



**NOW**  
Nationale Organisation Wasserstoff-  
und Brennstoffzellentechnologie

Clean Energy Partnership  
**CEP**

## **Wasserstoff als Energieträger** */ Hydrogen as energy source*

---

**WASSERSTOFF** hat das Potential, einer der wesentlichen Energieträger der Zukunft zu werden. Seine Energiedichte ist überzeugend – in Wasserstoff steckt etwa dreimal so viel Energie wie in Benzin. / **HYDROGEN** has the potential to become one of the most important energy sources of the future. Its energy density is convincing – hydrogen possesses three times as much energy as gasoline.

---

**WASSERSTOFF** reagiert in der Brennstoffzelle mit Sauerstoff, wodurch Strom erzeugt wird. Das Brennstoffzellenfahrzeug ist somit ein Elektroauto mit Reichweitenvorteil im Vergleich zu rein batterieelektrischen Fahrzeugen. / In a fuel cell, energy is generated from the reaction between **HYDROGEN** and oxygen. The fuel cell vehicle allows for a longer cruising range compared to pure battery-powered vehicles.

---

Beim Einsatz von **WASSERSTOFF** entstehen keine lokalen CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern lediglich Wasserdampf. Regenerativ erzeugt, leistet Wasserstoff einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. / Using **HYDROGEN** generates only water vapor and no local CO<sub>2</sub> emissions. Produced with energy from renewable sources, hydrogen can make an important contribution to climate protection.

## **Energiegehalt von Wasserstoff (unterer Heizwert)** **/ Energy content of hydrogen (lower heating value)**

---

3.00 kWh/Nm <sup>3</sup>	10.8 MJ/Nm <sup>3</sup>
2.359 kWh/l LH <sub>2</sub>	8.495 MJ/l LH <sub>2</sub>
33.33 kWh/kg	120.0 MJ/kg

## **Daten zu Energieträgern** **/ Fuel data (lower heating value)**

---

Wasserstoff/hydrogen	3.00 kWh/Nm <sup>3</sup>	33.33 kWh/kg
Rohöl/crude oil	≈ 1 toe/t	≈ 11.6 kWh/kg
Diesel/diesel	≈ 10 kWh/l	≈ 11.9 kWh/kg
Benzin/gasoline	≈ 8.8 kWh/l	≈ 12.0 kWh/kg

---

Der Energiegehalt von 1 Nm<sup>3</sup> **WASSERSTOFF** entspricht 0,34 l Benzin, 1 l flüssiger Wasserstoff entspricht 0,27 l Benzin, 1 kg gasförmiger Wasserstoff entspricht 2,75 kg Benzin. / The energy content of 1 Nm<sup>3</sup> **HYDROGEN** is equivalent to 0.34 l gasoline, 1 l liquid hydrogen is equivalent to 0.27 l gasoline, 1 kg hydrogen is equivalent to 2.75 kg gasoline.

## Fakten und Sicherheitsaspekte / Facts and safety aspects

---

**WASSERSTOFF** ist das leichteste uns bekannte Element – etwa 14-mal leichter als Luft. / **HYDROGEN** is the lightest element known to science – 14 times lighter than air.

---

**WASSERSTOFF** ist das häufigste Element des Universums und immer chemisch gebunden. / **HYDROGEN** is the most frequent element in the universe and only exists in combined form.

---

**WASSERSTOFF** ist farb- und geruchlos. / **HYDROGEN** is colorless and odorless.

---

**WASSERSTOFF** brennt mit unsichtbarer Flamme, die sehr wenig Wärme abstrahlt. / **HYDROGEN** burns with an invisible flame that radiates very little heat.

---

**WASSERSTOFF** ist: / **HYDROGEN**:

nicht explosiv im Freien / does not detonate in open air

nicht selbstentzündlich / does not self-ignite

nicht oxidierend, nicht brandfördernd / is non-oxidizing

nicht giftig / is non-toxic

nicht radioaktiv / is non-radioactive

nicht wassergefährdend / is not harmful to water

nicht krebserzeugend / is non-carcinogenic

## Wasserstoff-Daten / Hydrogen data

---

**WASSERSTOFF** wurde im Jahre 1766 von dem englischen Chemiker Henry Cavendish entdeckt. / **HYDROGEN** was discovered in 1766 by english chemist Henry Cavendish.

---

**WASSERSTOFF** hat die Ordnungszahl 1 im Periodensystem und ist das einfachste Atom (1 Proton, 1 Elektron). / **HYDROGEN** has the atomic number 1 in the periodic table and is the simplest atom (1 proton, 1 electron).

---

**WASSERSTOFF** kondensiert bei einer Temperatur von  $-252,87^{\circ}\text{C}$  zu einer farblosen Flüssigkeit / At  $-423.17^{\circ}\text{F}$  **HYDROGEN** condenses into a colorless liquid.

---

Der Schmelzpunkt von **WASSERSTOFF** liegt bei  $-259,14^{\circ}\text{C}$  – nur bei Helium liegt dieser noch niedriger. / The melting point of **HYDROGEN** is  $-434.45^{\circ}\text{F}$  – only the one of helium is even lower.

---

Wechselt **WASSERSTOFF** vom gasförmigen in den flüssigen Zustand durch extrem niedrige Temperaturen, wird sein Volumen um 99,9% reduziert. / When **HYDROGEN** changes from gaseous to liquid state by extremely low temperatures, its volume is reduced by 99,9 %.

## Wasserstoff im Web / Hydrogen on the Web

---

### [www.cleanenergypartnership.de](http://www.cleanenergypartnership.de)

Die Clean Energy Partnership (CEP) ist ein Zusammenschluss von führenden Unternehmen, die Wasserstoff als alltagstauglichen Kraftstoff für eine emissions- und geräuscharme Mobilität der Zukunft erproben. / *The Clean Energy Partnership (CEP) is a consortium of leading companies who are committed to establish hydrogen as a fuel for an emission-free and quiet mobility in the future.*

Ein Projekt im Nationalen Innovationsprogramm  
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

---

### [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de)

Die NOW GmbH (Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) koordiniert und steuert Marktvorbereitungsprogramme für Produkte und Anwendungen aus dem Technologiefeld Wasserstoff, Brennstoffzelle und batterieelektrische Antriebe. / *NOW GmbH (National Organisation for Hydrogen and Fuel Cell Technology) coordinates and controls commercialisation programmes for products and applications from the hydrogen, fuel cell and battery-powered electric drives technology field.*