

Branchenlösung Entschwefelung für Brennstoffzellen- heizgeräte – Schlussbericht

- Adsorptionsmittel • Adsorptionsvermögen • Brennstoffzelle • Entschwefelung • Entschwefelungsmittel
- Erdgas • Markteinführung • Neuentwicklung • Produktion in industriellem Maßstab • Standzeit

Abstract

Brennstoffzellenheizgeräte tragen in der Hausenergieversorgung zur CO₂-Minderung und Energieeinsparung bei. Als Energieträger dient Erdgas. Um das Erdgas in ein H₂-reiches Gas umzusetzen, welches anschließend in der Brennstoffzelle verstromt wird, werden Katalysatoren benötigt. Diese können durch Schwefel-Verbindungen vergiftet werden. Es ist schwierig, Schwefel aus dem Erdgasstrom zu entfernen, da die Zusammensetzung des Erdgases schwankt und ihm außerdem verschiedene schwefelhaltige Odoriermittel in wechselnden Konzentrationen zugesetzt werden.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts sollte eine einheitliche Entschwefelungslösung für Deutschland entwickelt werden. Neuartige Entschwefelungsmaterialien sollten Schwefelkomponenten quantitativ entfernen, und zwar unabhängig von Odoriermitteln, Erdgaszusammensetzung, Temperaturschwankungen und unterschiedlicher Dauer der Stillstandzeiten und Anzahl von Start/Stop-Zyklen des Brennstoffzellenheizgerätes. Das Ziel war die Entwicklung von robusten Adsorbentmaterialien mit hohen Beladungskapazitäten sowie von wirtschaftlichen industriellen Herstellungsverfahren, um technische Mengen in gleichbleibender Qualität liefern zu können.

Die BASF SE leistete im Projekt Beiträge zu den Arbeitspaketen (AP) AP 4 "Materialentwicklung", AP 9 "Recycling" und AP 6 "Feldtest". Als Verfahren für die Entschwefelung von Erdgas für die Brennstoffzelle wurde das Adsorptionsverfahren verfolgt. Dazu wurden ein Präparationsstand und zwei Adsorbentteststände für Schnelltests von Materialien aufgebaut und getestet. Es wurden erfolgreich die neuen Materialien DP-47 und DP-200 identifiziert. Außerdem wurde die Produktion von DP-45 und DP-100 optimiert. Anschließend wurden die Produktionswege für DP-47 und DP-200 ausgearbeitet und sichergestellt. Es konnte erfolgreich ein Produktionsprozess für DP-47 ausgearbeitet werden, und DP-47 wurde in den Markt eingeführt. DP-47 stellt mit seiner hohen Kapazität für Merkaptane eine attraktive Alternative zu DP-45 zur Entschwefelung in Gebieten mit hoher Merkaptan-Odorierung dar. DP-45 und DP-47 erfüllen die geforderte Standzeitbedingung.



Eine sich anschließende BASF-interne Analyse der neu identifizierten Materialien ergab, dass DP-200 am erfolgversprechendsten für die weitere Ausarbeitung eines großtechnischen Produktionsprozesses ist. Die Materialien DP-100 und DP-200 können großtechnisch produziert werden und sind kommerziell verfügbar. DP-200 erfüllt die geforderte Standzeitbedingung. Im AP 9 zeigte sich als einzige Möglichkeit, die chemisch und wirtschaftlich vertretbar ist, die umweltgerechte Entsorgung von beladenem DP-45 und DP-200. Im Rahmen des Feldtests konnten 10 Kartuschen analysiert werden.

Es wurde nachgewiesen, dass der Erdgasstrom vollständig entschwefelt werden kann. Die geforderte Standzeit der Entschwefelungsmaterialien von wenigstens 5000 m3 Erdgas wird erreicht. Es steht somit eine Branchenlösung Entschwefelung für Brennstoffzellenheizgeräte zur Verfügung. Die alte Materialgeneration DP-40 und DP-90 wurde durch die neue Materialgeneration ersetzt. DP-45/DP-47 und DP-100/DP-200 wurden in das Produktportfolio der BASF SE aufgenommen. Die Produkte stehen in ausreichender Menge und gleichbleibender Qualität zur Verfügung. Sie wurden auch in den europäischen und außereuropäischen Markt eingeführt. Die Verfahren zur Herstellung der Adsorbiereten und zum Entschwefelungsverfahren wurden zum Patent angemeldet.

Autoren und Institution

Schuster, Sabine, BASF, Ludwigshafen, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb16/859702413.pdf>

Förderkennzeichen

03BH102E

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH	01.09.2009	30.08.2014	1.048.079 €	503.078 €
Hexis GmbH	01.09.2009	30.08.2014	75.630 €	36.302 €
EBZ Entwicklungs- und Vertriebsgesellschaft BRENNSTOFFZELLE mbH	01.09.2009	30.08.2014	123.993 €	59.516 €
BASF SE	01.09.2009	30.08.2014	561.344 €	269.445 €
DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH	01.09.2009	30.08.2014	414.776 €	199.093 €
Donaldson Filtration Deutschland GmbH	01.09.2009	30.08.2014	129.639 €	62.227 €
BAXI INNOTECH GmbH	01.09.2009	30.08.2014	82.399 €	39.552 €
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.	01.09.2009	30.08.2014	384.614 €	184.614 €



Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Filter Profitlich Maschinenbau GmbH	01.09.2009	30.08.2014	234.528 €	112.573 €
Vaillant GmbH	01.09.2009	30.08.2014	99.512 €	47.766 €
Gesamt			3.154.514 €	1.514.166 €



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.