



Die Wasserelektrolyse ist seit über 100 Jahren in technischer Anwendung. Verschiedene technologische Varianten sind verfügbar bzw. in der Entwicklung.

- alkalische Elektrolyse (AEL)
- Polymer-Austauschmembran-Elektrolyse (PEMEL)
- Anionen-Austauschmembran-Elektrolyse (AEM)
- Hochtemperaturelektrolyse (HTEL)

Rund 90 Prozent der Emissionen des Erdgases können abgeschieden werden. Dieses entspricht 9 Tonnen  $CO_2$  pro Tonne  $H_2$ , die dauerhaft endgelagert werden müssen. Es verbleiben Restemissionen von rund 1 Tonne  $CO_2$  pro Tonne  $H_2$ . Durch die CCS-Technologie erhöhen sich die Kosten um 30 bis 70 Prozent gegenüber fossil erzeugtem Wasserstoff.

Die Verfahren sind noch im Forschungsstadium (TRL 3 bis 4) und damit noch nicht ausgereift. Herausforderungen sind: Kontinuierlicher Betrieb, Umsetzungsraten erhöhen, Verfahren auch für Erdgas betreiben (bisher reines Methan). BASF plant eine Pilotanlage 2025.

\* Alle Erdgasbasierten Wasserstoffrouten haben direkte Restemissionen und indirekte Emissionen durch die Vorkettenemissionen des Erdgases.

\*\* Spaltung des  $CH_4$ -Moleküls thermisch (Pyrolyse) oder elektromagnetisch (Plasmalyse).

Hinweis: Der auf diesen drei unterschiedlichen Wegen erzeugte Wasserstoff wird zum Teil auch als – von links nach rechts – „grüner“, „blauer“ und „türkiser“ Wasserstoff bezeichnet.

TRL: Technologiereifegrad (engl.: Technology Readiness Level)

Prognos (2020)