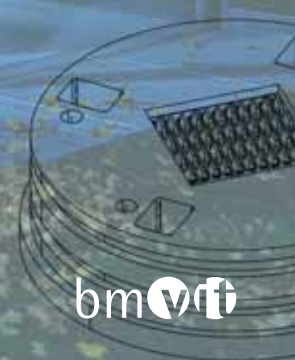
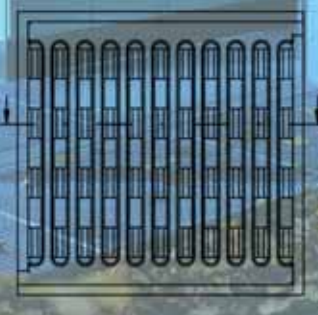
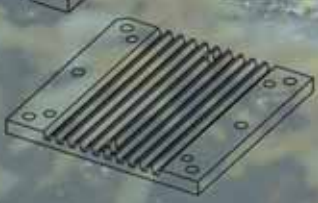
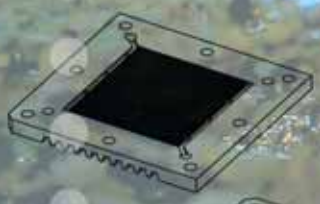


BRENNSTOFFZELLENSYSTEME – ENERGIETECHNIK DER ZUKUNFT ?

NEUE FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSARBEITEN
IM RAHMEN VON „FABRIK DER ZUKUNFT“
UND „ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT“

nstoffzelle

Solutions
hotmodule



NEUE FORSCHUNGSPROJEKTE ZUR BRENNSTOFFZELLEN-TECHNOLOGIE

■ Brennstoffzellensysteme gelten als eine potenzielle Energietechnik der Zukunft, da die dabei verwendete Technologie eine besonders ressourcenschonende Methode zur Energieumwandlung darstellt. Mittels **Brennstoffzellen** kann chemische Energie effizient in elektrische Energie umgewandelt werden. Die Gewinnung von elektrischer Energie aus chemischen Energieträgern erfolgt heute zumeist durch Verbrennung in einer Wärmekraftmaschine in Verbindung mit einem Generator über den Umweg der thermischen und der Bewegungsenergie.

Die Brennstoffzelle ist geeignet, die Umformung ohne Umweg zu erreichen und damit potenziell effizienter zu sein. Mögliche Anwendungen können sowohl stationäre Systeme in Kraftwerken sein, als auch mobile Kleinsysteme für den Einsatz im Automobil oder in tragbaren Geräten wie Laptops und Mobiltelefone. Dabei werden jeweils unterschiedliche Konstruktionstypen der Brennstoffzelle eingesetzt. So eignet sich zum Beispiel die SOFC-Solid Oxide Fuel Cell aufgrund der hohen Arbeitstemperaturen von rund 900° C vor allem zur Energieumwandlung in stationären Anwendungen ohne viele Ein- und Ausschaltzyklen.

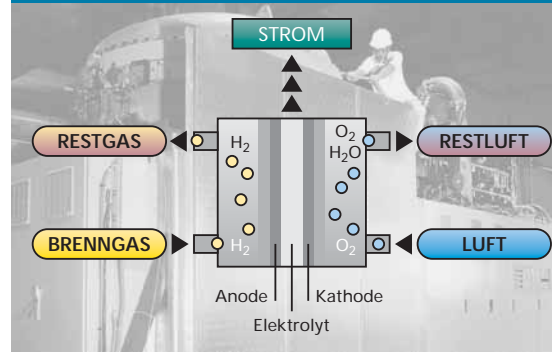
Für Kleinsysteme, vom PKW bis zum Mobiltelefon, erweist sich das Konzept einer Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle (PEM) mit einer Arbeitstemperatur von rund 80° C als besonders funktionell.

Brennstoffzellen bzw. deren Komponenten werden heute großteils unter Verwendung teurer Einzelfertigungsprozesse und teilweise manueller Montage realisiert. Dies führt zu sehr hohen Herstellungskosten. Die Forschung konzentriert sich daher auf die Entwicklung von Massenherstellungsverfahren für die Produktion von einzelnen Komponenten der Brennstoffzellensysteme, um die Kosten reduzieren zu können und damit die Basis für eine größere Verbreitung dieser neuen Technologie zu schaffen.

Im Bereich der stationären Anwendungen werden Brennstoffzellen heute hauptsächlich mit Wasserstoff oder mit Methangas betrieben. Alternative Ansätze verwenden Methanol oder auch Diesel als Brennstoff. Im Rahmen von neuen Forschungsarbeiten zur Anwendung wird die Möglichkeit untersucht, die Brennstoffzellentechnologie auch in Kombination mit erneuerbaren Energieträgern aus nachwachsenden regiona-

Mit dem Forschungs- und Technologieprogramm „Nachhaltig Wirtschaften“ hat das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) bereits 1999 eine Initiative gestartet, die den Umstrukturierungsprozess in Richtung Nachhaltigkeit effektiv unterstützen soll. Im Rahmen von mehreren Programmlinien werden seither Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Demonstrations- und Verbreitungsmaßnahmen unterstützt, die wichtige Innovationsimpulse für die österreichische Wirtschaft setzen. Ziel der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ ist es, Technologien und Konzepte für ein energieeffizientes und flexibles Energiesystem zu entwickeln, das auf der Nutzung erneuerbarer Energieträger basiert und langfristig in der Lage ist, unseren Energiebedarf zu decken. Die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ hat das Ziel, richtungsweisende Pilotprojekte im Bereich nachhaltiger Technologieentwicklung zu forcieren. Modellbeispiele können nachhaltige Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe oder Produkte und Dienstleistungen mit konsequenter Orientierung am Produktnutzen sein. Seit Ende 2004 nimmt Österreich am „Implementing Agreement on Advanced Fuel Cells“ der Internationalen Energieagentur (IEA) teil. Hauptziele dieses Implementing Agreements sind die internationale Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Marktimplementierung von Brennstoffzellen-Komponenten und -Systemen. (www.energytech.at)

Brennstoffzelle Funktionsprinzip



>>> Eine Brennstoffzelle ist eine galvanische Zelle, die die chemische Reaktionsenergie eines kontinuierlich zugeführten Brennstoffes und eines Oxidationsmittels in elektrische Energie wandelt.

len Rohstoffen (wie bei der Verstromung von Biogas in Blockheizkraftwerken) zu nutzen. Verschiedene Projekte zur Weiterentwicklung und Anwendung der Brennstoffzellentechnologie in Österreich wurden mit Unterstützung der Programmlinien „Energiesysteme der Zukunft“ und „Fabrik der Zukunft“ durchgeführt:

■ BIOVISION I & II

Nahversorgung mit Kälte, Wärme, Strom und anderen Leistungen unter Nutzung von stationären Brennstoffzellensystemen / Vorbereitung einer Biogas-Brennstoffzellen – Demonstrationsanlage

■ MASSENFERTIGUNG FÜR PEM-BRENNSTOFFZELLEN

■ EASYCELL

Designoptimierung von PEM-Brennstoffzellen

■ MINIATURISIERTE KERAMISCHE HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLEN-KOMPONENTEN

Entwicklung eines energieeffizienten Massenfertigungsverfahrens für die Herstellung von SOFC-Brennstoffzellen-Komponenten



Hot Module, Foto: CFC Solutions

BIOVISION I & II

Regional vorhandene nachwachsende Ressourcen zur Energieversorgung werden in Österreich derzeit noch in geringem Ausmaß genutzt. Vorreiter sind dabei die Anlagen zur Verstromung von Biogas in Blockheizkraftwerken (BHKW). Diese Form der Energiebereitstellung könnte durch den Einsatz der Brennstoffzellen-Technologie gesteigert werden. Multifunktional genutzte Brennstoffzellen entfalten einen hohen Gesamtwirkungsgrad und haben im Vergleich zu konventionellen Kraft-Wärme-Kopplungen zur Nutzung biogener Rohstoffe (z.B. Gasmotoren) einen deutlich höheren Verstromungswirkungsgrad.

Im Rahmen von BIOVISION I & II (Projektleitung: PROFACTOR GmbH) werden in einer 3-teiligen Projektkette die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für die Realisierung von Demonstrationsanlagen mit Brennstoffzellensystemen zur Nutzung nachwachsender regionaler Rohstoffe in Österreich erarbeitet. Die Funktion und Wirtschaftlichkeit entsprechender Anlagen sind von der Art der Brennstoffbereitstellung, der Umwandlungstechnologie sowie von der Energienachfrage bezüglich der jeweiligen Koppelprodukte abhängig. Im ersten Projektteil wurden verschiedene Modellsysteme entwickelt und mit Blick auf diese unterschiedlichen Dimensionen analysiert und bewertet.

Das System HotModule der Firma CFC Solutions (siehe Titelseite), eine Molton Carbonate Fuel Cell (MCFC) stellt für diese Zielsetzungen die geeignete Technologie zur Verfügung. Hochtem-

peratur-Brennstoffzellen können den Energiegehalt kohlenwasserstoffhaltiger Brennstoffe, speziell von erneuerbaren Energieträgern wie z.B. Biogas, direkt in elektrische Energie umwandeln. Während beim Einsatz von gasförmigen Brennstoffen in BHKWs der elektrische Wirkungsgrad bei max. 38% liegt, erreicht die MCFC-Brennstoffzelle derzeit einen Wirkungsgrad von 49%. Dies hat einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der untersuchten Modelle.

Folgende Arbeiten wurden im Rahmen des ersten Projektteils durchgeführt:

- Untersuchung der Verfügbarkeit und Eignung regionaler Energieressourcen für die Verwertung in einer HotModule MCFC Brennstoffzelle in Hinblick auf wirtschaftliche und nachhaltige Aspekte
- Erarbeitung von Nutzerprofilen für potenzielle Betreiber (Einsparungen von Primärenergie, Einspeisevergütungen, Strom-, Wärme- und Kältebedarf etc.)
- Entwicklung eines Verfahrens zur Umwandlung der Ressourcen in einen für den Betrieb des HotModules geeigneten Brennstoff
- Erarbeitung eines Verfahrens zur Bestimmung und Entfernung von störenden Verunreinigungen
- Wirtschaftliche Analyse von ausgewählten Modellsystemen

In Versuchen des Projektpartners CFC Solutions wurden die Brennstoffeigenschaften verschiedener Rohstoffe in Hinblick auf die Anforderungen der MCFC-Brennstoffzelle untersucht. Dabei konnten Biogas (mit geringem Reinigungsaufwand) und Bioethanol (mit größerem Anpassungsaufwand) als geeignete erneuerbare Brennstoffe für die Hochtemperatur-Brennstoffzelle ermittelt werden. Biodiesel als Brennstoff benötigt aufgrund seiner Verkokungseigenschaften grundsätzlich neue Reformer. In der Folge wurden Modellsysteme entwickelt, die mit Biogas arbeiten.

Für eine Reihe von Branchen wurden Nutzerprofile erstellt und diese anhand ausgewählter Leitkriterien einem Ranking unterzogen. Der Vergleich zeigte, dass sich vor allem Krankenhäuser, Hotels, Brauereien, Molkereien und Brennereien besonders für den Einsatz eines Schmelzkarbonat-Brennstoffzellensystems (mit einer Größe von 250 kW_{el}) als Energiezentrale eignen. Bei Sekundärrohstoffbereitstellern (Biogasanlagen, Klärgasanlagen) ist der eigene Bedarf an Wärme, Kälte und Strom oft niedrig. Das verringert die Gesamtpunktzahl. Für solche Anlagen würde die Bewertung weit besser ausfallen, wenn ein unmittelbarer Wärme-, Kälte- und Strombedarf in der Nachbarschaft nachgewiesen werden kann.



Hot Module, Foto: CFC Solutions

Zusammenfassende Bewertung der Modellsysteme (je Kriterium wurden maximal 2 Punkte vergeben)

Kriterium System	Marktgröße	Umsatz	Eigene Rohstoffe	Wärmebedarf	Strombedarf	Kühlbedarf	Gleichmaß des Bedarfs	Gesamt	Gesamt
Krankenhäuser	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	12
Gärtnerei	hoch	niedrig	mittel	hoch	mittel	mittel	niedrig	mittel	7
Hotels	mittel	mittel	mittel	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	10
Lw. Biogasanlagen	mittel	niedrig	hoch	mittel	mittel	niedrig	mittel	mittel	6
Klärgasanlagen	niedrig	hoch	hoch	mittel	mittel	niedrig	hoch	mittel	8
Brennerei	niedrig	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	10
Brauereien	niedrig	hoch	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	11
Molkereien	niedrig	hoch	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	10

Wirtschaftliche Analyse der Modellsysteme / Erfolgsfaktoren

Modellsystem	Brennstoff	Strom	Wärme	Sonstige	IZF (in %)
MS1 (Molkerei)	Biogas innerbetrieblich	Einspeisetarif	HT-Wärme	keine	+1,8
MS2 (Molkerei)	Biogas innerbetrieblich	Einspeisetarif	Kälte	keine	+2,8
MS3 (Brauerei)	Klärgas (Stichleitung)	Einspeisetarif	Kälte	keine	+3,4
MS4 (Brauerei)	Biogaszukauf	Einspeisetarif	Kälte	keine	-7,7
MS5 (Krankenhaus)	Biogaszukauf	Einspeisetarif	HT-Wärme	USV	-6,6
MS6 (Krankenhaus)	Biogaszukauf	Einspeisetarif	Kälte	keine	-7,2

Mit der Methode des internen Zinsfußes (IZF) kann ermittelt werden, ob die Durchführung eines Projektes wirtschaftlich vorteilhaft ist. Vorteilhaft – und daher einen positiven Kapitalwert liefernd – ist das Projekt immer dann, wenn der Kalkulationszinssatz niedriger ist als der interne Zins.

Sechs Modellsysteme – zwei Molkereien, zwei Brauereien und zwei Krankenhäuser – wurden in der Folge näher untersucht.

Dabei konnten folgende Erfolgsfaktoren identifiziert werden:

■ Brennstoffkosten

Die Wirtschaftlichkeit eines Modellsystems ist in höchstem Maße von den spezifischen Kosten des Brennstoffs abhängig. Diese Kosten müssen über die Anlagenlebensdauer hin abgesichert werden.

■ Einspeisetarif Strom

Ein über den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren ab Inbetriebnahme garantierter Einspeisetarif von 15,2 ct/kWh ist eine absolute Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage.

■ Vermarktung der Wärme

Eine hochpreisige Vermarktung der von der Brennstoffzelle produzierten Wärme verbessert die Wirtschaftlichkeit der Modellsysteme erheblich. Hierbei bietet sich die Nutzung von Hochtemperaturwärme bzw. die Produktion von Kälte an.

Als besonders wirtschaftlich haben sich jene Betriebe herausgestellt, die den Brennstoff Biogas aus eigenen Abfällen erzeugen können.

Es zeigte sich bei der Untersuchung der Modellsysteme weiters, dass zusätzliche Produkte, die durch den Einsatz der Brennstoffzelle zur Verfügung gestellt werden können in den konkreten Fällen keinen großen Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit leisten können. Hauptaugenmerk sollte daher auf den zentralen Produkten Strom und Wärme liegen.

Für zwei vielversprechende Standorte, eine Molkerei in Oberösterreich sowie eine Brauerei in Niederösterreich werden nun im Folgeprojekt BIOVISION II sämtliche Planungen für die Umsetzung von Demonstrationsanlagen durchgeführt.

Die Molkerei verfügt über eine betriebseigene Biogasanlage, wo durch die Nutzung der anfallenden Reststoffe, Biogas verhältnismäßig günstig erzeugt und gleichzeitig der Ökostromtarif genutzt werden kann. Die Molkerei wurde 2006 für ihre innovative Technologie zur Biogaserzeugung aus Molke mit einem Österreichischen Energy Globe Award ausgezeichnet und ist weiterhin auf der Suche nach Verbesserungen der Energieeffizienz, unter anderem durch den Einsatz der Brennstoffzellentechnologie.

Im Fall der Brauerei werden die anfallenden Abwässer derzeit zur unmittelbar angrenzenden kommunalen Kläranlage geleitet. Dort werden die Abwässer gemeinsam mit dem Klärschlamm in zwei Faultürmen zu Biogas vergoren, das in einem Blockheizkraftwerk verstromt wird. Die Brauerei könnte über eine kurze Stichleitung das Klärgas beziehen. Vielversprechend ist hier auch die Möglichkeit Reststoffe aus der Bierproduktion als Rohstoff zur weiteren Biogasproduktion zu verwenden.



den. Beide Standorte weisen optimale Nutzerprofile auf, da in beiden Fällen eine sehr gute Konstellation aus Energie-Ressourcen-Verfügbarkeit und Energienachfrage besteht. Die Erzeugung von Strom und die Nutzung der entstehenden Wärme-/Kälteproduktion sind an beiden Betriebsstandorten ganzjährig gewährleistet.

Im Rahmen von BIOVISION II werden genaue technische Untersuchungen der gegebenen Infrastruktur sowie die optimale Einbindung der Nutzwärme der MCFC-Brennstoffzelle bzw. der daraus erzeugten Kälteleistung durchgeführt. Innerbetriebliche Synergien und Besonderheiten in der Energielastverteilung werden mit den Eigenschaften der MCFC abgeglichen und fließen in die Planung ein. Basierend auf dem im ersten Projektteil erstellten Wirtschaftlichkeitsmodells werden die beiden Anlagenstandorte im Detail analysiert. Ausgehend von einer genauen Darstellung der zu erwartenden Kosten und Erlöse (Investitionskosten, Betriebskosten, Erlöse aus den Produkten sowie tarifliche Situation) erfolgt eine vergleichende Wirtschaftlichkeitsrechnung. Abschließend werden die Einreichunterlagen für die beiden konkreten Demonstrationsprojekte erarbeitet.

Mithilfe der Demonstrationsprojekte soll die Markteinführung von stationären Brennstoffzellen in einer Leistungsgröße von 250 kW_{el} in Österreich unterstützt werden. Diese Anlagen sollen nicht nur als Modell für die neue Technologie dienen, sondern auch die methodische Vorgehensweise zur Standortfindung und Umsetzung von Energieprojekten dokumentieren.

Biogasanlage Landfrisch Molkerei, OÖ Foto: Landfrisch Molkerei



MASSENFERTIGUNG FÜR PEM-BRENNSTOFFZELLEN

■ Für Kleinsysteme, vom PKW bis zum Handy ist das Konzept der PEM (Polymer-Elektrolyt-Membran)-Brennstoffzelle mit einer Arbeitstemperatur von rund 80° C besonders geeignet. Eine PEM-Brennstoffzelle besteht aus einer Membran, auf der an beiden Seiten Elektroden-Katalysator-Material (E/K-Material), eine Gasdiffusionslage (GDL) und eine Bipolarplatte angebracht sind. Die Komponenten der PEM-Brennstoffzelle werden mit unterschiedlichen ressourcenintensiven Fertigungsverfahren produziert. Die Hersteller beziehen die Einzelkomponenten von verschiedenen Lieferanten und fertigen die Module in mehreren manuellen Produktionsschritten. Dies bedeutet hohe Kosten und damit eine wesentliche Barriere für die breite Anwendung dieser Technologie.

Im ersten Teil eines Projekts der FOTEC GmbH wurde die Möglichkeit untersucht, die Komponenten der PEM-Brennstoffzelle mittels Spritzgießverfahren im Sinne einer Massenfertigung herzustellen. Kernthema war die Entwicklung einer Werkzeugtechnik, welche die Produktion von mikrostrukturierten Formteilen (Bipolarplatten) und von Membranen ermöglicht. Die wesentliche Herausforderung stellte dabei die Realisierung einer variothermen Prozessführung (ein Sonderverfahren des Spritzgießens) dar. Ohne dieses ist eine erfolgreiche Abformung der Komponenten nicht möglich. Die Entwicklung neuer, geeigneter Compounds für die Bipolarplatten sowie die Herstellung und Verarbeitung eines neuen Membranwerkstoffes waren weitere Schwerpunkte.

Es zeigte sich, dass es aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Komponenten nicht sinnvoll ist, alle Teile der PEM-Brennstoffzelle im Spritzgießverfahren zu fertigen. Die Herstellung von Bipolarplatten, die nach konventionellen Methoden einen großen Teil der Produktionskosten ausmachen, konnte im Spritzgießprozess erfolgreich bewerkstelligt werden. Darauf aufbauend konnte ein verfahrenstechnisches Konzept zur variothermen Prozessführung sowie Maschinen- und Prozesseinstellparameter entwickelt werden. Auch für die Herstellung der Membranen konnten die notwendigen prozesstechnischen Voraussetzungen geschaffen und die Fertigung bis zum Prototypstatus vorangetrieben werden. Vom Projektpartner ECHEM wurde ausgehend vom Basismaterial PEEK (Kunststoff der Firma Victrex) mittels Sulfonierung das Membranmaterial SPEEK hergestellt. Ausreichend sulfoniertes SPEEK kann allerdings nicht spritzgießtechnisch verarbeitet werden.

Es konnte gezeigt werden, dass das E/K-Material mittels Heißpressen auf das Membranmaterial aufgebracht werden kann. Die Anforderungen an das GDL-Material bezüglich Leitfähigkeit und Offenporigkeit des Schaums ließen sich nur unter sehr hohem technologischen Aufwand erfüllen. Daher wird bei der Gas-Diffusions-Lage mittelfristig das bisher verwendete Kohlepapier weiterhin zum Einsatz kommen. Abschließend konnte eine funktionsfähige PEM-Brennstoffzelle mit den im Rahmen des Projekts neu entwickelten Komponenten zusammengebaut werden.



EASYCELL

EasyCell auf Trägerplatte, Foto: FOTEC

■ Im Folgeprojekt EASYCELL wurde der Aufbau der PEM-Brennstoffzelle weiter optimiert. Ein Ansatz war es, die räumliche Struktur der Brennstoffzelle durch eine planare Struktur zu ersetzen. Der Focus der Entwicklung lag auf der Vereinfachung des Stoffmanagements, einer Reduzierung der Nebenaggregate und den Möglichkeiten zur Massenfertigung.

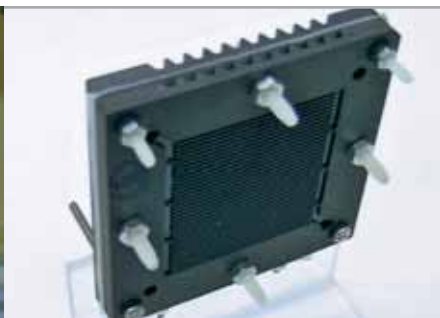
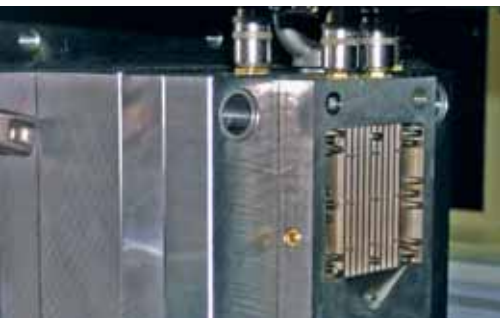
Mit der EASYCELL wurde eine neuartige, lateral betriebene Brennstoffzelle entwickelt. Durch den lateralen Betrieb ist es möglich, die bei Zellen konventioneller Bauart erforderliche Befeuchtungseinheit wegzulassen. Zur Befeuchtung kann das im Betrieb entstehende Reaktionswasser herangezogen werden, was das Stoffmanagement wesentlich vereinfacht. Neben dem Kostenvorteil führt diese Innovation auch dazu, dass die Baugröße und somit das Baugewicht der Brennstoffzelle verringert werden können. Dies ist für den Einsatz in mobilen Anwendungen, wie Notebooks, von großer Bedeutung.

Im Rahmen des Projekts konnten Prototypserien der EasyCell hergestellt und auf ihre Leistungsdaten untersucht werden. Die Fertigung der Grundplatte konnte kostengünstig mittels Spritzguß umgesetzt werden. Die Herstellung der Membran und die Katalysatoraufbringung erfolgte mit einem neu entwickelten Verfahren.



Formplatte, Foto: FOTEC

Es konnte erfolgreich demonstriert werden, dass ein lateraler Betrieb von PEM-Brennstoffzellen möglich ist. Die Leistungsdaten liegen derzeit noch unter denen von Brennstoffzellen konventioneller Bauart. Weitere Optimierungen einzelner Komponenten, z.B. im Bereich der Herstellung des Elektroden-Membran-Verbundes sowie konstruktive Maßnahmen im Bereich des Grundkörpers sind die nächsten Entwicklungsschritte.



PEM Brennstoffzelle aus neu entwickelten Komponenten, Foto: FOTEC

MINIATURISIERTE KERAMISCHE HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLEN-KOMPONENTEN

■ Die Hochtemperatur-Brennstoffzelle SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) ist ein umweltfreundliches, emissionsarmes Energiesystem, das bei Betriebstemperaturen zwischen 800° und 1000° C sauerstoffionenleitend wird und sowohl fossile Primärenergieträger als auch erneuerbare Sekundärträger zur Wärme- und Stromgewinnung nutzen kann. Von Bedeutung sind vor allem die geringen Emissionen, da unter Einsatz von Wasserstoff und Luft reines Wasser als Abgas entsteht.

Bei der Herstellung werden je nach Design verschiedene Verfahren angewendet. Für planare Systeme kommen die Verfahren Tape casting, Tape calendaring, Siebdruck sowie elektrostatische Verfahren zum Einsatz. Tubulare Systeme werden mit Extrusion, Plasma- und anderen Sprühverfahren produziert. Alle diese Herstellungsprozesse benötigen große Mengen an Energie- und Materialressourcen.

Im Rahmen dieses Projekts (Leitung: ARC Austrian Research Centers) sollten die Grundlagen für ein energieeffizientes Massenfertigungsverfahren zur Herstellung von miniaturisierten oxydkeramischen Hochtemperatur-Brennstoffzellen-Komponenten entwickelt werden. Zielsetzung war es, durch eine Kombination von innovativen Materialien und Technologien deutlich mehr

Ressourceneffizienz zu erreichen und das Gesamtsystem zur Herstellung der mehrschichtigen miniaturisierten Hohlkörper zu verbessern.

Projektziele:

- Entwicklung von nano-skaligen keramischen SOFC-Materialien zur Senkung der Verarbeitungstemperaturen
- Entwicklung von geeigneten Feedstocks (Pulver-Binder-Mischungen) für das Co-Sintern dieser Materialien
- Evaluierung von ressourcenschonenden Massenfertigungsverfahren wie Powder Injection Moulding, Extrusion und Dip-Coating
- Entwicklung eines energieeffizienten Co-Sinterverfahrens

Die erfolgreich entwickelten Anodensupport-Röhrchen wurden zu SOFC-Stacks zusammengesetzt und konnten in ersten Vorversuchen bei 850° C unter H₂-Zufuhr bereits eine, im internationalen Vergleich hervorragende Leistungsdichte von 0,36 W/cm² erreichen.



Co-gesinterte NiO-YSZ/YSZ und NiO-YSZ/YSZ/LSM Röhrchen
Foto: ARC Austrian Research Centers GmbH

PROJEKTPARTNER/INNEN

■ BIOVISION I & II

Steyr, 2007/2008

Projektleitung:

DI Johann Bergmair

PROFACTOR GmbH

Projektpartner:

STUDIA Schlierbach

Energy Economics Group - TU Wien

CFC Solutions GmbH

Landfrisch Molkerei reg.Ges.m.b.H.

Braunion Österreich AG - Standort

Wieselburg

■ MASSENFERTIGUNG

FÜR PEM-BRENNSTOFFZELLEN

■ EASYCELL

Wiener Neustadt, 2006

Projektleitung:

DI Friedrich Lehner, Thomas Schlauf

FOTEC Forschungs- und Technologietransfer

GmbH

Projektpartner:

ECHEM-Kompetenzzentrum für

angewandte Elektrochemie GmbH

Battenfeld Kunststoffmaschinen GmbH

■ MINIATURISIERTE KERAMISCHE HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLEN-KOMPONENTEN

Seibersdorf, 2006

Projektleitung:

Dr. Nils Stelzer

ARC Austrian Research Centers GmbH

Projektpartner:

ALPPS Fuel Cell Systems GmbH

GABRIEL-CHEMIE Gesellschaft m.b.H.

INFORMATIONEN PUBLIKATIONEN

Die Endberichte zu den Projekten sind in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit erschienen: 25/2006, 69/2006, 87/2006

Bestellmöglichkeit findet sich unter:

www.NachhaltigWirtschaften.at

PROJEKTFABRIK

A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3

versand@projektfabrik.at

FORSCHUNGSFORUM im Internet:

www.NachhaltigWirtschaften.at

in Deutsch und Englisch

Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „*Berichte aus Energie- und Umweltforschung*“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der HOMEPAGE: www.NachhaltigWirtschaften.at

IMPRESSUM

FORSCHUNGSFORUM informiert über ausgewählte Projekte aus dem Bereich „Nachhaltig Wirtschaften“ des bmvit. Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien; Leitung: Dipl.Ing. M. Paula; Renngasse 5, A-1010 Wien. Fotos und Grafiken: ARC Austrian Research Centers, FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH, PROFACTOR GmbH, CFC Solutions.

Redaktion: Projektfabrik, A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3.

Gestaltung: Wolfgang Bledl, gdwb@council.net. Herstellung: AV+Astoria Druckzentrum GmbH, A-1030 Wien, Faradaygasse 6.

▶ FORSCHUNGSFORUM erscheint vierteljährlich und kann kostenlos abonniert werden bei: Projektfabrik, A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3, versand@projektfabrik.at