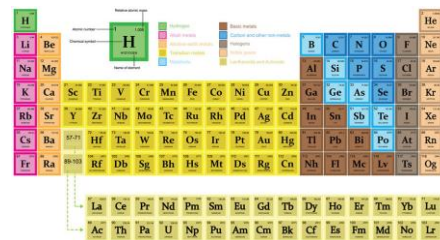
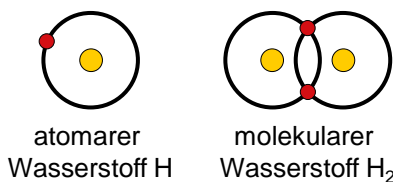


### Was ist Wasserstoff?

- Wasserstoff - das häufigste Element im Universum
- in nahezu allen organischen Verbindungen zu finden

chemische Eigenschaften:

- Element mit der geringsten Atommasse
- Vorkommen hauptsächlich in molekularer Form
- Bestandteil von Wasser und Methan



ID 053113

4

### Physikalische Eigenschaften von Wasserstoff

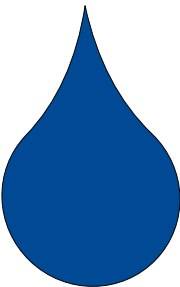
- Element mit der geringsten Dichte
- schlechte Löslichkeit in Wasser und anderen Flüssigkeiten
- höchster Diffusionsgrad und höchste Wärmeleitfähigkeit aller Gase
- Mögliche Wechselwirkung mit Metallen → Wasserstoffversprödung
- Aggregatzustand:
  - gasförmig bei Temp. über - 252,9 °C
  - flüssig bei Temp. zwischen - 252,9 °C und - 259,2 °C
  - fest bei Temp. unter - 259,2 °C

ID 053114

5

Wo ist Wasserstoff enthalten?

- Wasser (H<sub>2</sub>O)
- Biogas (CH<sub>4</sub> & CO<sub>2</sub>)
- Erdgas/ Methan (CH<sub>4</sub>)
- Ammoniak (NH<sub>3</sub>)
- Salzsäure (HCl)
- ...



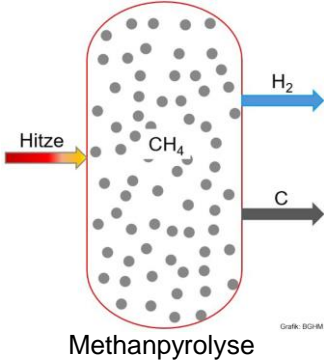
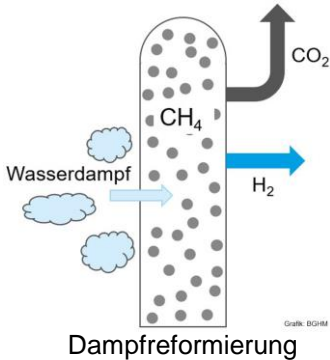
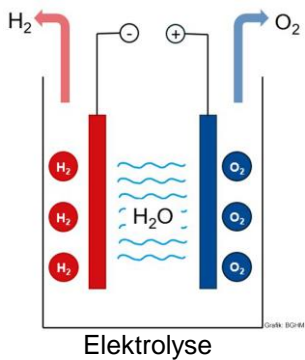
Wasser eignet sich zur Gewinnung von „erneuerbarem“ / „grünem“ Wasserstoff.

ID 053115

6

Herstellung von Wasserstoff (H<sub>2</sub>)

- Abspaltung aus wasserstoffreichem Ausgangsstoff
- unterschiedliche Verfahren zur Wasserstoffgewinnung, z. B.:



ID 053116

7




9

**BGHM**

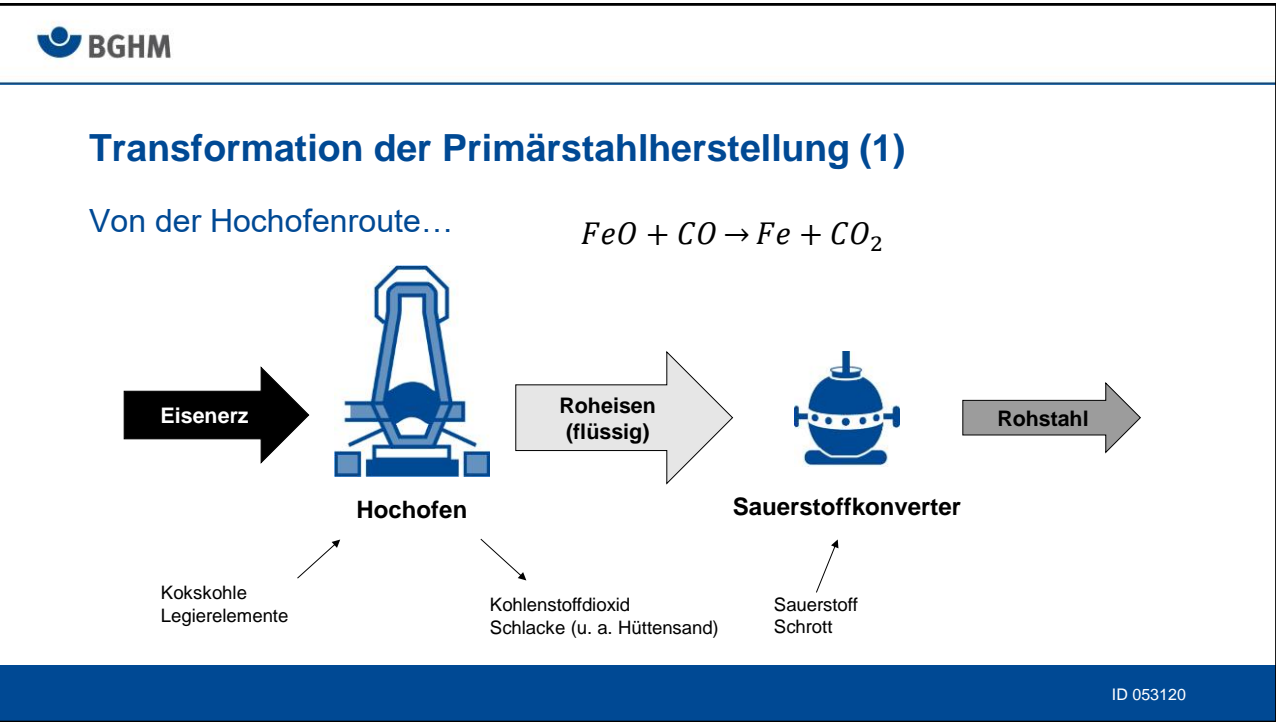
## Wasserstoff in der Stahlindustrie

- deutsche Stahlindustrie verursacht 7,5 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland („grauer Riese“)
- ca. 1/5 der europäischen Rohstahlerzeugung in Deutschland
- Stahlerzeugung umfasst zwei Pfade:
  - Primär- und Sekundärstahlerstellung (70 % / 30 %)
  - Primärstahl → Traditionell: Hochofenverfahren mit Kokscoke
- Zukünftig: Einsatz von H<sub>2</sub> zur klimaneutralen Produktion von Stahl
- Herstellung von Eisenschwamm in Direktreduktionsanlage
  - bisher **1600 kg** CO<sub>2</sub> pro t Stahl
  - zukünftig **80 kg** CO<sub>2</sub> pro t Stahl

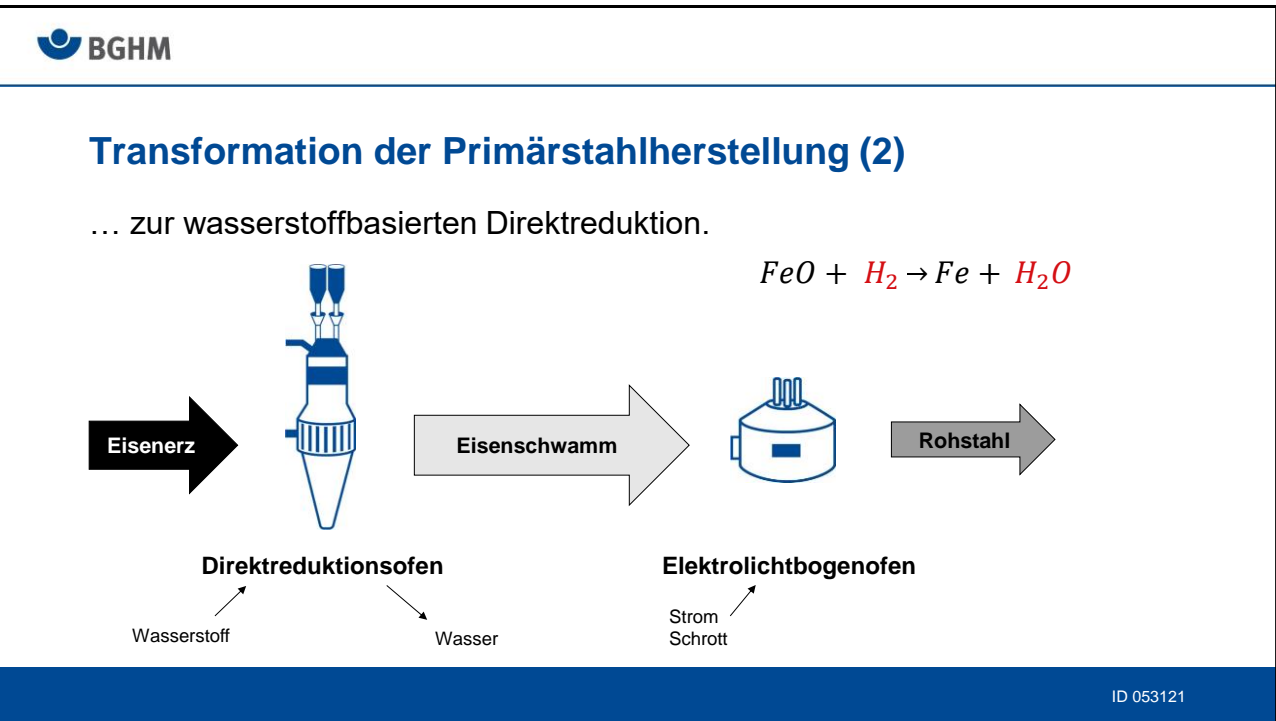


ID 053119

10



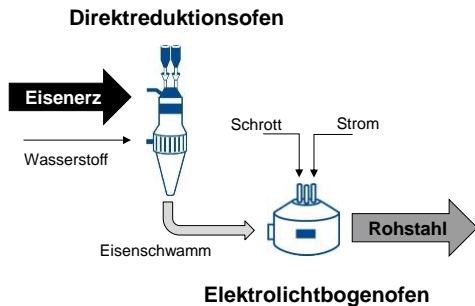
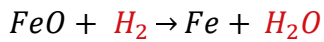
11



12

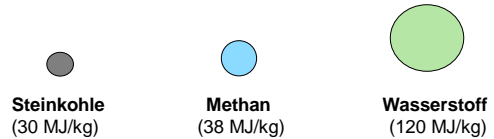
## Wasserstoff für die Transformation in der Metallerzeugung

### Primärstahlerzeugung (stofflich)



### (Sekundär-) Metallurgie (energetisch)

- Umstellung von Thermoprozessanlagen auf Wasserstoff



- Beispiele aus der BGHM-Welt:
  - Hubbalkenofen ([Walzwerke](#))
  - Brennofen ([Aluminium](#))
  - Glühofenanlage ([Stahlbearbeitung](#))

ID 053122

13

## Wasserstoff im Gebäudesektor

- Wasserstoffbeimischung bis 10 % zulässig und im Einsatz
  - u. a. im Gasverteilnetz der Mainzer Netze (Stadtteil Ebersheim)
- 100 % Wasserstoff für Heizzwecke in der Erprobung (Pilotprojekte)
- Gebäudeenergiegesetz (GEG)
  - Wasserstoff im Wärmemix zulässig (§ 71k)
  - Voraussetzung: verbindlicher Netzentwicklungsplan bis 30. Juni 2028

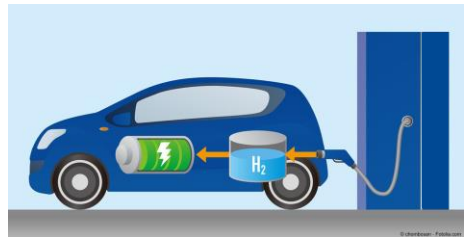


ID 053123

14

## Wasserstoff im Mobilitätssektor

- Antrieb von Fahrzeugen durch Wasserstoff-Brennstoffzellen
- Anwendung sowohl im öffentlichen Nahverkehr als auch im Schienenverkehr, Nutzfahrzeugbereich und im PKW-Bereich, Flurförderfahrzeuge, ...
- Wesentliche Vorteile:
  - Reichweite
  - schnelle Betankung
  - Erhalt der Nutzlast



ID 053124

15

## Wasserstoffinfrastruktur

- Wasserstoff-Kernnetz
  - 9.666 km (53 % Umwidmung)
  - Gesetzliche Grundlage: § 28q EnWG
- Inbetriebnahme 2025 bis 2032
- Stahlindustrie wurde für Ausspeisung berücksichtigt



Quelle: FNB Gas e.V.  
Abrufbar unter: <https://fnb-gas.de/pressematerial-type/infografik/>

ID 053125

16