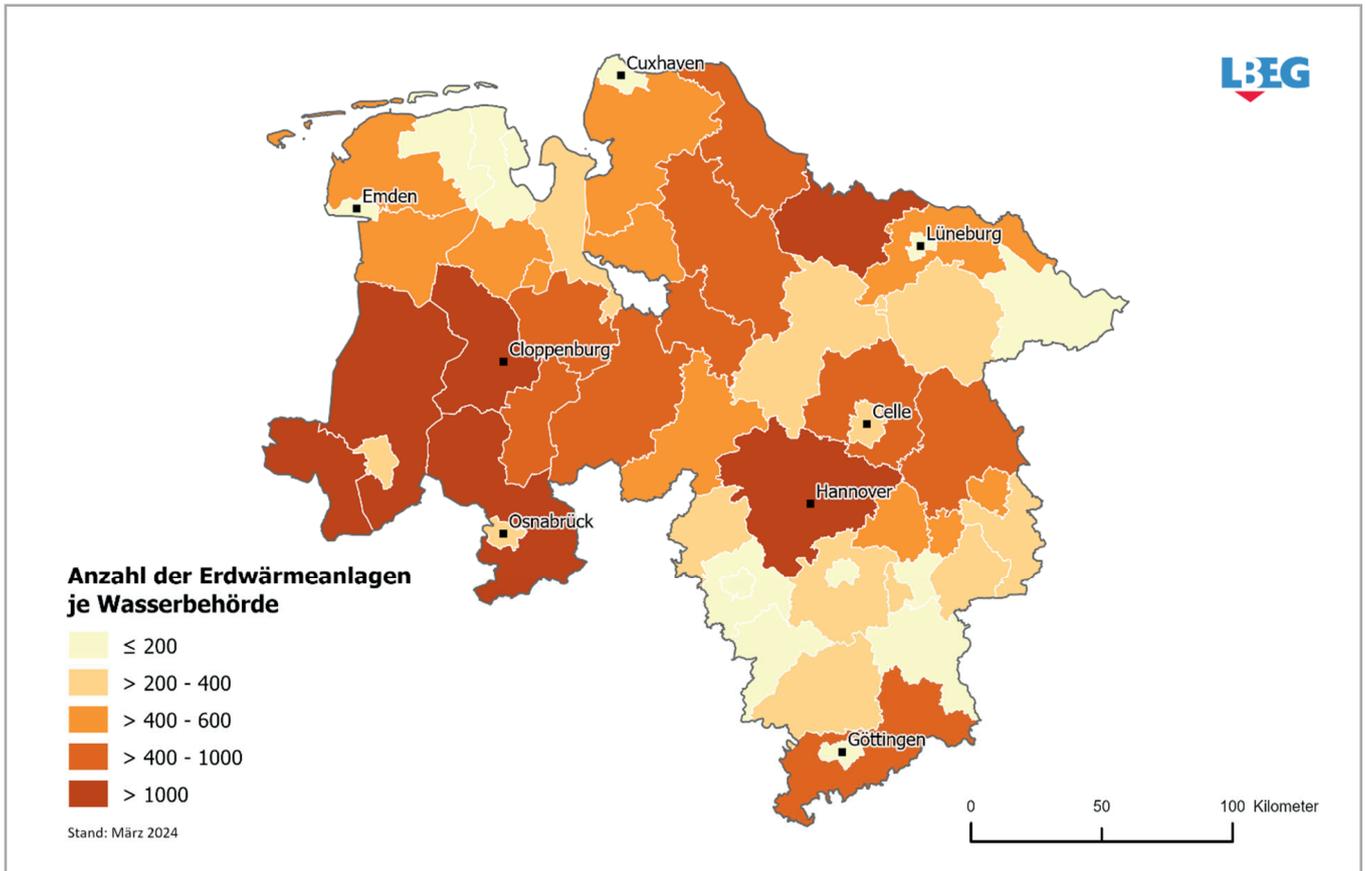


Abbildung 12: Übersicht der oberflächennahen Erdwärmeanlagen in Niedersachsen
Darstellung LBEG, Datenquelle: Untere Wasserbehörden; Stand 01.03.2024

Wasserkraft

In Niedersachsen bietet sich ein größerer Ausbau der Wasserkraft aus ökologischen Gründen und aufgrund der geographischen Beschaffenheit nicht an. Eine nachhaltige Wasserkraftnutzung liegt dann vor, wenn sie langfristig ökologisch und ökonomisch sinnvoll betrieben werden kann und mit einer relevanten Energieerzeugung einhergeht. Klein- und insbesondere Kleinstwasserkraftanlagen unter 1 MW erfüllen diese Anforderungen im Regelfall nicht. Erhöhte Anforderungen nach der Wasserrahmen-Richtlinie und Anforderungen des Natur- und Artenschutzes werden daher für einen Teil der bestehenden Wasserkraftanlagen wirtschaftlich nicht umsetzbar sein und zu einem Rückbau führen, während größere Wasserkraftanlagen erhalten und modernisiert werden können. 2023 betrug die Nettonennleistung der Wasserkraftwerke in Niedersachsen rund 58 MW.⁸

3.1.2 Konventionelle Energieträger

Die Bedeutung der konventionellen Energieträger für die Energieversorgung hat in Niedersachsen ebenso wie in der gesamten Bundesrepublik in den letzten Jahren

sukzessive abgenommen. Ende 2011 fiel in Deutschland die Entscheidung, beschleunigt aus der Kernenergienutzung auszusteigen. Am 15.04.2023 wurde der Ausstieg aus der Kernenergie vollzogen und mit dem Atomkraftwerk Emsland ist die letzte Anlage in Niedersachsen vom Netz gegangen. Auch der Ausstieg aus der Kohleverstromung ist bereits gesetzlich fixiert. Auf absehbare Zeit wird es damit bei der konventionellen Energieerzeugung zu starken Veränderungen kommen.

Während der Anteil der Erneuerbaren bei der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen inzwischen weit mehr als die Hälfte ausmacht, wird der Primärenergieverbrauch insbesondere im Wärme- und Verkehrsbereich immer noch zum größeren Anteil aus fossilen Energieträgern gedeckt. Sowohl mit Hilfe von Anreizinstrumenten, wie beispielsweise der seit Anfang 2021 geltenden CO₂-Bepreisung, als auch mit ordnungsrechtlichen Maßnahmen, wie beispielsweise dem Gebäudeenergiegesetz, soll auch hier der Umbau zu alternativen Heiz- und Antriebssystemen vorangetrieben werden.

⁸ Datenquelle: Anlagenstammdaten der Übertragungsnetzbetreiber für EEG geförderte Anlagen; Stand September 2023

Abbildung 13 zeigt die in Niedersachsen installierten konventionellen Kraftwerkskapazitäten aufgeteilt nach Energieträgern. Beim Energieträger „Gase“ werden neben Erdgas auch Erdölgas, Gichtgas, Konvertergas und Raffineriegas subsumiert. Unter die sonstigen Energie-

träger werden nicht biogener Abfall, Petrolkoks, andere Mineralölprodukte, Gruben-, Kokerei- und sonstige hergestellte Gase sowie Pumpspeicher ohne natürlichen Zufluss gezählt.

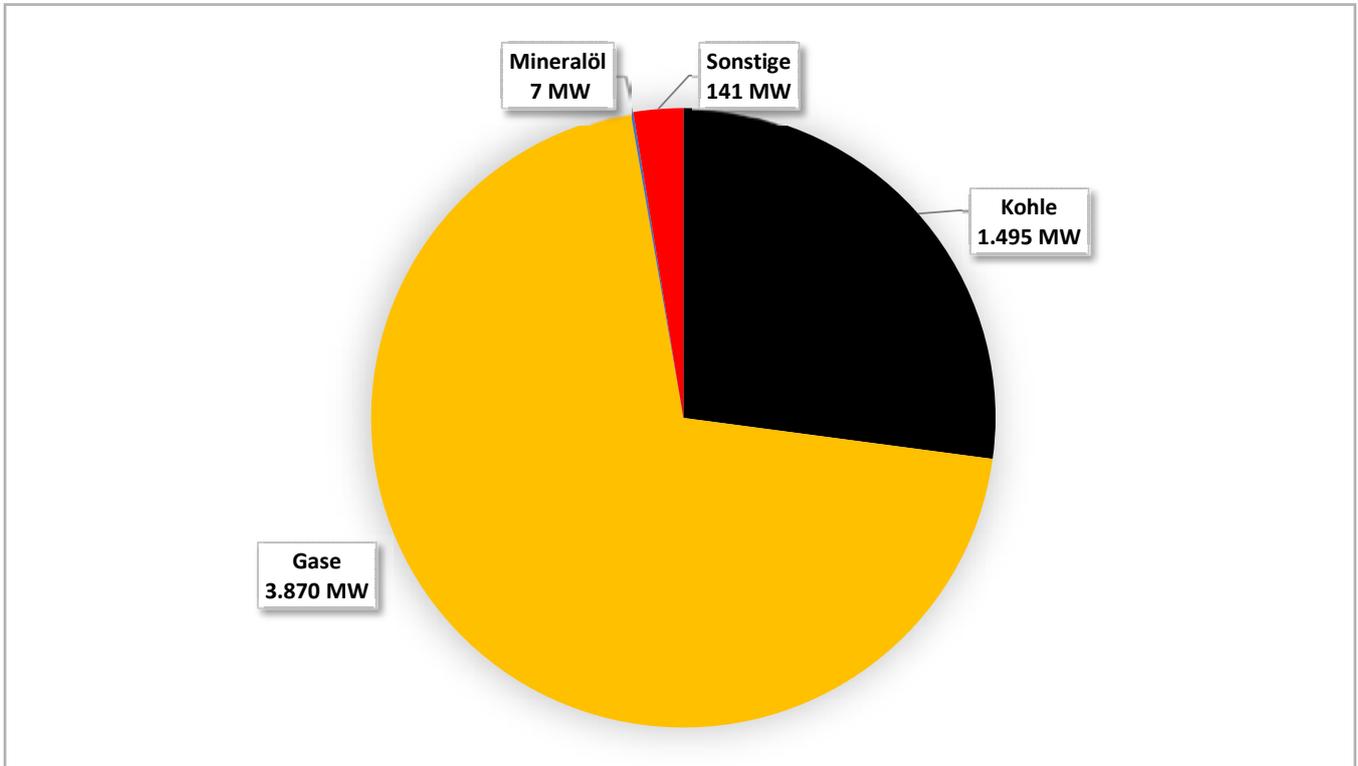


Abbildung 13: Installierte Netto-Nennleistung konventioneller Kraftwerke in Niedersachsen (nach eingesetztem Energieträger)
Darstellung: MU; Datenquelle: Kraftwerksliste der BNetzA, Stand 15. April 2024

3.2 Bruttostromerzeugung

Die Bruttostromerzeugung ist die insgesamt erzeugte elektrische Energie inklusive des Kraftwerkseigenbedarfs. Die jährliche Bruttostromerzeugung in Niedersachsen nach Energieträgern ist in Abbildung 14 dargestellt.

In Niedersachsen wurden im Jahr 2023 gemäß Prognose insgesamt 70,7 Milliarden kWh Strom erzeugt. Die gegenüber 2022 verringerte Bruttostromerzeugung geht u. a. auf die Abschaltung des Kernkraftwerks Emsland zum 15.04.2023 zurück. Die stark zurückgegangene Stromerzeugung beim Energieträger Gas war im Jahr 2022 auf die Maßnahmen zur Reduktion des Gasverbrauchs im Hinblick auf die Energiekrise sowie die sehr hohen Gas-

preise zurückzuführen. In 2023 haben sich die Gaspreise wieder rückläufig entwickelt, so dass es wieder zu einer etwas höheren Stromerzeugung aus Gas gekommen ist.

Während die Stromerzeugung aus Kohle bedingt durch die hohen Gaspreise in den Jahren 2021 und 2022 zugenommen hatte, ist sie den Prognosen zu Folge im Jahr 2023 stark gesunken.

Die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat 2023 gegenüber 2022 wieder zugenommen und zeigt in Niedersachsen mit einem Anteil von rund 72 Prozent weiter eine deutlich steigende Tendenz, die insbesondere auf die deutlich angestiegene Windstromproduktion an Land zurückzuführen ist (vgl. Abbildung 15).

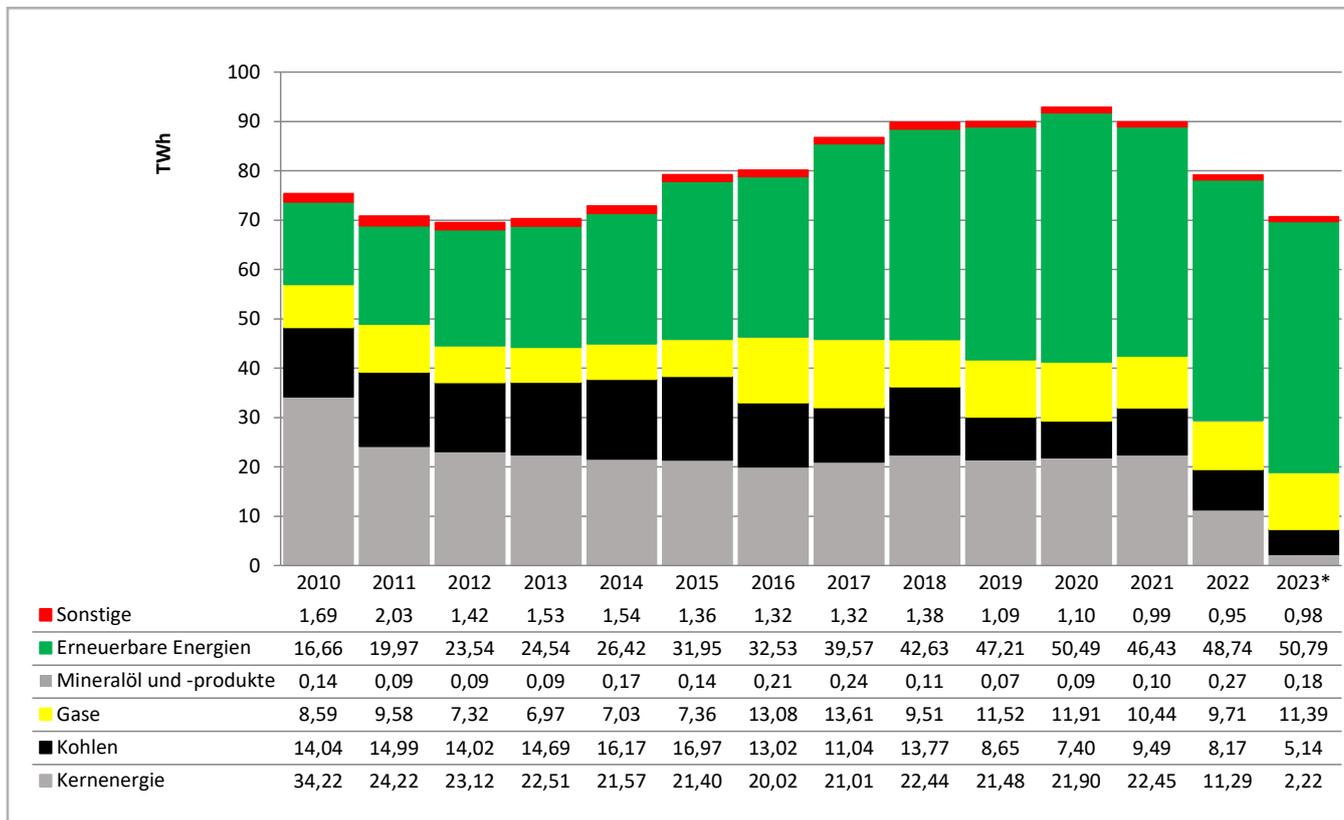


Abbildung 14: Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Niedersachsen
Darstellung: MU; Datenquellen: LSN, * Prognose IE Leipzig

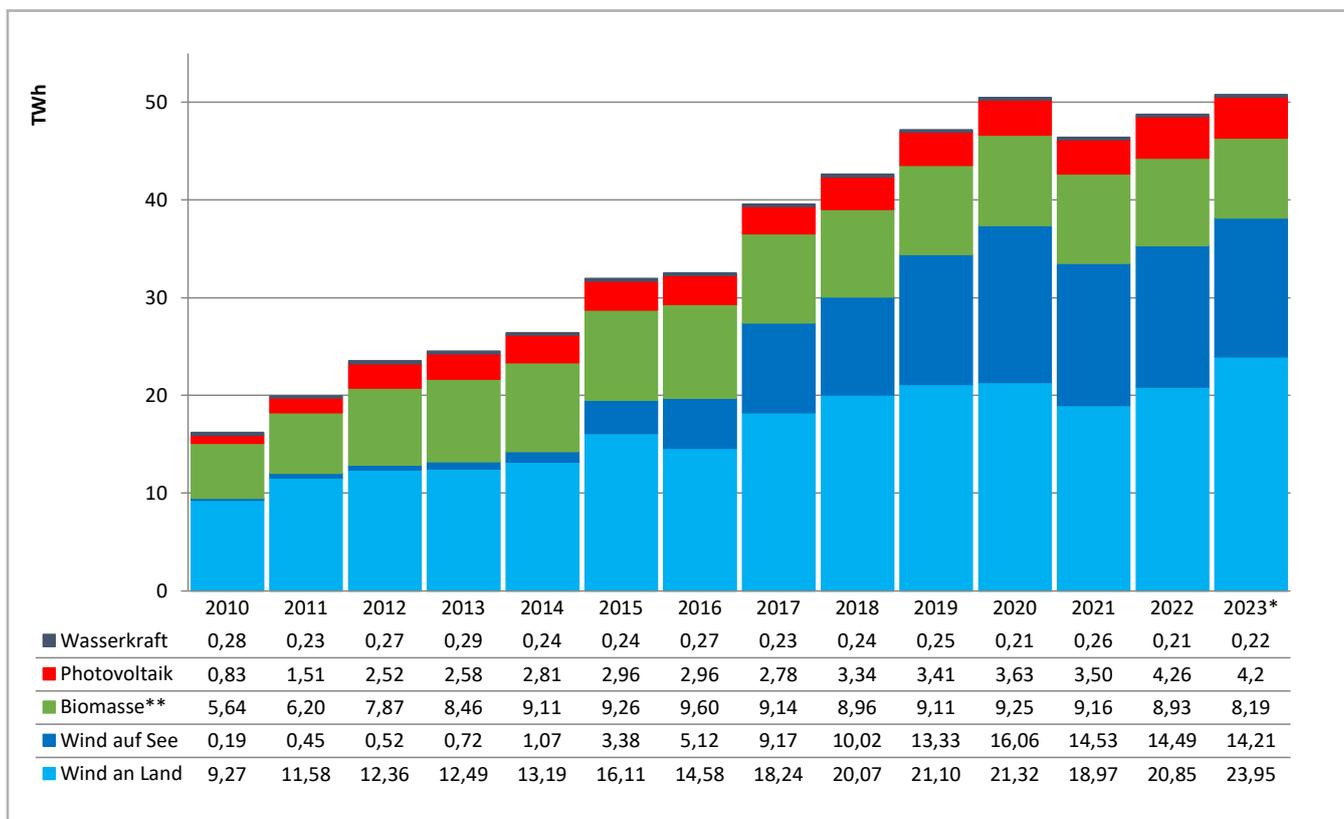


Abbildung 15: Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Niedersachsen
Darstellung: MU; Datenquellen: LSN, * Prognose IE Leipzig
** Feste / flüssige biogene Stoffe, Klär-, Deponie-, Biogas, Klärschlamm, biogener Abfall

3.3 Bruttostromverbrauch

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

Die Entwicklung des Bruttostromverbrauchs, der Bruttostromerzeugung sowie der bilanzielle Anteil der erneuerbaren Energien bei Stromerzeugung und -verbrauch in Niedersachsen sind in Abbildung 16 dargestellt. So ist der Bruttostromverbrauch in Niedersachsen in den Jahren 2022 und 2023 deutlich gesunken und liegt mittlerweile rund 10 TWh niedriger als noch im Jahr 2010. Dies ist unter anderem auf den Umbau des Stromversorgungssystems auf erneuerbare Energien zurückzuführen, da in der Folge der hohe Eigenverbrauch konventioneller Kraftwerke entfällt.

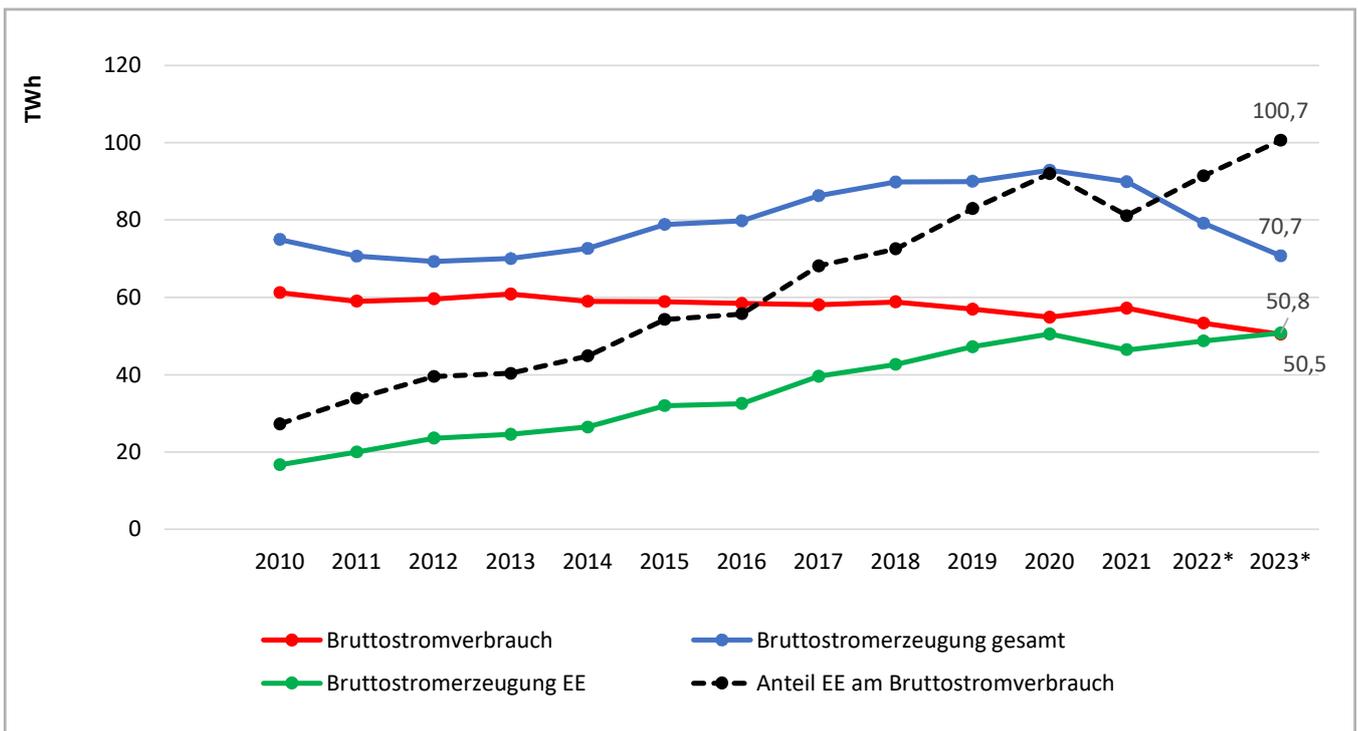


Abbildung 16: Bruttostromverbrauch und Bruttostromerzeugung in Niedersachsen
Darstellung: IE Leipzig; Datenquellen: LSN, * Prognose IE Leipzig

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch wächst in Niedersachsen hingegen kontinuierlich weiter an. Ausweislich der Prognose für 2023 betrug der bilanzielle Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch in Niedersachsen erstmals über 100 Prozent. Bundesweit lag der regenerative Anteil am Bruttostromverbrauch 2023 dagegen erst bei rund 52 Prozent.⁹

Abbildung 17 verdeutlicht den bilanziellen Anteil der einzelnen regenerativen Energieträger am Bruttostromverbrauch in Niedersachsen. Den höchsten bilanziellen Anteil hat Wind Onshore beigetragen, gefolgt von Wind Offshore, Biomasse, Photovoltaik und Wasserkraft.

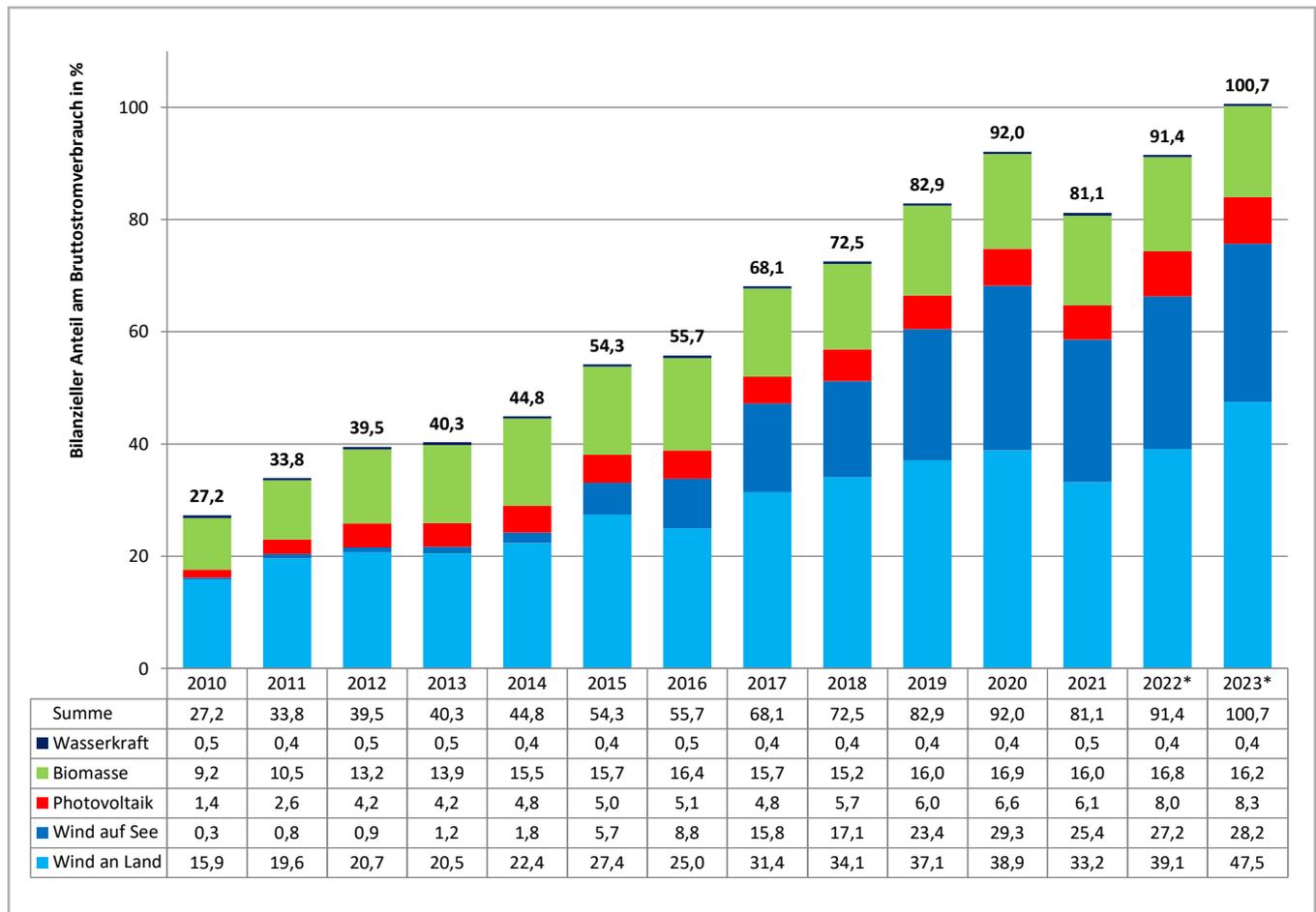


Abbildung 17: Bilanzieller Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch
Darstellung: IE Leipzig; Datenquellen: LSN, * Prognose IE Leipzig

⁹ Quelle: Umweltbundesamt auf Basis der AG Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

4 Treibhausgasemissionen

Energiebedingte CO₂-Emissionen

Der mit Abstand größte Teil an CO₂-Emissionen entsteht bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas) zur Gewinnung von Strom und Wärme.

Abbildung 18 stellt die Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Niedersachsen dar. Seit 1990 bis zum Jahr 2023 sind diese gemäß der Prognose von 76,8 Millionen Tonnen CO₂ um fast 31 Prozent auf 53,2 Millionen Tonnen CO₂ gesunken. Der entscheidende Faktor hierfür

ist die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien.

Im Jahr 2020 war der starke Rückgang der energiebedingten CO₂-Emissionen auch auf die Einschränkungen infolge der Corona-Pandemie zurückzuführen. In den Jahren 2022 und 2023 hing der Rückgang der energiebedingten CO₂-Emissionen auch mit den Auswirkungen des Ukrainekriegs in Form von stark gestiegenen Energiepreisen und den Energiesparmaßnahmen zusammen.

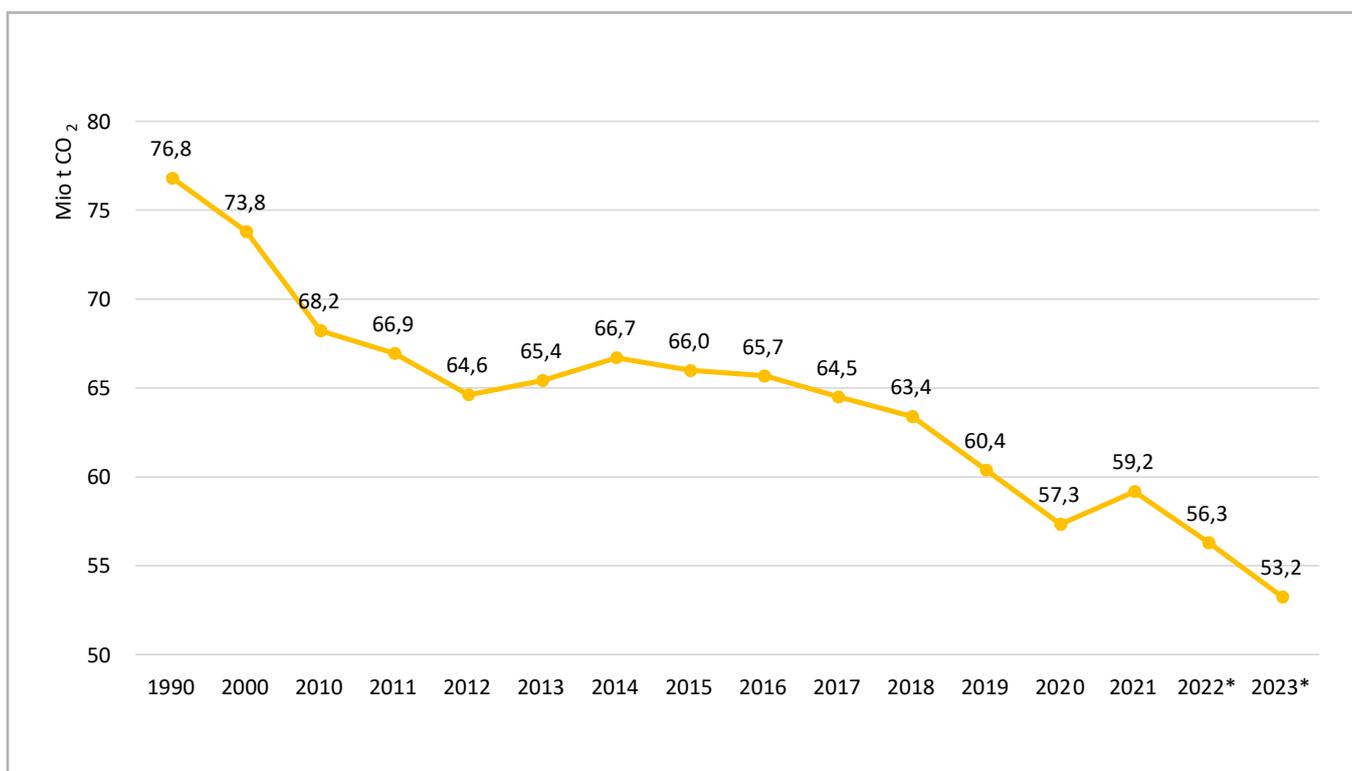


Abbildung 18: Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Niedersachsen
Darstellung: IE Leipzig; Datenquellen: LSN, *Prognose IE Leipzig

Treibhausgasbilanz

Die gesamten Treibhausgasemissionen umfassen neben den energie- und prozessbedingten Kohlendioxidemissionen (CO₂) auch Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und die so genannten F-Gase. In Niedersachsen lag im Jahr 2020 der jeweilige Anteil von CO₂ bei 79,5 Prozent,

von CH₄ bei 12,5 Prozent, von N₂O bei 6,5 Prozent und F-Gasen bei ca. 1,5 Prozent.¹⁰ Insgesamt wurden damit 73,84 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente¹¹ emittiert. Der Anteil Niedersachsens an den bundesweiten Emissionen betrug 2020 etwa 10,1 Prozent.

¹⁰ Die Daten werden aufgrund komplexer Berechnungen sowie der Konsolidierung und Aufbereitung im statistischen Verbund für die Bundesländer zum Teil mit einer Zeitverzögerung von mehreren Jahren veröffentlicht.

¹¹ CO₂-Äquivalent ist eine Rechengröße, die angibt, wie viel ein Treibhausgas in einem bestimmten Zeitraum im Vergleich zur gleichen Menge Kohlendioxid zur Erderwärmung beiträgt.

Die niedersächsischen Treibhausgasemissionen sind damit von 1990 bis 2020 um ca. 26,3 Prozent gesunken. Bundesweit sind die Emissionen im Betrachtungszeitraum stärker zurückgegangen als in Niedersachsen, was sich unter anderem auf den Strukturwandel in den östlichen Ländern nach der Wiedervereinigung zurückführen lässt.

Sie sanken zwischen den Jahren 1990 und 2020 bundesweit insgesamt um 41,5 Prozent und von 1990 bis 2021 um 39,2 Prozent (vgl. Abbildung 19). Der stärkere Rückgang der Emissionen im Jahr 2020 ist hierbei zum großen Teil auf Einmaleffekte durch die Beschränkungen der Corona-Pandemie zurückzuführen.

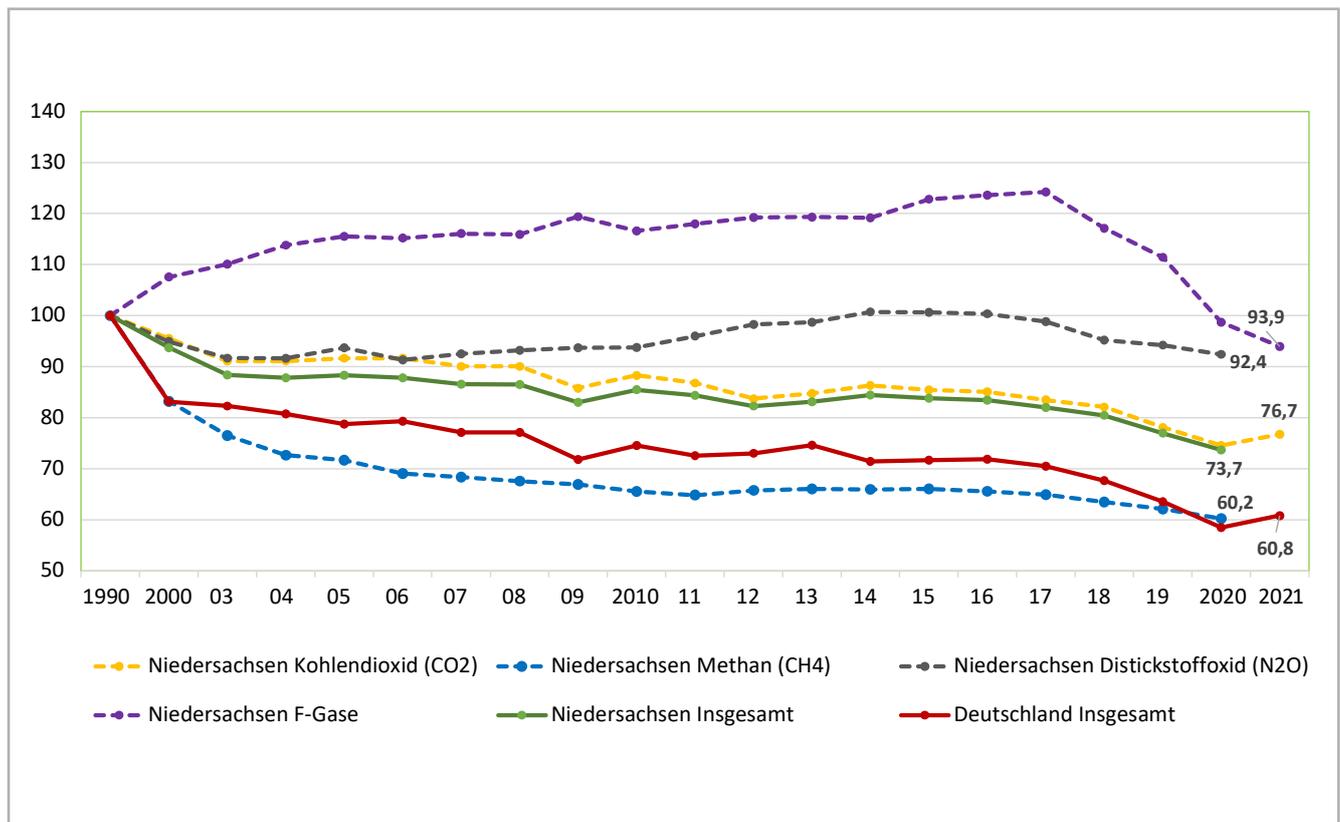


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen in Deutschland und Niedersachsen (in CO₂-Äquivalenten)¹²
1990 = 100 (Berechnungen des LSN)

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

¹² In Niedersachsen wird die Energiebilanz erst seit 2008 jährlich erstellt. Daher liegen für 1992 sowie ab 1993 bis 2007 nur alle zwei Jahre Angaben für die Emission von energiebedingtem CO₂ vor. Diese wurden daher aus den vorliegenden Angaben der übrigen Jahre extrapoliert. Prozessbedingte CO₂-Emissionen wurden für die Jahre 1990, 1991 und 1994 von den CO₂-Emissionen des Sektors Verarbeitendes Gewerbe und für die Jahre 1992 und 1993 vom Anteil der energiebedingten CO₂-Emissionen abgeleitet.

5 Infrastruktur, Stromnetzausbau

5.1 Stromnetz

Das Stromnetz in Niedersachsen umfasst die Übertragungsnetze (Höchstspannung) sowie die Verteilnetze mit den Netzebenen der Hoch-, Mittel- und Niederspannung.

Übertragungsnetz

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

Das deutsche Höchstspannungsnetz ist an das europäische Verbundnetz mit grenzüberschreitenden Verbindungsleitungen angeschlossen. Neben dem HDÜ-Netz sind Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Verbindungen (HGÜ-Verbindungen) zur verlustarmen Stromübertragung über große Strecken geplant. Im Gegensatz zum HDÜ-Netz werden aus technischen Gründen HGÜ-Verbindungen derzeit nur als abzweigfreie Punkt-zu-Punkt-Verbindungen geplant und errichtet.

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

Verteilnetz

Die Verteilnetze sorgen für den Stromtransport und die Stromverteilung direkt zum Endverbraucher. Gleichzeitig dienen Verteilnetze der Aufnahme und der Weiterleitung von Strom aus dezentralen Erzeugungsanlagen, beispielsweise aus Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen sowie Biogasanlagen in der Landwirtschaft.

Durch den Ausbau von erneuerbaren Energien sowie einer anwachsenden Zahl von flexiblen Verbrauchseinrichtungen, wie Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen oder Energiespeicher, nehmen auch die Anforderungen an die Verteilnetze zu. Es sind daher Netzoptimierungs- und Netzausbaumaßnahmen im Verteilnetz sowie ein die einzelnen Netzebenen übergreifendes, intelligentes Netzmanagement von zentraler Bedeutung. Neben dem Netzausbau können durch den Einsatz von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in einem „intelligenten Verteilnetz“ (Smart Grid) vorhandene Netzkapazitäten effektiver genutzt werden.

Die Verteilnetzbetreiber sorgen für die Instandhaltung, Optimierung und Verstärkung sowie den bedarfsgerechten Ausbau der Verteilnetze.

Stromnetzausbau

Der Ausbau der Stromübertragungs- und Stromverteilnetze ist erforderlich, 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. Der Netzausbau ist somit unverzichtbar für das Gelingen der Energiewende und trägt unmittelbar zum Klimaschutz bei.

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

EnLAG-Projekte in Niedersachsen

Das Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (EnLAG) wurde 2009 verabschiedet und benennt bundesweit 22 Netzausbauprojekte im sogenannten Startnetz. Davon liegen sechs Projekte in Niedersachsen (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 20). 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-Projekts	Projektbezeichnung	Bauabschnitte	Zuständiger ÜNB	Geplante km	Geplante Fertigstellung/ Inbetriebnahme*
Nr. 1	Dollern – Hamburg	BA Dollern – Haseldorf/ Elbekreuzung	TenneT TSO	10	In Betrieb
Nr. 2	Ganderkesee – Wehrendorf	BA Wehrendorf – St. Hülfe	Amprion	26	In Betrieb
		BA St. Hülfe – Ganderkesee**	TenneT TSO	58	In Betrieb
Nr. 5	Diele (Dörpen/West) – Niederrhein**	BA Pkt. Haddorfer See – Pkt. Meppen	Amprion	57	2027
		BA Pkt. Meppen – Dörpen/West	TenneT TSO	31	Fertiggestellt
Nr. 6	Wahle – Mecklar**	A. BA Wahle – Lamspringe	TenneT TSO	58	In Betrieb
		B. BA Lamspringe – Hardeggen	TenneT TSO	50	In Betrieb
		C. BA Hardeggen – Landesgrenze NI/HE	TenneT TSO	53	2024
Nr. 16	Wehrendorf – Gütersloh**	1. BA Wehrendorf – Lüstringen	Amprion	21	2028
		2. BA Lüstringen – Landesgrenze NW/NI	Amprion	21	2027
Nr. 18	Lüstringen – Westerkappeln	BA Lüstringen – Pkt. Gaste	Amprion	14	Fertiggestellt

Tabelle 1: EnLAG-Projekte in Niedersachsen (Stand März 2024)

* Angaben der Übertragungsnetzbetreiber als Vorhabenträger

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

BBPIG-Projekte in Niedersachsen

Die Transformation der Energieversorgung zur Umsetzung der Klimaschutzziele erfordert neben den Projekten im EnLAG weiteren Netzausbau.

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) verpflichtet daher die vier Übertragungsnetzbetreiber (50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW), alle zwei Jahre einen gemeinsamen Netzentwicklungsplan Strom (NEP) zu erstellen, welcher der BNetzA zur Prüfung und Bestätigung vorzulegen ist. Die Basis des NEP ist der von der BNetzA genehmigte Szenariorahmen. Der Szenariorahmen beschreibt die Bandbreite der wahrscheinlichen Entwicklung von installierten Kapazitäten erneuerbarer Energien und konventioneller Kraftwerke sowie die Entwicklung des Stromverbrauchs in den nächsten 10 bis 15 bzw. 15 bis 20 Jahren.

Sind die Pläne von der BNetzA bestätigt, so werden sie an die Bundesregierung übermittelt. Dort dienen sie als Entwurf eines Bundesbedarfsplans. Die Bundesregierung ist verpflichtet, dem Bundesgesetzgeber mindestens alle vier Jahre einen solchen Entwurf zur Abstimmung vorzulegen. Der Entwurf kann vom Bundestag in einem Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) festgeschrieben werden. Das Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) wurde 2021 novelliert. Für die HGÜ-Vorhaben hat der Gesetzgeber 2016 festgelegt, dass die Leitungsvorhaben vorrangig als Erdkabel realisiert werden sollen. Von den nunmehr bundesweit insgesamt 99 Vorhaben liegen 23 Projekte bzw. Bauabschnitte davon in Niedersachsen (vgl. Tabelle 2 sowie Abbildung 20).

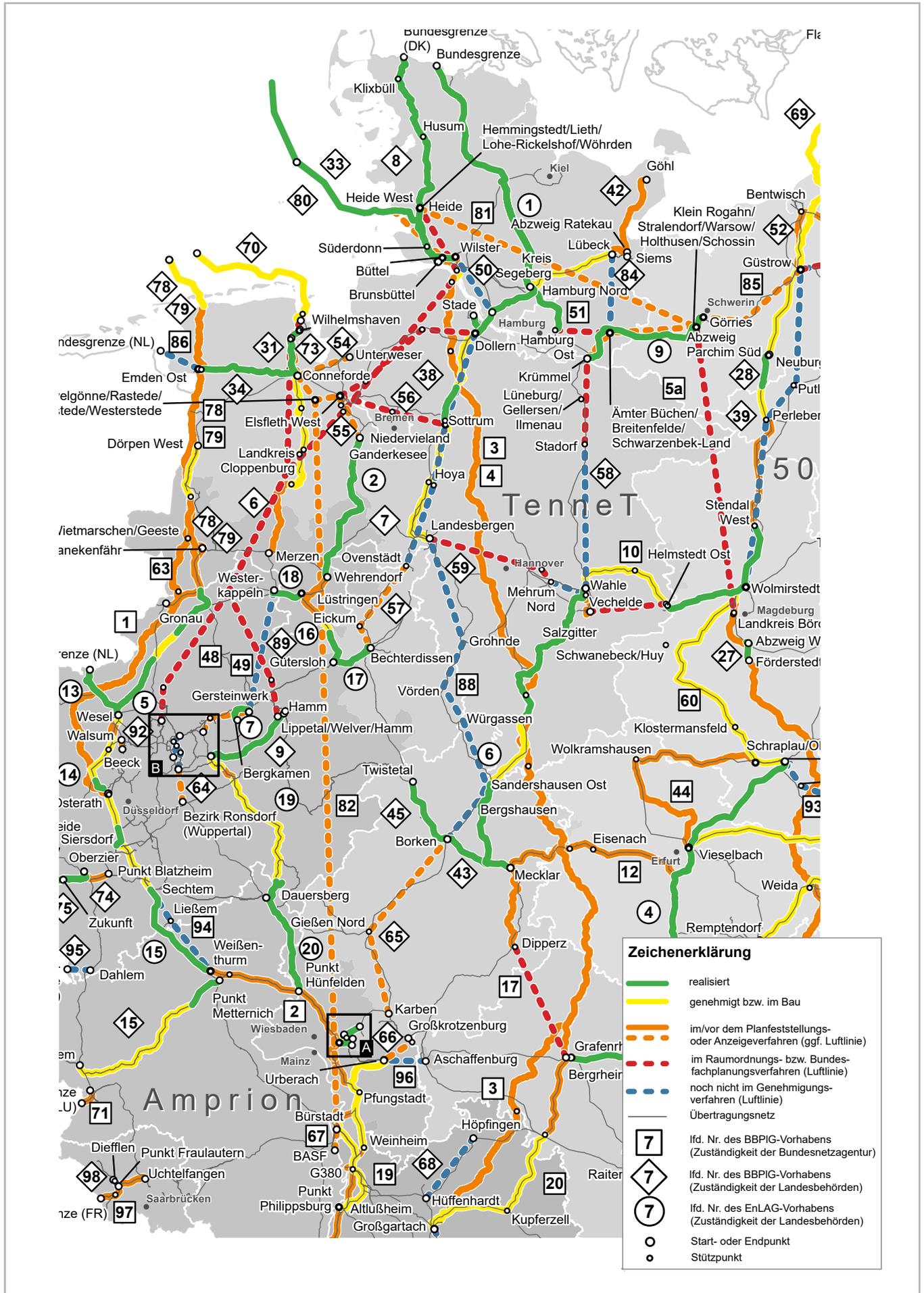


Abbildung 20: Übersicht der Vorhaben aus EnLAG sowie BBPIG; Stand nach dem 4. Quartal 2023
 Quelle: BNetzA Monitoring (Stand 31.12.2023) – Ausschnitt mit Vorhaben in Niedersachsen

Nr. des BBPIG-Vorhabens	Projekte/ Bauabschnitte	Zuständiger ÜNB	Geplante km	Geplante Inbetriebnahme*
Nr. 1	Emden/Ost – Osterath (A-Nord) **	Amprion	298	2027
Nr. 3	Brunsbüttel – Großgartach (SuedLink)**	TenneT TSO TransnetBW	691	2028
Nr. 4	Wilster – Bergrheinfeld West (SuedLink)**	TenneT TSO, TransnetBW	539	2028
Nr. 6	Conneforde – Cloppenburg/Ost	TenneT TSO	128	2026
	Cloppenburg/Ost – Übergangspunkt.	TenneT TSO		2026
	Übergangspunkt – Merzen/Neuenkirchen	Amprion		2027
Nr. 7	Stade – Dollern	TenneT TSO	10	in Betrieb
	Dollern – Sottrum	TenneT TSO		2026
	Sottrum – Wechold	TenneT TSO	157	2026
	Wechold – Landesbergen	TenneT TSO		2026
Nr. 10	Wolmirstedt – Helmstedt – Wahle**	50 Hertz/ TenneT TSO	211	2032
Nr. 31	Wilhelmshaven – Conneforde	TenneT TSO	30	in Betrieb
Nr. 34	Emden/Ost – Conneforde	TenneT TSO	61	in Betrieb
Nr. 38	Dollern – Elsfleth/West	TenneT TSO	110	2031
Nr. 48	Heide/West – Polsum** (Korridor B)	Amprion	391	2031
Nr. 49	Wilhelmshaven/Landkreis Friesland – Hamm** (Korridor B)	Amprion	262	2031
Nr. 54	Conneforde – Unterweser**	TenneT TSO	36	2028
Nr. 55	Niedervieland – Ganderkesee**	TenneT TSO	45	2029
Nr. 56	Conneforde – Sottrum	TenneT TSO	118	2031
Nr. 57	Dollern – Hoya – Ovenstädt**	TenneT TSO	218	2033
Nr. 58	Krümmel – Wahle**	TenneT TSO	165	2029
Nr. 59	Mehrum/Nord – Landesbergen	TenneT TSO	141	2032
Nr. 63	Hanekenfähr – Gronau**	Amprion	90	2034
Nr. 70	Fedderwarden – Vereinigtes Königreich Großbritannien**	NeuConnect	193	2028
Nr. 73	Wilhelmshaven/Landkreis Friesland – Fedderwarden	TenneT TSO	15	2027
	Fedderwarden – Conneforde	TenneT TSO	36	2029
Nr. 82	Rastede – Bürstadt	Amprion	528	2033
Nr. 86	Emden Ost – Bundesgrenze (NL)	TenneT TSO	40	2034
Nr. 88	Landesbergen – Borgen	TenneT TSO	217	2035

Tabelle 2: BBPIG- Projekte in Niedersachsen (Stand März 2024)

* Angaben der Übertragungsnetzbetreiber als Vorhabenträger

** Ländergrenzen überschreitende Netzausbauprojekte in Genehmigungsverantwortung der BNetzA

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 3 bis 5). Der Ausbaubedarf und die darauf abgestimmte Ausbauplanung des Offshore-Netzes, der Netzanbindungsleitungen sowie der see- und landseitig eingesetzten Konverter sind bisher im Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) enthalten. Für die Erstellung des O-NEP sind die vier

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

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

Projekt-Nr.	Projekt-bezeichnung	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik**	Kabellänge See/ Land	Inbetriebnahme
NOR-2-1	apha ventus	Hagermarsch	62	AC	60 km/ 6 km	2009
NOR-6-1	BorWin1	Diele	400	DC	125 km/ 75 km	2010
NOR-0-1	Riffgat	Emden Borßum	113	AC	50 km/ 30 km	2014
NOR-2-2	DolWin1	Dörpen West	800	DC	75 km/ 90 km	2015
NOR-6-2	BorWin2	Diele	800	DC	125 km/ 75 km	2015
NOR-3-1	DolWin2	Dörpen West	916	DC	45 km/ 90 km	2015
NOR-0-2	Nordergründe	Inhausen	111	AC	28 km/ 4 km	2017
NOR-2-3	DolWin3	Dörpen West	900	DC	80 km/ 80 km	2018
NOR-8-1	BorWin 3	Emden Ost	900	DC	130 km/ 30 km	2019
NOR-3-3	DolWin6	Emden Ost	900	DC	45 km/ 45 km	2023

Tabelle 3: Netzanbindungsleitung Offshore in Betrieb (Stand März 2024)
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA

Projekt-Nr.	Projekt-bezeichnung	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik**	Kabellänge See/ Land	Inbetriebnahme
NOR-1-1	DolWin5	Emden Ost	900	DC	103 km/ 29 km	2025
NOR-7-1	BorWin5	Garrel/Ost	900	DC	116 km/ 110 km	2025
NOR-6-3	BorWin4 (BBPIG Nr. 79)	Hanekenfähr	900	DC	125 km/ 155 km	2028
NOR-3-2	DolWin4 (BBPIG Nr. 78)	Hanekenfähr	900	DC	59 km/ 155 km	2028

Tabelle 4: Netzanbindungsleitung Offshore in Bauvorbereitung o. im Bau (Stand März 2024)
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA, MU

Projekt-Nr.	Projekt-bezeichnung	Netzverknüpfungspunkt	Leistung* (MW)	Technik**	Kabellänge See/ Land	Inbetriebnahme
NOR-9-1	BalWin1	Wehrendorf	2000	DC	155 km/ 206 km	2030
NOR-9-2	BalWin3	Wilhelmshaven 2	2000	DC	2005 km/ 47 km	2031
NOR-9-3	BalWin4	Unterweser	2000	DC	167 km/ 110 km	2029
NOR-10-1	BalWin2	Westercappeln	2000	DC	163 km/ 213 km	2030
NOR-11-2	LanWin4	Wilhelmshaven 2	2000	DC	177 km/ 47 km	2031
NOR-12-1	LanWin1	Unterweser	2000	DC	167 km/ 110 km	2030
NOR-13-1	LanWin5	Rastede	2000	DC	201 km/ 90 km	2031

Tabelle 5: Netzanbindungsleitung Offshore in Planung (Stand März 2024)
Darstellung MU; Datenquelle: BNetzA, MU; * Übertragungsleistung **Übertragungstechnik

5.2 Wasserstoff

Grüner, d. h. mit erneuerbaren Energien erzeugter, Wasserstoff wird künftig zu einer tragenden Säule der Energiewende. Seine ausreichende Verfügbarkeit ist eine zwingende Voraussetzung für die Transformation der Industrie hin zur Klimaneutralität. Wasserstoff wird zum einen als speicherbarer Energieträger zum Ausgleich der schwankenden Verfügbarkeit zentraler erneuerbarer Energieträger wie Wind und Sonne zum Einsatz kommen. Auch für bestimmte Industrieprozesse sowie im Flug- und Schiffsverkehr, wo eine Elektrifizierung nicht möglich ist, wird grüner Wasserstoff eine zentrale Rolle spielen. Bei diesen Prozessen spricht man von Sektorenkopplung, d. h. der Vernetzung von Sektoren der Energiewirtschaft und der Industrie oder des Verkehrs. Ein weiteres Einsatzfeld von grünem Wasserstoff wird die stoffliche Verwendung sein, zum Beispiel für die klimaneutrale Ammoniak-Herstellung oder als Reduktionsmittel bei der Stahl-Produktion, wo heute noch Kokskohle im Hochofenprozess eingesetzt wird.

In Niedersachsen wird schon heute sehr viel regenerativer Strom erzeugt. Gleichzeitig gibt es große Ausbaupotentiale für Wind an Land und auf See an der norddeutschen Küste, so dass Niedersachsen beste Voraussetzungen hat, um zum führenden Erzeugungsland für die Produktion von grünem Wasserstoff zu werden. Mit einer gut ausgebauten energiewirtschaftlichen Infrastruktur kann Niedersachsen zudem zum zentralen Import-Hub und zur Drehscheibe für die Versorgung der deutschen Industrie und Energiewirtschaft mit grünem Wasserstoff werden. Um diese Potentiale zu heben, müssen erhebliche Investitionen in Erzeugungsanlagen, die Transport- und Speicherinfrastruktur für Wasserstoff sowie auf der industriellen Anwender- und Verbraucherseite getätigt

werden. Hierfür sind neben den passenden regulatorischen Rahmenbedingungen auch Finanzhilfen notwendig, um die Technologie schnell in die großtechnische Anwendung zu überführen. Niedersachsen hat bereits im Rahmen der Landesförderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben in Höhe von rund 80 Millionen Euro erste, wichtige Schritte zur Erprobung und Skalierung der Technologie gemacht. Damit steht der breitflächige Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft in den Startlöchern.

Zentraler Baustein für das Gelingen des Markthochlaufs ist zudem die Förderung über das sogenannte IPCEI Wasserstoff. Diese Abkürzung steht für „Important Project of Common European Interest“ (wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse). Hier werden transnationale, wertschöpfungskettenübergreifende Großvorhaben der Wasserstoffwirtschaft zusammengefasst, also der Erzeugung, des Transports und der Speicherung sowie des Einsatzes von grünem Wasserstoff im Industrie- und Mobilitätssektor. Niedersächsische Vorhaben werden in besonderem Maße von dieser Förderung profitieren, dies verdeutlicht nochmals die herausragenden Chancen und Potentiale, die sich für den Energie- und Industriestandort Niedersachsen im Zuge der Transformation zur Klimaneutralität ergeben. Das Land stellt hierfür im Rahmen einer gemeinsamen Bund-Landes-Kofinanzierung rund 840 Millionen Euro an Fördermitteln zur Verfügung. Auf diese Weise werden Bundesmittel in Höhe von bis zu zwei Milliarden Euro für niedersächsische Unternehmen akquiriert und in der Folge zukunftsfähige, privatwirtschaftliche Investitionen von mehreren Milliarden Euro am Standort Niedersachsen ausgelöst.

Eine Übersicht der laufenden und geplanten Wasserstoffprojekte in Niedersachsen zeigt Abbildung 21.

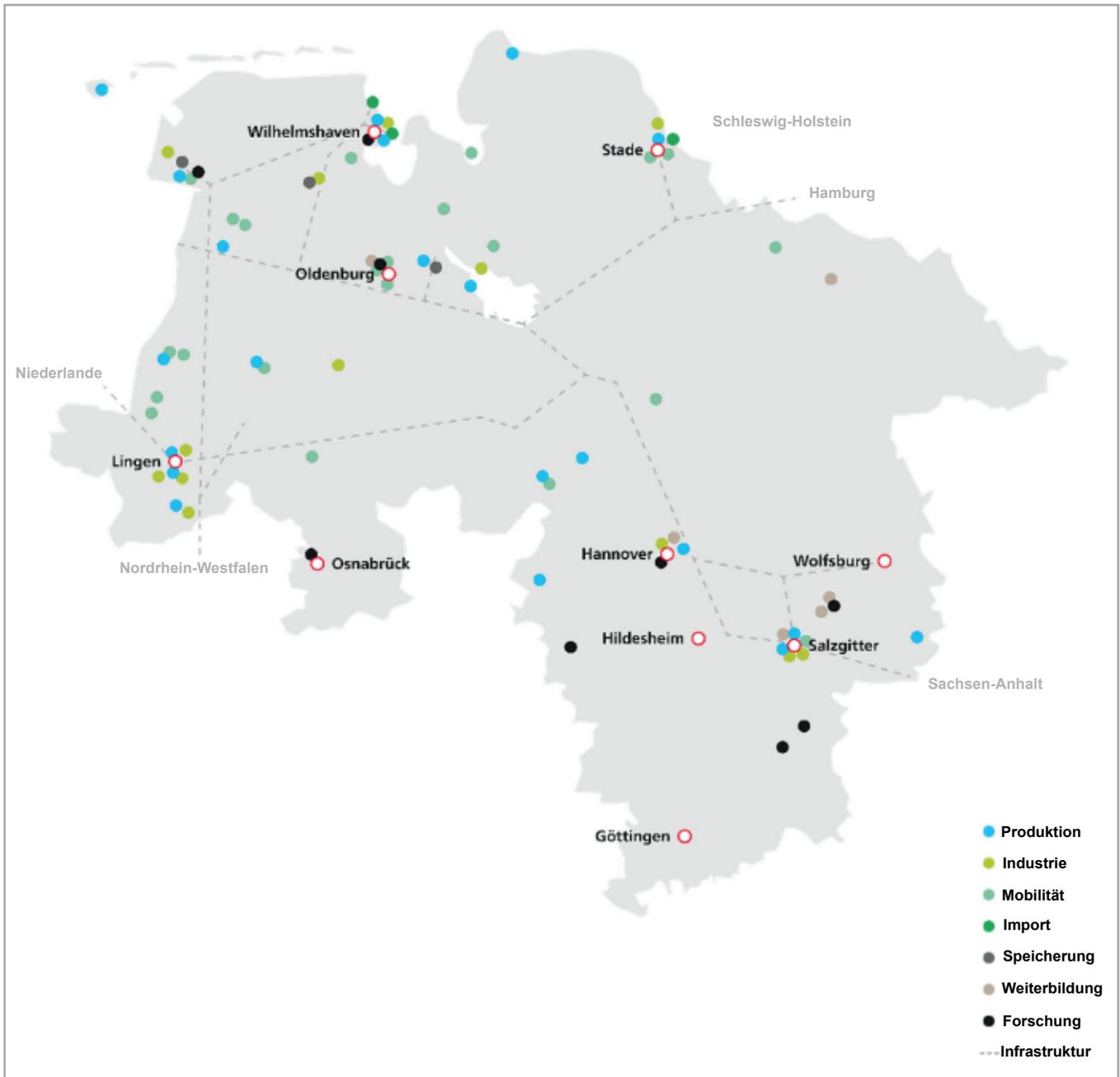


Abbildung 21: Übersicht der Wasserstoffvorhaben in Niedersachsen, Stand April 2024
 Darstellung und Quelle: Niedersächsischen Wasserstoffnetzwerk (NWN)

Wasserstoffkernnetz

In Zukunft wird grüner Wasserstoff im Energiesystem auch zur Lösung von Engpässen beim Nord/Süd-Stromtransport beitragen, insbesondere wenn die Einspeisung von off-shore produziertem Windstrom weiter zunehmen wird. So kann die oben beschriebene Sektorenkopplung perspektivisch dazu beitragen, den überregionalen Stromnetzausbaubedarf zu begrenzen. Dafür müssen jedoch die verschiedenen Netzentwicklungsplanungen für Strom-, Gas- und Wasserstoffinfrastrukturen stärker miteinander verzahnt und ein schneller, plangemäßer Aufbau des Wasserstoffnetzes vorangebracht werden.

Im Mai 2024 soll erstmals der Antrag für ein sogenanntes Wasserstoff-Kernnetz von den Gasfernleitungsnetzbetreibern bei der Bundesnetzagentur eingereicht werden, die den Antrag bis zum Sommer 2024 genehmigen muss. Das Kernnetz ist der Startschuss für die Wasserstoff-Infrastruktur in Deutschland mit Fokus auf die Transportebene – vergleichbar mit einer ICE-Trasse oder einer Autobahn. Es bildet das Grundgerüst für den Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur. Ziel des Kernnetzes ist es, bereits absehbare, große Verbrauchs- und Erzeugungsregionen für Wasserstoff in Deutschland zu verknüpfen und so zentrale Wasserstoff-Standorte,

beispielsweise große Industriezentren, Speicher, Kraftwerke und Importkorridore, anzubinden. Das Wasserstoff-Kernnetz sieht insgesamt eine Leitungslänge von rund 9.700 km¹³ vor, die sukzessive im Zeitraum von 2025 bis 2032 in Betrieb genommen werden soll. Für einzelne Kernnetz-Projekte soll eine Inbetriebnahme auch nach 2032 bis 2037 möglich sein, sofern dies im Rahmen der Netzentwicklungsplanung von der Bundesnetz-

agentur entsprechend festgelegt wird. Der überwiegende Teil des Kernnetzes (ca. 60 Prozent) basiert auf der Umstellung von bestehenden Erdgasleitungen. Die zu erwartenden Investitionskosten belaufen sich dabei auf rund 20 Milliarden Euro. Niedersachsen profitiert mit rund 2.000 km¹⁴ Leitungslänge in besonderem Maße von der Realisierung des Wasserstoff-Kernnetzes (vgl. Abbildung 22).

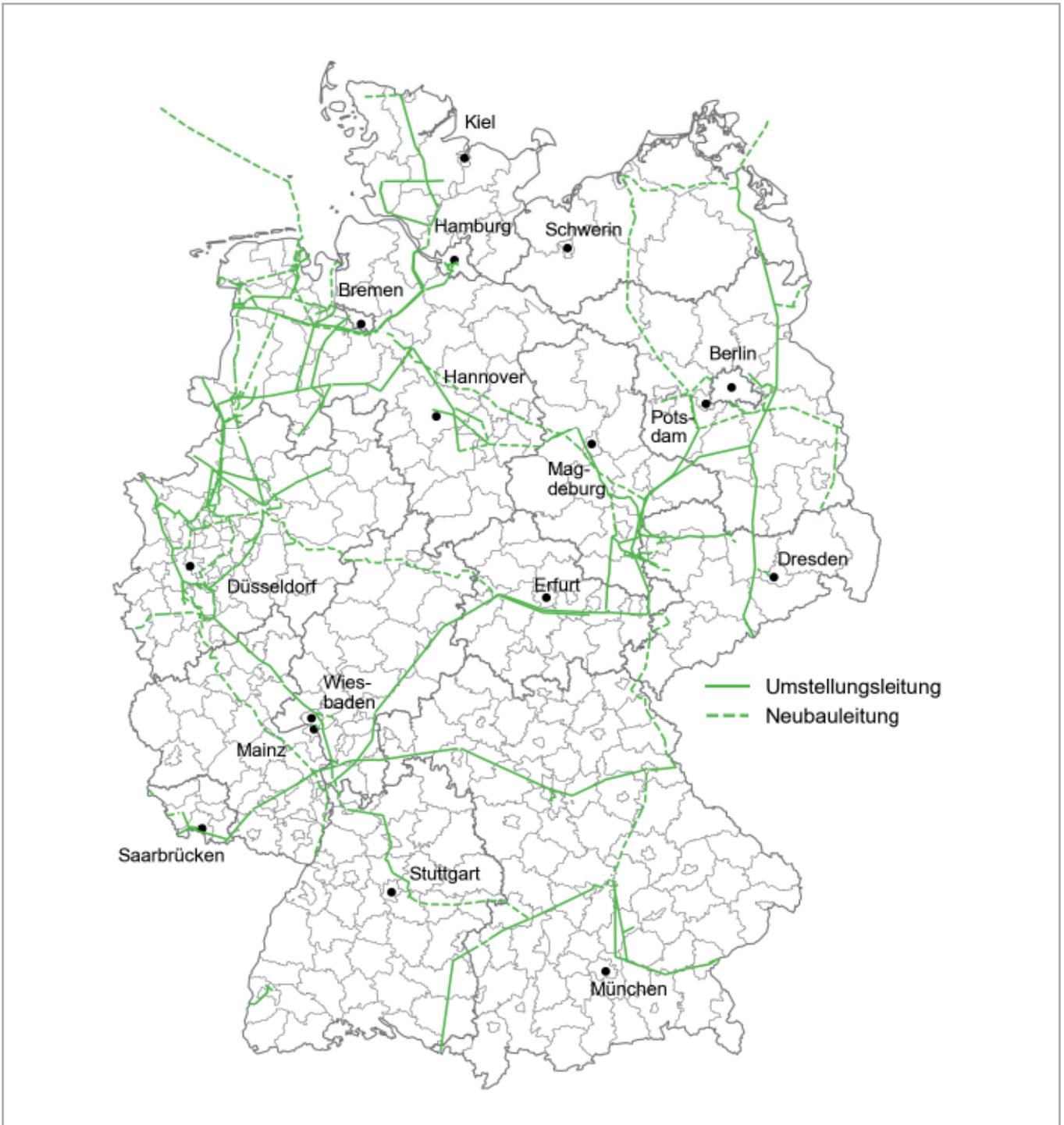


Abbildung 22: Entwurf für das Wasserstoff-Kernnetz; Stand November 2023
Darstellung, Datenquelle: Fernleitungsnetzbetreiber Gas (FNB)

¹³ Entwurf für das Wasserstoff-Kernnetz (Stand November 2023)

¹⁴ Überschlägige Schätzung auf Basis des Entwurfs für das Wasserstoff-Kernnetz (Stand November 2023)

Integrierte Netzplanung Gas und Wasserstoff

Für die Netzentwicklungsplanung im Erdgasnetz sind die Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) verantwortlich. Bisher ist der Netzentwicklungsplan Gas (NEP) alle zwei Jahre durch bedarfsgerechte Maßnahmen angepasst worden. Der Fokus des NEP lag dabei auf Ausbau- und Verstärkungsmaßnahmen, die sich durch den Anschluss von Gaskraftwerken, Gasspeichern und Industriekunden ergeben haben und für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit sowie eines sicheren und zuverlässigen Gasnetzbetriebs sorgen. Auch die Verbindungen des deutschen Fernleitungsnetzes mit den Transportnetzen der europäischen Nachbarstaaten sowie der Kapazitätsbedarf der nachgelagerten Gasverteilnetze sind dabei zu berücksichtigen.

Mit der im April 2024 beschlossenen Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes ist eine fortlaufende Netzentwicklungsplanung für Gas und Wasserstoff verankert worden. Vorgesehen ist, dass es im Jahr 2026 erstmals einen von der Bundesnetzagentur genehmigten NEP für Gas und Wasserstoff geben wird. Künftig erstellen die FNB und regulierte Betreiber von Wasserstofftransportnetzen im Rahmen eines integrativen Prozesses alle zwei Jahre einen Szenariorahmen und darauf aufbauend einen integrierten NEP Gas und Wasserstoff. Der Szenariorahmen soll dabei die Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen im Rahmen der klima- und energiepolitischen Ziele der Bundesregierung und aus der Systementwicklungsstrategie abdecken sowie die konkreten Wasserstoffbedarfe aus den Regionen netzebenenübergreifend, d. h. im Transport- und Verteilnetz, berücksichtigen. Parallel wird der Prozess zur fortlaufenden, integrierten Netzentwicklungsplanung für Gas und Wasserstoff durchgeführt, mit dem weitere Netzausbaubedarfe ermittelt werden. Damit erfolgt der Einstieg in eine reguläre, gleichermaßen szenario- und bedarfsbasierte Netzentwicklungsplanung für Gas und Wasserstoff.

5.3 Gasimportinfrastruktur

Mit dem Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine im Februar 2022 hat sich die Gasversorgung für ganz Europa grundlegend verändert. Vor dem Krieg wurde der deutsche Gasbedarf zu etwa 50 Prozent durch russisches Gas gedeckt, das im Wesentlichen über das Gasfernleitungsnetz importiert und transportiert wurde. Inzwischen stammen etwa 40 Prozent des Gases aus norwegischen Quellen, rund 30 Prozent kommen aus den Niederlanden, weitere 20 Prozent werden durch Pipelines über Belgien, Frankreich oder Österreich nach Deutschland importiert. Nur ein geringer Teil, zwischen vier und fünf Prozent, des Gasbedarfs kann über heimische Gasförderung gedeckt werden.

In Folge des russischen Angriffskriegs ist die Nachfrage nach Flüssigerdgas – sogenanntes LNG (Liquified Natural Gas) – rasant angestiegen. Das mit Tankerschiffen importierte Flüssigerdgas ist eine Alternative zum Pipelinegas. Über die in Deutschland neu geschaffenen LNG-Terminals wurden im Jahr 2023 ca. sieben Prozent des Gasbedarfs in Deutschland gedeckt.¹⁵

Fernleitungs- und Verteilnetz

Das deutsche Erdgastransportnetz besteht aus dem Fernleitungsnetz mit einer Länge von rund 43.300 km und dem Verteilnetz mit einer Länge von rund 527.000 km.¹⁶ Die Fernleitungs- und Verteilnetzgesellschaften betreiben die Gasleitungen auf verschiedenen Druckstufen, unterteilt in Hoch-, Mittel- und Niederdruck. In Deutschland werden zwei verschiedene Erdgassorten genutzt, die sich im Brennwert unterscheiden und in getrennten Netzen transportiert werden. Dabei handelt es sich um sog. niederkalorisches L-Gas (low calorific gas) sowie hochkalorisches H-Gas (high calorific gas). Die heutige Gasinfrastruktur eignet sich auch zum Transport und zur Speicherung von Biogas, elektrolytisch-synthetisch erzeugtem Methan sowie in begrenztem Umfang zur Beimischung von elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff.

¹⁵ Angaben für das Jahr 2023; Datenquelle: BDEW Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e.V.

¹⁶ Monitoringbericht 2023 der BNetzA; Stand 29.11.2023

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.

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

Import von Flüssigerdgas (LNG)

Bis zum Jahr 2022 verfügte Deutschland über keine eigene LNG-Infrastruktur. Der Bund hat die Option realisiert, LNG noch im Winter 2022/2023 schnell und direkt nach Deutschland zu importieren, indem er im Jahr 2022 fünf unmittelbar einsetzbare schwimmende LNG-Terminals, sogenannte Floating Storage and Regasification Units (FSRU), gechartert und sukzessive an der deutschen Küste installiert hat. An den schwimmenden Terminals wird flüssiges Erdgas erwärmt, verdampft und in einen gasförmigen Zustand zurückverwandelt, damit es in dieser Form ins Leitungsnetz eingespeist werden kann. Die erste FSRU konnte im niedersächsischen Wilhelmshaven bereits im Dezember 2022 in Betrieb genommen werden.

Der Standort Wilhelmshaven bietet durch seinen Tiefseewasserhafen eine tideunabhängige Erreichbarkeit. Von dort besteht eine kurze Leitungsanbindung an das Fernleitungsnetz sowie an einen nahe gelegenen großen Gaskavernenspeicher. Die zweite FSRU ist im Frühjahr 2024 in Stade installiert worden, eine dritte FSRU wird im Laufe des Jahres 2024 noch in Wilhelmshaven an den Start gehen. Im Jahr 2023 wurden rund zwei Drittel der gesamten LNG-Mengen, die Deutschland über schwimmende Terminals erhalten hat, über die FSRU in Wilhelmshaven importiert.

Die FSRUs stellen dabei nur eine Übergangslösung dar. In Niedersachsen wird derzeit an der Errichtung von zwei landseitigen Terminals zum Import von LNG und perspektivisch grünen Gasen gearbeitet. Dabei handelt es sich um ein von der Hanseatic Energy Hub (HEH) geplantes Terminal in Stade mit geplantem Betriebsstart im Jahr 2027 sowie ein von Tree Energy Solutions (TES) geplantes Projekt in Wilhelmshaven. Beide Terminals werden Green-Gas-Ready gebaut. Damit wird gewährleistet, dass das LNG aus fossilen Quellen perspektivisch durch klimaneutrale Energieträger ersetzt wird, was wesentlich zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen wird.

5.4 Gas- und Wasserstoffspeicher

Deutschland verfügt mit einem Gesamtvolumen von fast 37 Milliarden m³ sowie einem maximalen Arbeitsgasvolumen von rund 23 Milliarden m³ an 44 Standorten über die weltweit viertgrößte Kapazität zur untertägigen Gasspeicherung nach den USA, der Ukraine und Russland. Unterschieden werden zwei Speichertypen,

Porenspeicher (ehemalige Erdöl-Erdgaslagerstätten oder Aquifere) und Salzkavernenspeicher. Ein Kapazitätsvergleich der Arbeitsgasvolumina von niedersächsischen bzw. deutschen Erdgasspeichern mit europäischen Ländern ergibt sich aus Abbildung 23.

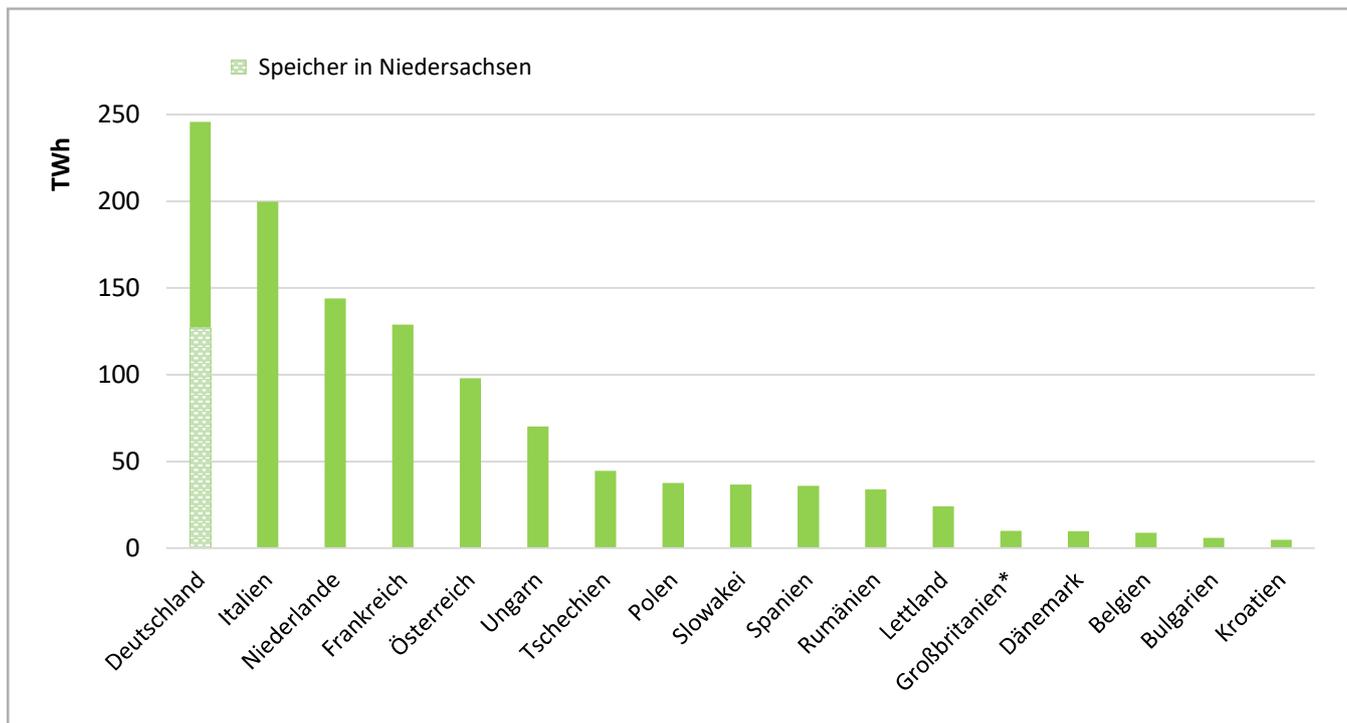


Abbildung 23: Arbeitsgasvolumina der Gasspeicher in Niedersachsen/Deutschland im EU-Vergleich; Stand 1. April 2024
Darstellung: MU; Datenquellen: Gas Infrastructure Europe (GIE), DVGW (*Nicht EU-Mitglied)

In Niedersachsen befinden sich 12 untertägige Erdgasspeicher (10 Kavernen- sowie zwei Porenspeicher) mit einem Gesamtvolumen von 18,75 Milliarden m³ sowie einem Arbeitsgasvolumen von 11,89 Milliarden m³ (vgl. Tabelle 6). Der Porenspeicher im niedersächsischen Rehden zählt mit einem nutzbaren Arbeitsgasvolumen von 3,95 Milliarden m³ zu den größten Porenspeichern in Westeuropa.¹⁷

Untertage-Erdgasspeicher werden zum Ausgleich von Lastschwankungen sowie tages- und jahreszeitlichen Verbrauchsspitzen im Gasnetz eingesetzt. Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine und die damit einhergehende Einstellung der russischen Gaslieferungen bis August 2022 hat die zentrale Bedeutung von gut gefüllten Erdgasspeichern zu Beginn einer Heizperiode im Fall von Lieferengpässen bei der Erdgasversorgung verdeutlicht.

Im Energiewirtschaftsgesetz wurden daher im April 2022 mit dem sog. Gasspeichergesetz Vorgaben für die Befüllung von Gasspeichern geregelt, die aktuell bis zum 31. März 2027 befristet sind. Im Rahmen einer ergänzenden Verordnung wurden zudem nachfolgende Füllstände festgelegt, die in jedem deutschen Gasspeicher einzuhalten sind:

- 85 Prozent am 1. Oktober
- 95 Prozent am 1. November
- 40 Prozent am 1. Februar¹⁸

Die gesetzlichen Vorgaben wurden im Gasspeicherjahr 2023/2024¹⁹ erfüllt. Abbildung 24 zeigt den Verlauf der Speicherfüllstände in Deutschland im Speicherjahr 2023/2024 im Vergleich zu dem der Vorjahre.

¹⁷ LBEG - Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2022 (Stichtag 31.12.2022)

¹⁸ Die Vorgabe für den 1. Februar ergibt sich aus dem Gasspeichergesetz. Mit der Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes vom 05.02.2024 ist die Füllstandsvorgabe für den 1. Februar auf 30 Prozent gesenkt worden.

¹⁹ Ein Gasspeicherjahr beginnt am 1. April um 6:00 Uhr und endet im Folgejahr am 1. April um 6:00 Uhr.

Speicherort	Anzahl Einzelspeicher	max. nutzbares Arbeitsgas [Mio m ³]
Porenspeicher		
Rehden		3950
Uelsen		860
Kavernenspeicher		
Empelde	5	375
Etzel EGL 1 und 2	19	996
Etzel EKB	9	802
Etzel ESE	19	1737
Etzel FSB Crystal	4	371
Harsefeld	2	108
Huntorf	7	324
Jemgum-astora	10	722
Jemgum-EWE	8	342
Nütermoor	21	1301

Tabelle 6: Übersicht der niedersächsischen Erdgasspeicher (Stichtag 31.12.2022)
Quelle: LBEG Jahresbericht „Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2022“

Gasspeicher werden auch im Verlauf und nach dem Vollzug der Energiewende eine wichtige Rolle spielen, da davon auszugehen ist, dass die Speicher zukünftig in großem Umfang für die Speicherung von grünem Wasserstoff oder daraus hergestellten Derivaten genutzt werden. Die Transformation der Gasspeicher ist Gegen-

stand aktueller Studien sowie von Pilot- und Demonstrationsvorhaben in Niedersachsen, wie bspw. dem Projekt H2CAST am Speicherstandort in Etzel, dem Projekt KRUH2 in Krummhörn, die mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz unterstützt werden, sowie dem Projekt SaltHy in Harsefeld.

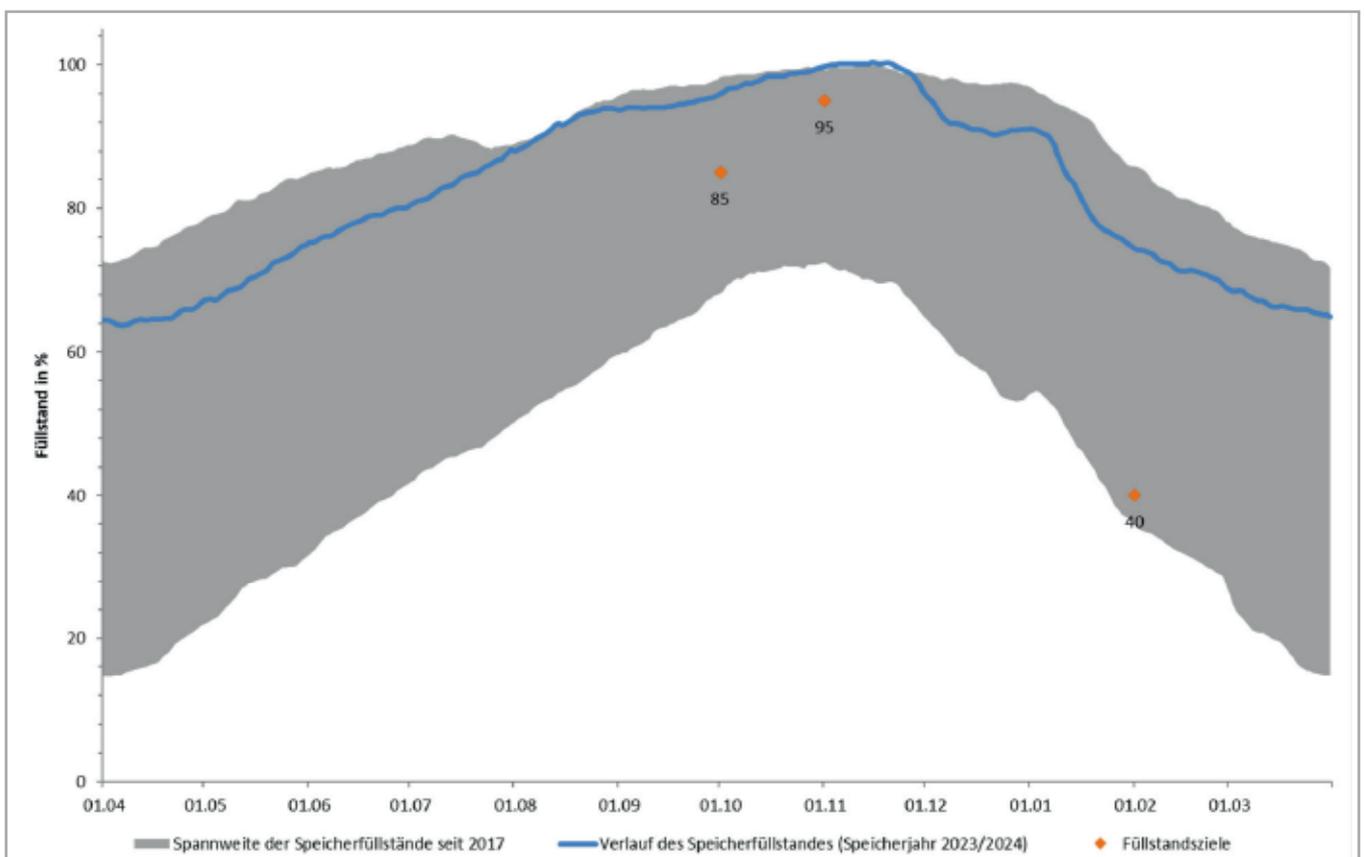


Abbildung 24: Verlauf der Speicherfüllstände in Deutschland (Vergleich Vorjahre zum Speicherjahr 2023/2024)
Darstellung: BNetzA, Quelle: AGSI+ (<https://agsi.gie.eu/#/>)

6 Klimaschutz und Energieagentur Niedersachsen (KEAN)

Die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH (KEAN) ist eine Einrichtung des Landes Niedersachsen und zentrale Anlaufstelle für Fragen zu Energieeffizienz, Energieeinsparung, Treibhausgasneutralität und die stärkere Nutzung erneuerbarer Energien. Die KEAN versteht sich als flankierende Kraft der Landesregierung für die Beschleunigung der Energiewende in Niedersachsen sowie als Netzwerk für alle relevanten Akteure aus Kommunen, Unternehmen, Verbänden, Agenturen, Politik und gesellschaftlichen Gruppen in Niedersachsen.

Das Jahr 2023 war erneut maßgeblich von den Entwicklungen auf den Energiemärkten geprägt. Auch die mit dem Gebäudeenergiegesetz entstandene Verunsicherung sorgt für einen stark angestiegenen Informationsbedarf. Gleich zu Beginn des Jahres hat die KEAN daher ein zusätzliches Beratungsangebot für private Wohngebäude auf den Weg gebracht, das ganz gezielt auf kurzfristige Einsparungen ausgerichtet ist. Dafür wurden knapp 400 Energieberater aus dem Handwerk gewonnen, die zusätzliche Beratungen durchführen.

Die Unterstützung der Wirtschaft auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität und beim Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft sind im Unternehmensbereich weiterhin Arbeitsschwerpunkte der KEAN. Die Informationsoffensive zu Themen rund um Energie- und Materialeffizienz, Solarenergie, betriebliches Mobilitätsmanagement und der Förderlandschaft ist erfolgreich gestartet. Im Kontext der Transformation der Wirtschaft wurden der Wandel der Arbeitswelt, nachhaltige Finanzierung, Energie- und Mobilitätsberatungen sowie der Fachkräftenachwuchs als Schwerpunktthemen identifiziert und innerhalb der Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales in verschiedenen Projekten und Kooperationen bearbeitet z. B. im Projekt: „Sozialökologische Transformation gemeinsam | gerecht | gestalten“ oder der Kooperation mit den „SDG20²⁰-Scouts – Auszubildende und Nachwuchskräfte für Nachhaltigkeit in Unternehmen“.

Das Niedersächsische Wasserstoff-Netzwerk (NWN), deren Geschäftsstelle von der KEAN geleitet wird, konnte seine Funktion als zentrale Anlaufstelle des Landes für Wasserstoffthemen weiter ausbauen. Das NWN unterstützt und berät die unterschiedlichen Akteure aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, um den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft in Niedersachsen voranzutreiben und dabei eine nachhaltige Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft sicherzustellen. Die Aktivitäten des NWN orientieren sich an der Norddeutschen Wasserstoffstrategie.

Im Bereich des kommunalen Klimaschutzes wurde die Arbeit maßgeblich durch die Entwicklungen in der Bundes- und Landesgesetzgebung und die daraus resultierenden Verpflichtungen für die Kommunen geprägt.

Die inhaltliche Arbeit fokussierte sich auf den Informationsbedarf zum kommunalen Energiemanagement und der kommunalen Wärmeplanung als kommunale Pflichtaufgaben nach dem im Dezember 2023 novellierten Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG) sowie der Verabschiedung des Bundeswärmepanungsgesetzes. Dazu gab es verschiedene Veranstaltungen und digitale Fragestunden sowie fortwährende Fachinformationen im Newsletter oder auf der Website. Im Mittelpunkt der Diskussionen standen die erforderliche Detailtiefe der kommunalen Wärmeplanung und verfügbare Förderungsmöglichkeiten. Die Erstellung der landesweiten Wärmebedarfskarte, die den Kommunen als Arbeitsgrundlage für die Wärmeplanung als besonderes Dienstleistungsangebot der KEAN zur Verfügung gestellt werden sollte, wurde abgeschlossen; bis Ende 2023 sind die Daten an 263 Kommunen ausgeliefert worden. Der Entwurf eines Musterleistungsverzeichnisses zur kommunalen Wärmeplanung wurde erarbeitet und steht interessierten Kommunen zur Verfügung.

²⁰ SDG: Sustainable Development Goals (17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen)

Mit der Verpflichtung, bis Ende 2023 erstmals einen Energiebericht zu erstellen, wurde die methodische Auseinandersetzung mit dem kommunalen Energiemanagement forciert. Das Angebot der KEAN besteht darin, dessen Einführung durch ein breites Informations- und Unterstützungsangebot mit dem Schwerpunkt auf der Nutzung des Online-Tools Kom. EMS zu unterstützen. Zum Ende des Jahres ist der Informationsbedarf durch die Haushaltssperre des Bundes für den Haushalt 2023 und die Unsicherheiten bei der Aufstellung des Haushaltsplanentwurfs 2024 als Folge des Urteils des Bundesverfassungsgerichts und dem daraus resultierenden Antragsstopp für zahlreiche Förderprogramme nochmals deutlich angestiegen. Dem wurde und wird mit zusätzlichen Beratungs- und Informationsangeboten Rechnung getragen.

Der Wettbewerb „Klima kommunal 2024“ wurde am 1. November 2023 gestartet, die Organisation des jährlichen Netzwerktreffens der kommunalen Klimaschutzmanagerinnen und -manager im März 2024 ist planmäßig angefallen. Im Rahmen des Projekts Klimaschutz in kleinen Kommunen und Stadtteilen konnten in kleinen Kommunen 70 Klimaschutzpaten gewonnen werden, die ehrenamtlich Klimaschutzaufgaben vor Ort wahrnehmen.

Im Bereich der Klimabildung wurde die Initiative zur klimaneutralen Schule vom ursprünglichen Projektträger in die Verantwortung der KEAN übernommen. Als neue Landeskoordinatorin steht die KEAN allen interessierten Schulen für Fragen oder Hilfestellungen zur Verfügung. Auch zwei neue Projekte wurden in 2023 gestartet. Das Verbundprojekt „Netzwerk Grüne Arbeitswelt“ soll Jugendliche und junge Erwachsene ansprechen und für Berufe im Bereich Klimaschutz werben. Der Jugend-Klima-Wettbewerb des Landes Niedersachsen richtet sich an Jugendliche insbesondere in Bildungseinrichtungen und Vereinen.

Die KEAN unterstützt das Umweltministerium bei der Umsetzung der „Landesstrategie 2021 Klimaneutrale Landesverwaltung“ durch die Bildungsinitiative. Dazu wurde eine eigene Website mit einem umfangreichen Bildungsangebot aufgebaut. Die dort angebotenen Fortbildungen, z. T. in Kooperation mit Einrichtungen der Landesverwaltung durchgeführt, fanden eine durchweg positive Resonanz.

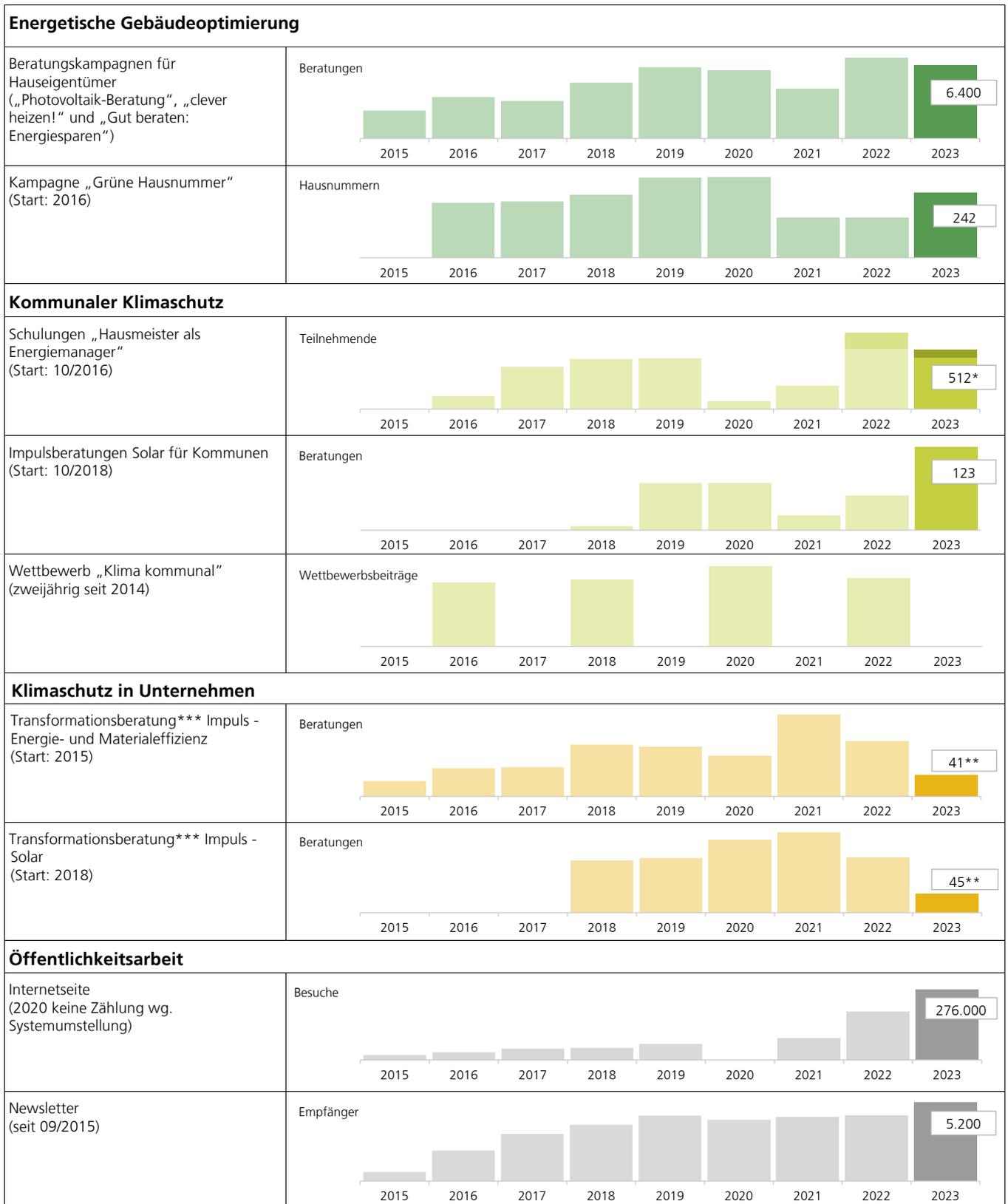


Abbildung 25: Quantitative Entwicklung in den Tätigkeitsfelder der KEAN (Auswahl z. T. gerundet)

* getrennt in Hausmeister in Kommunen (443) und beim Land (69) / **Rückgang u. a. wegen temporären Aussetzens der Transformationsberatungen im Jahr 2023 / *** Erweiterung des Beratungsangebots zur Klimaneutralität (15) und Betrieblicher Mobilität (9)

Herausgeber:

Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Ministerbüro, Pressestelle
Archivstraße 2
30169 Hannover

Mai 2024

Gestaltung:

LGLN
Landesamt für Geoinformation
und Landesvermessung Niedersachsen

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



Niedersachsen. Klar.