

# Fragen und Antworten zur Wasserstoffstrategie

## Daten und Fakten

### Wo benötigt man Wasserstoff?

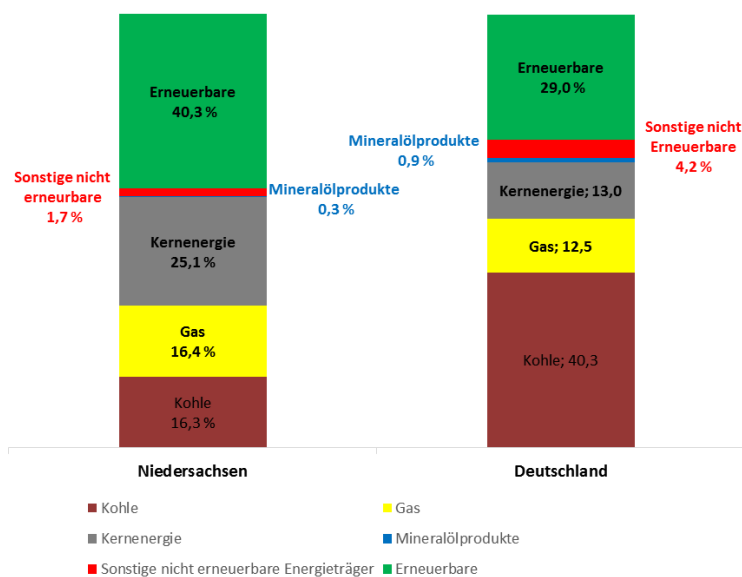
Die in dem Gutachten „Energieszenarien 2050“ angenommene vorhandene Menge an biogenen Brennstoffen wird nicht ausreichen, um den zukünftigen Energiebedarf von Industrie und Verkehr, insbesondere des Flugverkehrs, zu decken. Außerdem sollen fossile Energieträger wie Erdöl, Erdgas und Kohle ersetzt werden, die u.a. auch als Grundstoff in der Petrochemie verwendet werden. Schließlich ist die Langzeitspeicherung von Strom zum Ausgleich der Angebotschwankungen durch Solar- und Windstrom nur stofflich in Form von Gasen möglich. In allen drei Fällen ist vorgesehen, zunächst Wasserstoff aus der mit Strom betriebenen Wasserelektrolyse zu erzeugen.

Niedersachsen ist führend bei Windstrom und ist Stromexportland. Hier entsteht früher als andernorts die Notwendigkeit Wind-Wasserstoff zu nutzen.

### Wie wird in Niedersachsen der Strom erzeugt?

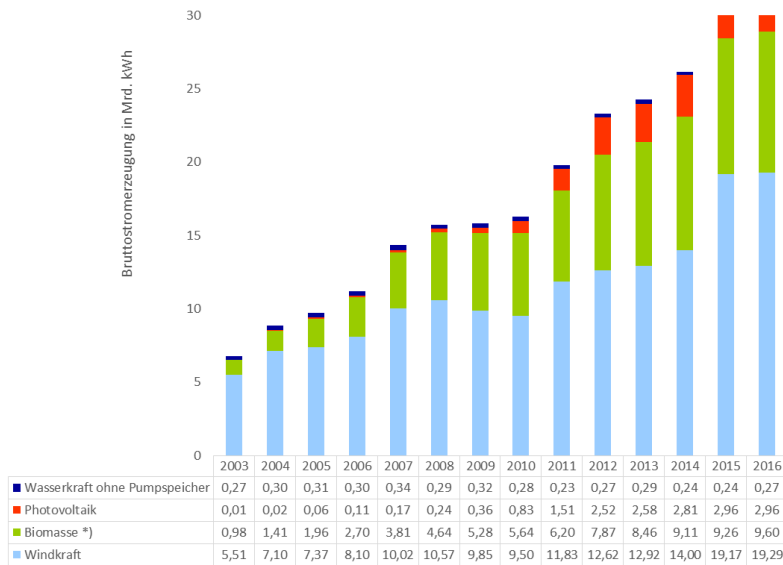
In Niedersachsen wurden im Jahr 2016 knapp 80 Milliarden Kilowattstunden (kWh) Strom erzeugt. In Deutschland betrug die Bruttostromerzeugung 649 Milliarden kWh. Niedersachsen gehört mit einem Anteil von mehr als 12 Prozent an der deutschen Produktion zu den Stromexporteuren.

Mit einer Bruttostromerzeugung von fast 32,1 Mrd. kWh lag der Anteil der Erneuerbaren Energien in Niedersachsen in 2016 bei 40,3 Prozent. Im Bundesdurchschnitt lag der Anteil erst bei 29 Prozent. In Niedersachsen hatte 2016 die Windkraft mit 60 Prozent den höchsten Anteil an der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien.



Verteilung der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen und Deutschland, Stand 2016

Darstellung: MU Ref. 53; Daten: LSN, AG Energiebilanzen

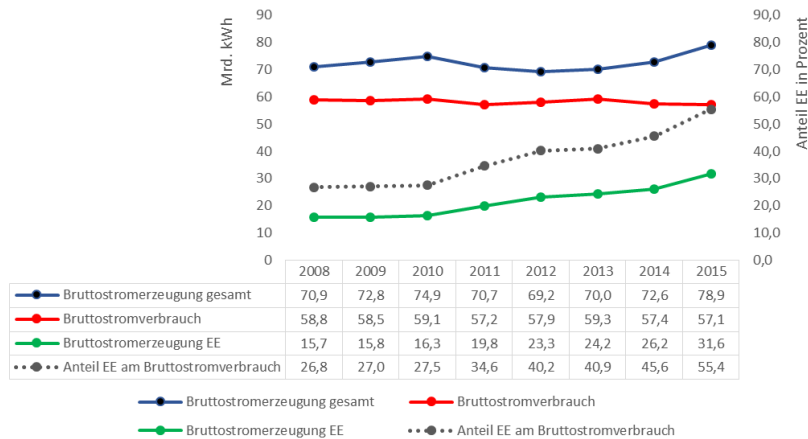


Anteile der Erneuerbaren Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Niedersachsen (Biomasse\*): Feste /flüssige biogene Stoffe, Klär-, Deponie-, Biogas, Klärschlamm, biogener Abfall  
Darstellung: MU Ref. 53; Daten: LSN

## Wieviel Strom wird verbraucht?

Der Bruttostromverbrauch in Niedersachsen lag 2015 bei 57 Milliarden kWh.

Das Gesetz für den Ausbau der Erneuerbaren Energien (EEG 2017) legt konkrete Ziele für einen kosteneffizienten und netzverträglichen Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland fest. Für 2035 ist ein Anteil von 55 bis 60 Prozent aus Erneuerbaren Energien erzeugtem Strom am Bruttostromverbrauch festgeschrieben. Niedersachsen konnte diese Zielmarke bereits 2015 erreichen.



Bruttostromverbrauch in Relation zur Bruttostromerzeugung für Niedersachsen  
Darstellung MU, Ref. 53; Datenquelle: LSN

## **Welche Anlagen zur Wasserstofftechnologie gibt es in Niedersachsen?**

### **Air Liquide-Wasserstoffstation in Wolfsburg**

Am 27. März 2018 wurde die Air Liquide-Wasserstoffstation in Wolfsburg auf dem Gelände einer bestehenden Star-Tankstelle eingeweiht. Die Station ist die erste öffentliche Wasserstoff-Tankstelle in Niedersachsen. Sie gehört zu den ersten 50 Tankstellen, die bundesweit im Rahmen der Clean Energy Partnership (CEP) und mit Förderung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) errichtet werden. Als Betreiber agiert ab sofort das von CEP-Partnern gegründete Joint Venture H2 MOBILITY.

### **Erdgasspeicher als Speicher für "grünen Wasserstoff"**

Energieversorger EWE wird testen, wie sich Erdgas-Kavernen umrüsten lassen.

EWE, mit 2,1 Milliarden Kubikmeter Speichervolumen die Nummer vier auf dem deutschen Markt, will erproben, ob sich die Kavernen auf die Lagerung synthetisch erzeugten Wasserstoffs umrüsten lassen. Das Unternehmen will eine solche Anlage in diesem Jahr über seinem Erdgasspeicher im niedersächsischen Huntorf errichten. Dieser wird derzeit für L-Gas genutzt. Langfristig ist eine Nachnutzung erforderlich, wenn die vollständige Marktraumumstellung von L-Gas (aus Deutschland und den Niederlanden) auf H-Gas (mit höherem Brennwert) erfolgt ist. Wasserstoffspeicherung wäre dafür eine Option.

Ihr "grüner", mit Solarstrom erzeugter Wasserstoff soll später versuchsweise in eine kleine Kaverne auf dem Gelände geleitet werden; (einen Zeitpunkt für die Umrüstung der Huntorfer Kaverne auf Wasserstoff nennt die EWE Gasspeicher noch nicht). Strom für die PtG-Anlage soll zunächst eine EWE-eigenen Photovoltaik-Anlage auf dem Huntorfer Betriebsgelände liefern. Zusätzlicher Strom könnte aus Windparks kommen. EWE hält mittelfristig Verträge mit Betreibern für denkbar, deren Windkraftanlagen in den kommenden Jahren aus der gesetzlich garantierten Einspeisevergütung fallen. In Phasen niedriger Strombörsenpreise kann es für diese Windparkbetreiber sinnvoll sein, in die Wasserstoffproduktion zu gehen.

### **Audi-e-Gas Anlage in Werlte**

Die Audi AG hat in Werlte, Landkreis Emsland, im Jahr 2013 die zum damaligen Zeitpunkt europaweit erste Pilotanlage zur Erzeugung von CO<sub>2</sub>-neutralem künstlichem Erdgas – dem e-Gas – eingeweiht.

Die e-gas-Anlage arbeitet in zwei Prozessschritten: Elektrolyse und Methanisierung. Windenergie wird genutzt, um in einem ersten Schritt Wasser mittels Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten. Der Wasserstoff könnte als Treibstoff für künftige Brennstoffzellen-Autos dienen. Derzeit fehlt hier jedoch noch eine flächendeckende Infrastruktur. Deshalb folgt unmittelbar der zweite Verfahrensschritt: die Methanisierung.

In der Methanisierungs-Anlage reagiert der Wasserstoff mit zugeführtem Kohlendioxid aus der benachbarten EWE Biogasanlage zu erdgasgleichem Methan – dem Audi e-gas. Es ist mit fossilem Erdgas nahezu identisch und wird über eine bereits vorhandene Infrastruktur, das deutsche

Erdgasnetz, an die CNG-Tankstellen bundesweit verteilt. Beim Kauf z.B. des Audi A3 Sportback g-tron können die Kunden ein Kontingent e-gas mitbestellen. Damit nehmen sie an einem bilanziellen Verfahren teil. Es stellt sicher, dass die Menge Gas, die sie an der Erdgastankstelle einfüllen, durch die Audi e-gas Anlage ins Netz eingespeist wird. Bezahlung und Abrechnung läuft über die Audi e-gas Tankkarte.

Die Pilotanlage kann jährlich 1.000 Tonnen e-Gas produzieren, womit rund 1.500 Erdgasautos rund 15.000 km/ Jahr fahren können.

### **Alstom Wasserstoffzug Coradia iLint Salzgitter**

Alstom hat am 14.03.2017 die erste Testfahrt mit dem weltweit einzigen brennstoffzellenbetriebenen Personenzug Coradia iLint auf seiner werkseigenen Teststrecke in Salzgitter durchgeführt. Im letzten Jahr schlossen sich umfangreiche Testkampagnen in Deutschland und Tschechien an, bevor der Coradia iLint demnächst auf der Strecke Buxtehude–Bremervörde–Bremerhaven–Cuxhaven in den Probetrieb mit Fahrgästen geht.

Für Testzwecke wurde in Salzgitter eine mobile Tankstelle errichtet, die den gasförmigen Wasserstoff in den Druckspeicher des Coradia iLint pumpt. Der für die Testfahrten verwendete Wasserstoff ist das Nebenprodukt eines industriellen Prozesses und wird hier als Abfallprodukt sinnvoll weiterverwendet. Langfristig wird Alstom die Wasserstoffgewinnung aus Windkraft unterstützen.

### **Wasserstoff als Reduktionsmittel in Stahlproduktion Salzgitter**

Der Salzgitter-Konzern beteiligt sich an einem internationalen Forschungsprojekt mit dem Ziel der energieeffizienten Wasserstofferzeugung bei der Stahlherstellung, genannt „GrInHy“ – Green Industrial Hydrogen via reversible high-temperature electrolysis. Das Vorhaben wird seit 2015 von acht Partnern aus Deutschland, Italien, Spanien, Finnland und Tschechien realisiert und bei der Salzgitter Flachstahl GmbH umgesetzt.

Federführend entwickelt Sunfire die Hochtemperatur-Elektrolyse als Kerntechnologie des Projekts. Das modulare System soll eine Eingangsleistung von 150 Kilowatt haben und bis zu mehreren Megawatt skalierbar sein. Die Anlage ist reversibel verwendbar, dient also nicht nur als Elektrolyse zur Gewinnung von grünem Wasserstoff, sondern auch als Brennstoffzelle zur Netzstabilisierung. Im Rahmen von GrInHy werden neue Wege zur Wasserstoffherstellung erforscht, die zukünftig einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-reduzierten Stahlherstellung leisten könnten. Bisher sind die Möglichkeiten der Einbindung erneuerbarer Energien in den Verbund eines integrierten Hüttenwerkes beschränkt. Wasserstofferzeugung mit Hilfe von Strom aus solchen Quellen könnte eine Option dazu bieten und für verschiedene Produktionsstufen der Stahlherstellung eingesetzt werden.

Seit 1990 haben die Stahlproduzenten ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch Verbesserungen in Energie-, Ressourcen- und Prozesseffizienz um 19 Prozent gesenkt. Angesichts des ab 2020 verschärften

CO<sub>2</sub>-Zertifikate-Handels ist jede weitere Reduktion sinnvoll, um die Stahlproduktion auch mittelfristig in Deutschland halten und die branchenspezifischen Klimaschutzziele der EU bis 2050 erreichen zu können.

Da die Wasserstofferzeugung unter den heutigen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich ist, ist die eingehende Bewertung der technologisch-ökonomischen Machbarkeit Teil des Projektes, das seit Anfang 2016 mit 4,5 Milliarden Euro von der EU und FCH-JU (Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking) gefördert wird.

### **Erzeugung von EE-Kerosin aus Wind-Wasserstoff**

Airbus arbeitet mit einem Konsortium daran synthetisches Kerosin herzustellen. Hierfür hat das Konsortium eine Projektskizze beim BMWi eingereicht und ist aufgefordert, diese zu konkretisieren. Fördervolumen ist 50 Mio. Euro. Airbus plant die Wasserstoff-Elektrolyse mit DOW in Stade zu realisieren und hat hierzu Kontakt mit DOW und der Stadt aufgenommen.

Das Vorhaben von Airbus steht im Zusammenhang mit deren Aktivitäten in der Initiative aireg. Diese von mehreren Unternehmen getragene Initiative sagt selbst: Alternative Flugkraftstoffe stehen in den Startlöchern: Schon heute gibt es zwei zugelassene Herstellungsverfahren, ein halbes Dutzend weiterer kommt in absehbarer Zeit hinzu. Mit international über 1.500 erfolgreichen Testflügen ist ihre technische Unbedenklichkeit bewiesen. Diese Erfolge sind wichtig, denn: Ohne den verstärkten Einsatz alternativer Flugkraftstoffe sind die ambitionierten nationalen und internationalen Klimaschutzziele nicht zu erreichen.

Einer dieser neuen Flugtreibstoffe soll nun in diesem Entwicklungsvorhaben erzeugt werden. Derzeit konkretisiert die TU Hamburg-Harburg den Antrag und berechnet die nötigen Gasvolumina um eine Pilotanlage zu erstellen, mit der 10.000 Tonnen EE-Kerosin pro Jahr erzeugt werden können. Das Volumen ist auch nötig, um das Zulassungsverfahren für den neuen Kraftstoff zu durchlaufen.