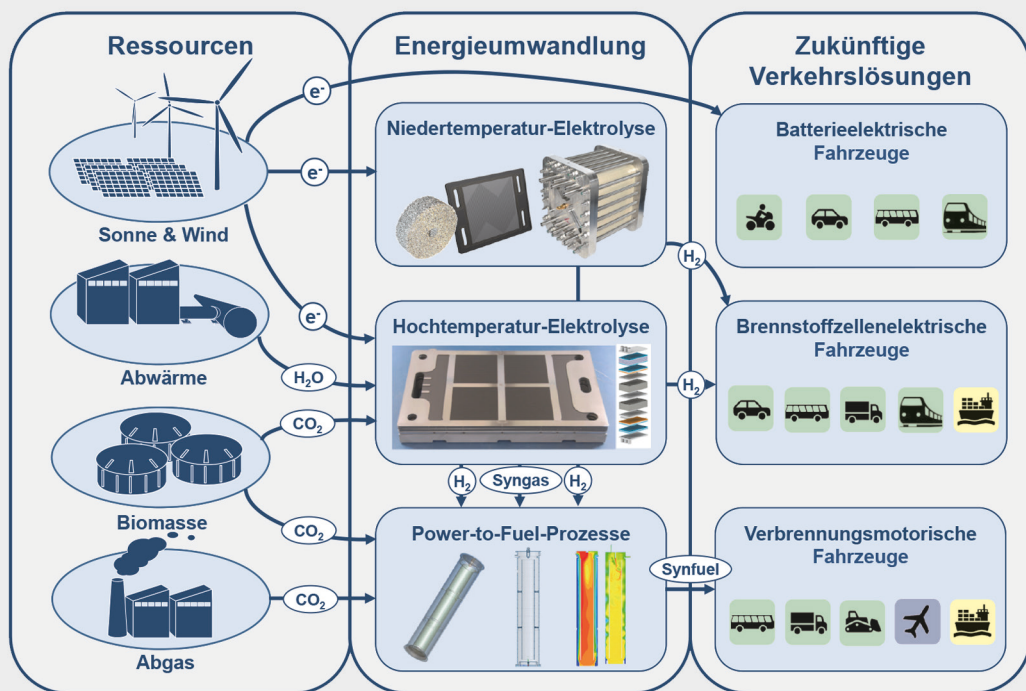




IEK-3 Report 2019

Maßgeschneiderte Energieumwandlung für nachhaltige Kraftstoffe

Detlef Stolten, Bernd Emonts (Editors)

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 465

ISBN 978-3-95806-410-2

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Elektrochemische Verfahrenstechnik (IEK-3)

IEK-3 Report 2019

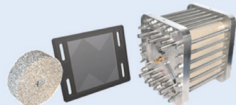
Maßgeschneiderte Energieumwandlung für nachhaltige Kraftstoffe

Detlef Stolten, Bernd Emonts (Editors)

Vorwort	2
1 Beiträge für internationale Konferenzen	5
1.1 Internationale Konferenz für Festkörper-Ionentransport SSI-21	6
1.2 Vorbereitung, Durchführung und Resultat der TRENDS 2017	8
2 Aus- und Weiterbildung	13
2.1 Ausbildung an Hochschulen	14
2.2 Beiträge für die Information, Weiterbildung und Qualifizierung	19
3 Wissenschaftlich-technische Berichte	25
3.1 Festoxid-Wandler	26
3.2 Brenngaserzeugung und Systeme	38
3.3 Hochtemperatur-Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen.....	50
3.4 Direktmethanol-Brennstoffzellen	68
3.5 Wasserelektrolyse	76
3.6 Verfahrens- und Systemanalyse	86
3.7 Physikalisch-Chemische Grundlagen / Elektrochemie.....	102
4 Besondere Ergebnisse	113
4.1 Jülicher Hochtemperatur-Brennstoffzelle besteht Langzeitversuch seit mehr als zehn Jahren.....	114
4.2 Reduktion der Edelmetallbeladung.....	115
4.3 Infrastrukturstudie	118
5 Ausblick auf neue FuE-Vorhaben	123
5.1 Festoxidzellen für verringerte Betriebstemperaturen von 400 bis 600°C .	124
5.2 In-Situ-TEM Untersuchung von Elektrokatalysatoren	125
5.3 Ansätze zur Entwicklung von Mitteltemperaturzellen und -systemen.....	127
5.4 Versorgungssysteme für alternative Kraftstoffe	129
5.5 Bewertende Forschung an nachhaltigen Energiesystemen	136
6 Zahlen, Daten und Fakten	141
6.1 Das Institut für Energie- und Klimaforschung – Elektrochemische Verfahrenstechnik (IEK-3)	142
6.2 Abteilungskompetenz im Überblick	145
6.3 Publikationen, Technologietransfer und Ressourcen.....	149
6.4 Preise und Auszeichnungen.....	152
6.5 Gremienarbeit	153
6.6 Beiträge zu Messen und Ausstellungen	160
6.7 Anfahrtsbeschreibung	163
6.8 Abkürzungsverzeichnis	166

Der Transportsektor hat einen erheblichen Minderungsbedarf bei dem aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe entstehenden Kohlendioxid. Mit der auf die Wasserelektrolyse fokussierten Technologieforschung sowie durch die technoökonomische Bewertung zukünftiger Verkehrslösungen hat das IEK-3 im Berichtszeitraum den technologischen Reifegrad der fortschrittlichen Wasserelektrolyse verbessert sowie bahnbrechende Erkenntnisse in der Prozesstechnik für die Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen aus H_2 und CO_2 erarbeitet sowie eine detaillierte Analyse zum Infrastrukturvergleich der batterie- und brennstoffzellenbasierten Mobilität erstellt.

Niedertemperatur-Elektrolyse



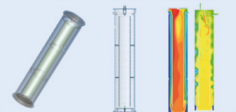
Die Wasserelektrolyse bei Temperaturen von etwa 70 °C erlaubt einen hochdynamischen Betrieb mit schnellen An- und Abfahrprozeduren. Der Reifegrad bei Elektrolyseuren mit Polymerelektrolytmembran oder Kalilauge ermöglicht den Aufbau großer Anlagen im MW-Maßstab. Derzeitige und zukünftige FuE-Arbeiten konzentrieren sich auf die Verbesserung der Leistungsfähigkeit, die Erhöhung der Lebensdauer und die Reduzierung der Investitions- und Betriebskosten. Durch das Ausrollen großer Anlagen zur elektrochemischen H_2 -Erzeugung wird die Integration in das Energiesystem erprobt.

Hochtemperatur-Elektrolyse



Die Dampfelektrolyse bei Temperaturen bis etwa 800 °C ermöglicht die Nutzung überschüssiger Hochtemperaturwärme häufig aus Industrieprozessen. Der Reifegrad bei Elektrolyseuren mit Festoxidzellen orientiert sich an dem entsprechenden Brennstoffzellen und ermöglicht den Anlagenaufbau im kW-Maßstab. Derzeitige und zukünftige FuE-Arbeiten konzentrieren sich auf die Auflösung leistungs- und lebensdauerreduzierender Materialveränderungen, die Ausgestaltung eines reversiblen Systems für Elektrolyse- und Brennstoffzellenbetrieb sowie die Erreichung anwendungsrelevanter Kostenziele.

Power-to-Fuel-Prozesse



Die gezielte Verarbeitung von Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen und Kohlendioxid aus klimaneutralen Quellen liefert einen synthetischen, flüssigen Kraftstoff, der in seiner idealen Form heutiges Kerosin oder Diesel substituiert und gleichzeitig ohne schädliche Reststoffe verbrennt. Mit den Auslegungswerkzeugen und -methoden für die Gestaltung eines autothermen Reformers, WGS-Reaktors und Katalytbrenners soll ein Synthesereaktor konzipiert werden, der die beiden Ausgangsgase H_2 und CO_2 mit hoher Selektivität und geringen Umwandlungsverlusten zu einem Synfuel synthetisiert.

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 465

ISBN 978-3-95806-410-2