

A large, dynamic splash of water in shades of blue and white, originating from the top center and curving downwards and to the left, framing the text.

**WASSERSTOFF  
IN FAKTEN**

**HYDROGEN  
IN FACTS**

*Clean Energy Partnership*

**CEP**



# FAKTEN UND SICHERHEITSAASPEKTE 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 ALS ENERGIETRÄGER HYDROGEN AS ENERGY SOURCE

**Wasserstoff** hat das Potential, einer der wesentlichen Energieträger der Zukunft zu werden. In 1 kg Wasserstoff steckt etwa dreimal so viel Energie wie in 1 kg Benzin.

**Hydrogen** has the potential to become one of the most important energy sources of the future. 1 kg of hydrogen possesses about three times as much energy as 1 kg of 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.

# ENERGIEGEGEHALT 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 0,34l Benzin, 1 l flüssiger Wasserstoff entspricht 0,27l Benzin, 1 kg gasförmiger Wasserstoff entspricht 2,75 kg Benzin.

The energy content of 1 Nm<sup>3</sup> Hydrogen is equivalent to 0.34l gasoline, 1 l liquid hydrogen is equivalent to 0.27l gasoline, 1 kg hydrogen is equivalent to 2.75 kg gasoline.

Alle Angaben ohne Gewähr.

No liability for correctness is accepted.

# WASSERSTOFF IM WEB

## HYDROGEN ON THE WEB

Die Partner der **Clean Energy Partnership (CEP)** arbeiten im Sinne einer nachhaltigen Energiewende branchenübergreifend an der Marktetablierung der Mobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzelle. In Phase IV öffnet sich die Industriepartnerschaft neuen Verkehrsträgern, forciert die Sektorenkopplung und entwickelt Geschäftsmodelle für die Wasserstofferzeugung aus regenerativen Energien. Die Alltagstauglichkeit leistungsfähiger Fahrzeuge, eine schnelle und sichere Betankung sowie die Systemfähigkeit von begleitenden Technologien für eine optimale Produktion, Speicherung und Logistik stehen im Fokus der CEP. / The partners in the **Clean Energy Partnership (CEP)** are working across multiple sectors towards the market establishment of hydrogen and fuel-cell mobility as part of a sustainable energy transition. In Phase IV, the industrial partnership is opening up to new modes of transport, stepping up the coupling of sectors, and coming up with business models for hydrogen production using renewable energy. The CEP focuses on the road capability of powerful vehicles, fast and safe refuelling, and the systems compatibility of accompanying technologies for optimised production, storage and logistics.

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