

### Integration von Wasserstoff in gewachsene Energiesysteme

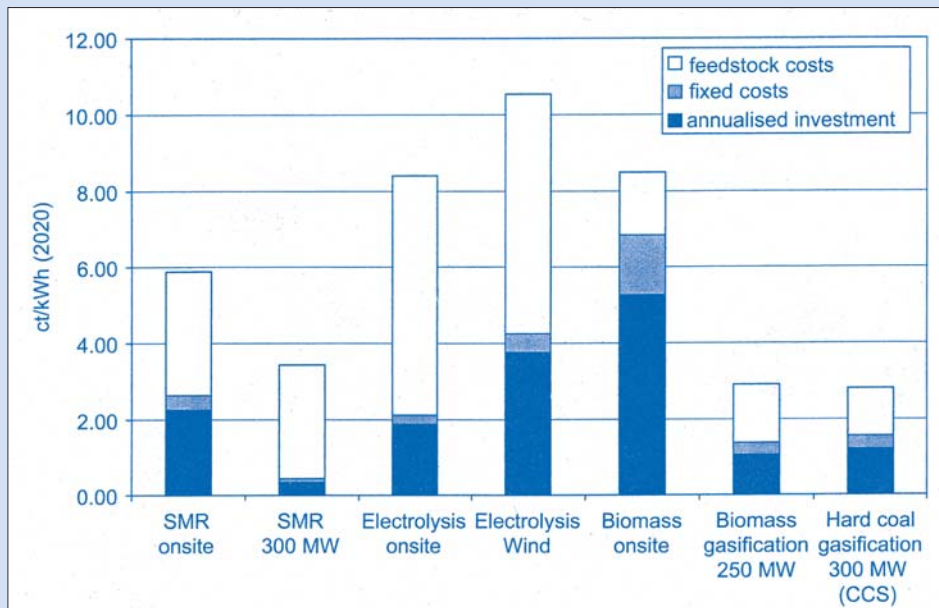
Die Integration einer neuen Energie in ein über mehr als zwei Jahrhunderte gewachsenes Energiesystem einer industriellen Volkswirtschaft sehr hohen Importanteils geht nicht im Handumdrehen. Erinnern wir uns: Öl brauchte von den ersten Anfängen um die Wende vom 19. ins 20. Jahrhundert ein gutes halbes Jahrhundert bis zur Marktsättigung; Erdgas hatte es leichter, weil es auf der etablierten Infrastruktur des Stadtgases aufbauen konnte; schließlich ist Kernenergie jetzt 70 Jahre alt und brachte es weltweit auf gerade mal 7 oder 8 % Primärenergieäquivalent.

Der bevorstehenden Wasserstoffintegration steht Vergleichbares bevor: Sie braucht politische Überzeugung, Zeit und Geld. Allenfalls die seit langem operationelle Wasserstoffwirtschaft, die Wasserstoff nicht-energetisch handelt und nutzt, liefert Erfahrung.

Das Bild zeigt Wasserstoffproduktionskosten [Ct/kWh H<sub>2</sub> (2020)] für verschiedene Produktionsverfahren. Zu sehen ist:

- Die großtechnischen zentralen Verfahren der Kohlevergasung einschließlich CCS (Carbon capture and storage), der Wasserdampfreformierung von Erdgas (SMR) sowie der Biomassevergasung liefern Kosten, die um Faktoren geringer ausfallen als die der dezentralen kleintechnischen Verfahren; Letztgenannte brauchen noch sehr viel Forschung und Entwicklung, um marktfähig zu werden.
- Die relativen Kosten für die eingesetzten Primärenergien schlagen durch, sie sind höher als die Investitionskosten oder erreichen sie; die angenommenen Einheitspreise (jeweils zwischen 2010 und 2030) sind für Erdgas 1,2 bis 1,56 Ct/kWh, für Kohle 0,48 bis 0,54 Ct/kWh und für Biomasse 1,0 bis 1,1 Ct/kWh.

Hohe Populations-, Fahrzeug- und stationäre Nutzerdichten in Städten und Agglomeraten begünstigen die zentralen Verfahren. Die Nut-



zung der überschüssigen Wasserstoffproduktion der Industrie spielt im Anfangsstadium des Integrationsprozesses eine sehr große Rolle. IGCC (Integrated gasification combined cycle) mit CCS zur wahlweisen Strom- und/oder Wasserstoffproduktion (von jeweils 100 % Strom bis 100 % Wasserstoff) ist ein auch kommerziell sehr reizvolles Verfahren für Kohle.

Zur Modellierung wurden verwendet: Morehys (Model for the optimisation of regional hydrogen supply) und GIS (Geographic information system).

Quelle: Ball, M. et al.: Integration of hydrogen economy into the German energy system: an optimising modelling approach, Int'l J Hydrogen Energy 32 (2007), 1355 – 1368.

(37828) [www.itsHYtime.de](http://www.itsHYtime.de)