

SWNH 
Ihre Energielieferanten

Wasserstoff

Stadtwerkeausschuss 14.09.2020

 Stadtwerke Neustadt in Holstein

1

SWNH 
Ihre Energielieferanten

Grundlegendes: Eigenschaften von Wasserstoff



- häufigstes Element im Universum
- hoher Brennwert
 - 1 kg Wasserstoff entspricht 4 kg Benzin
- gut speicherbar
- emissionsfreie Verbrennung
- Möglichkeit der regenerativen Erzeugung durch Elektrolyse, aktuell meist aus Erdgas gewonnen
- Zwei verschiedene Antriebsarten
 - Verbrennung oder Brennstoffzelle

 Stadtwerke Neustadt in Holstein

2

Wie funktioniert der Wasserstoff im Antrieb von Autos?

Die Verbrennung

- Funktion ähnlich eines Benzin- oder Dieselmotors
- Gasgemisch aus Sauerstoff und Wasserstoff wird kontrolliert entzündet
- Vorteilhaft ist dabei der höhere Wirkungsgrad gegenüber Ottomotoren und die CO₂-freie Mobilität
- Nachteilig ist der geringere Wirkungsgrad gegenüber der Brennstoffzelle, weswegen diese häufiger Anwendung findet

3



Stadtwerke Neustadt in Holstein

Wie funktioniert der Wasserstoff im Antrieb von Autos?

Die Brennstoffzelle

- In der Brennstoffzelle reagieren Wasserstoff und Sauerstoff
 - $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- Durch diese Reaktion wird eine elektrische Spannung erzeugt
- Mit der elektrischen Energie wird ein Elektromotor angetrieben
- Mit Hilfe der Batterie kann Bremsenergie zurückgewonnen werden
- Vorteile sind eine hohe Reichweite und eine schnelle Betankung
- Nachteilig sind hohe Anschaffungskosten, eine geringe Anzahl von Tankstellen und der geringe Gesamtwirkungsgrad

4

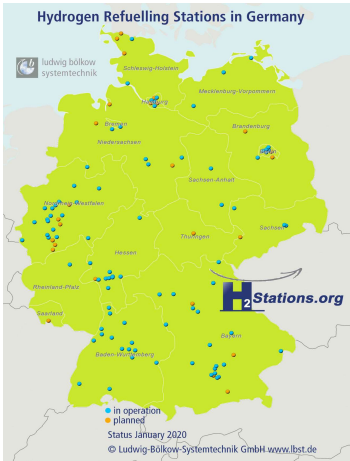


Stadtwerke Neustadt in Holstein



SWNH
Ihre Energielieferanten

Wasserstofftankstellen



Hydrogen Refuelling Stations in Germany

ludwig bölkow systemtechnik

in operation
planned
Status January 2020
© Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH www.lbst.de

- Deutschlandweit 87 eröffnete Tankstellen
- weitere in Planung
- europaweit 117 Tankstellen vorhanden
- Ende 2020 soll die Tankstellenkapazität 60.000 PKW und 500 Nutzfahrzeuge erreicht haben
- Bis 2030 sollen 1.000 Tankstellen in Deutschland entstehen



Stadtwerke Neustadt in Holstein

5



SWNH
Ihre Energielieferanten

Zukunft

- Laut einigen Experten liegt die Zukunft des Personenverkehrs nicht im Wasserstoff
- Aussichtsreicher scheint ein Einsatz im Güterverkehr bspw. für LKW, Schiffe und Flugzeugen
- Deutschland plant bis 2023 insgesamt 400 Wasserstoff-Tankstellen
- Anzahl der Wasserstofffahrzeuge in Deutschland stieg von 2019 bis 2020 um 35,6 % auf 507.
- Der Wasserstoffverbrauch an Tankstellen hat sich seit 2016 fast vervierfacht



Stadtwerke Neustadt in Holstein

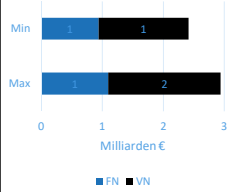
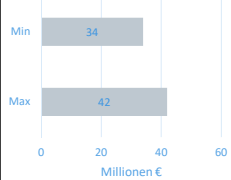
6

SWNH  **Rolle der Netzbetreiber in der Energiewende**
Ihre Energiefürsorger

- Weiterhin Sicherung der Versorgung (kritische Infrastruktur)
- Ausbau/Umbau der bestehenden Infrastruktur in den Sektoren
 - Strom
 - Gas
 - Wärme
- um flexibel, effizient und schnell regenerative Erzeugung einbinden zu können und die Sektorenkopplung zu ermöglichen
- Dezentrale Erzeugungskapazitäten und Lasten mit digitalen Technologien integrieren
- Anforderungen zukünftiger Technologien flexibel integrieren

7 05.10.2020  Stadtwerke Neustadt in Holstein

SWNH  **Transformationspfad des Gasnetzes...**
Ihre Energiefürsorger

Anforderung	Hintergrund	Investitionsbedarf bis 2050
 Notwendigkeit zur Sektorenkopplung	- Aufnahme von Überschussstrom (Power-to-Gas) - Gasnetz als flexibles Speichermedium für erneuerbaren Strom	Investitionsbedarf bis 2050 Schlewig-Holstein ¹⁾ 
+H₂ Einspeisung von Biogas und Wasserstoff aus dezentraler Erzeugung	Bestehende Biogasanlagen und zusätzlich neue Technologien zur Biogas- und Wasserstoffbereitstellung	Investitionsbedarf bis 2050 Stadtwerk SÖT ZP 4 
 Ertüchtigung der Gasinfrastruktur für die Aufnahme von Wasserstoff (Beimischung, Inselnetze, Speicherung)	Zunehmende Einspeisenengen von Wasserstoff zu erwarten	
 Überprüfung möglicher Rückbauerfordernisse unter Berücksichtigung kalk. Nutzungsdauer	Verschiebung der Abnehmerstruktur (Reduktion Wärmebedarf (V.m. alternativen Technologien))	

1) Dena (2018); Annahme: 50% Anteil Kapitalkosten an Gesamtkosten; Skalierung anhand Bevölkerung
 2) Skalierung anhand Verhältnis Zählpunkt zu Einwohner von ca. 1:7 (Monitoring-Bericht 2019 BNetzA)

... muss ebenfalls konsequent und mit hohen Investitionen vorangetrieben werden

8 05.10.2020  Stadtwerke Neustadt in Holstein

SWNH 
Ihre Energielieferanten

Wasserstoffprojekte (H₂) in Neustadt in Holstein

- **Beteiligte:** egoh, Stadt Neustadt in Holstein, Baltic Förde Wind, ZVO und SWNH
- Produktion des Wasserstoffs über WEA oder MHKW
- Leitung durch Konzessionsgebiet
- Vermarktung über Tankstelle

9  Stadtwerke Neustadt in Holstein

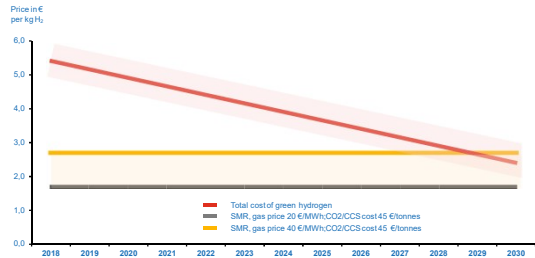
SWNH 
Ihre Energielieferanten

Im Vergleich mit der herkömmlichen Wasserstoffproduktion sind noch deutliche Kostenreduktionen für die wirtschaftliche Erzeugung von grünem Wasserstoff erforderlich

Um Wasserstoff bis Ende 2020 wettbewerbsfähig zu haben, muss folgendes passieren:

- Kosten Wasser-Elektrolyse**
 - Status Quo: 1.000 bis 1.400 €/kWh
 - Zielwert: 300 €/kWh
- Grüner Strompreis**
 - Status Quo: 70 bis 150 €/kWh
 - Zielwert: 30 €/MWh
- Steigerung der Effizienz der Elektrolyseure um >5%**
- CO₂ Preis**
 - Status Quo: 25 €/t (ab 2021)
 - Zielwert: 45 €/t
- Erdgaspreis von wenigstens 20 €/MWh**

Grüner Wasserstoff könnte bis 2030 wettbewerbsfähig sein – zumindest ggü. klassischer Wasserstoffproduktion



Quelle: PwC/Netherlands WEC Report, 2019

August 2020

10  Stadtwerke Neustadt in Holstein

