

Brennstoffzellen-Stack für portable Energieversorgungssysteme (BZ-Stack)

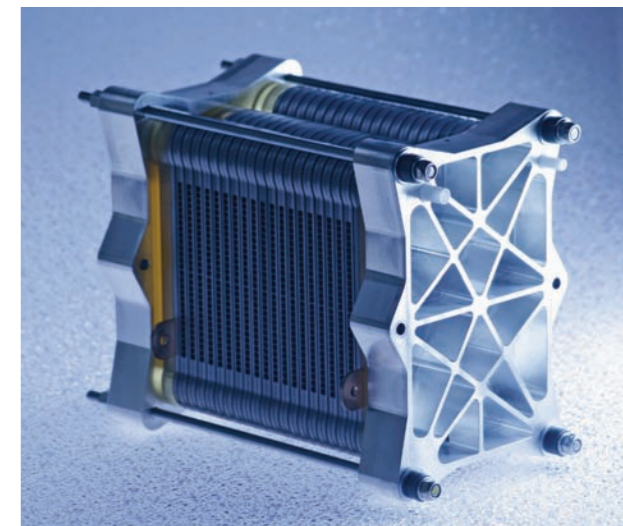
Das Projekt

Portable Brennstoffzellen-Systeme werden in Europa von einigen, meist mittelständischen Unternehmen entwickelt und teilweise bereits in Nischenanwendungen vertrieben. Dabei handelt es sich vorwiegend um kleine Unternehmen mit Mitarbeiterzahlen unterhalb von 50, bezogen auf die Brennstoffzellenaktivitäten. Diese können sich nur schwer eine eigene Entwicklung der komplexen Komponente Stack leisten. Der Trend zum Zukauf von Stacks zeigt sich auch auf verschiedenen Präsentationen (z. B. Hannover Messe Industrie 2006, Gemeinschaftsstand Hydrogen & Fuel Cells), auf denen verschiedene Systemhersteller Prototypen mit zugekauften Stacks ausstellten. Daher wird davon ausgegangen, dass mit der Verfügbarkeit von kostengünstigen Brennstoffzellen-Stacks die Möglichkeiten der Systementwickler signifikant zunehmen und über die bekannten Unternehmen hinaus weitere Mittelständler in den Markt „Portable Brennstoffzellen“ einsteigen.

Projektziel ist die Entwicklung eines PEM-Brennstoffzellen-Stacks im Leistungsbereich 250 W_{el} (PEM – Polymer-Elektrolyt-Membran, Stack – Zellstapel), welcher Brennstoffzellensystem-Herstellern als zentrale Komponente zugeiefert werden kann. Damit soll die deutsche, heute vor allem noch mittelständisch geprägte, Industrie der Brennstoffzellensystem-Entwickler unterstützt werden.

Der Brennstoffzellen-Stack wird für folgende Einsatzgebiete optimiert sein: Kleintraktion (z. B. Elektrofahrräder, Rollstühle, Golfcaddys), Camping / Freizeit, Robotik (Überwachungs-, Transportroboter), Einzelplatz-USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung), Signalanlagen, Back-Up-Power (z. B. für die Telekommunikation).

Der Brennstoffzellen-Stack wird nach dem erfolgreichen Abschluss des Projektes durch die beteiligten mittelständischen Unternehmen produziert. Der Hersteller des Brennstoffzellen-Stacks wird diesen an Brennstoffzellensystem-Hersteller vertreiben.



Brennstoffzellen-Stack

Der PEM-Brennstoffzellen-Stack zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- ▶ für den Betrieb mit Wasserstoff aus herkömmlichen und heute verfügbaren Druckgasflaschen oder Metallhydridspeichern geeignet
- ▶ elektrische Buttoaussgangsleistung von 250 W_{el}: durch Einsatz von ein bis drei Stacks lässt sich der aus heutiger Sicht am häufigsten verfolgte Einsatzzweck portabler Brennstoffzellen z. B. im Camping, für Signalanlagen, Messstationen, Back-Up-Power und Kleintraktion gut abdecken
- ▶ Einzelzellkühlung mit Hilfe von Luft: der spätere Systemhersteller kann daher einfache Systeme mit Lüfterkühlung aufbauen und auf Wasserpumpen zur Kühlung verzichten
- ▶ kostengünstiger und leichter Aufbau in Folienbauweise
- ▶ gewichtsminimierte Endplatten zur Erzeugung des erforderlichen Anpressdrucks der Stackkomponenten für einen guten elektrischen Kontakt
- ▶ einfache und kostengünstige Stackmontage
- ▶ integrierte Einzelzellkontakte, z. B. für die Erfassung der Einzelzellspannungen als Regelungsgröße; dies erleichtert die System- und Regelungsintegration
- ▶ zusätzliche Entwicklung eines Prüfstandes für die Qualitätsprüfung nach der Fertigung

Die Kooperation

Das Konsortium wird aus folgenden Kooperationspartnern gebildet:

Das **Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE** ist das größte Solarforschungsinstitut in Europa. In der Abteilung Energietechnik wurde auf dem Gebiet der Energieversorgung im Kleinleistungsbereich durch PEM-Brennstoffzellen als Ersatz bzw. Ergänzung zu Batterien Pionierarbeit geleistet. Das Fraunhofer ISE trägt die Verantwortung für die Entwicklung des Zeldesigns inklusive Strukturierung der Gasdiffusionslage, die Einzelzellkühlung, die Stackentwicklung und die Charakterisierung des Brennstoffzellen-Stacks.

Das **Institut für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen (IZBS) der Universität Karlsruhe** befasst sich mit Forschung und Lehre im Bereich der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsbewertung von Bauteilen. Das Feld von der mikrostruktur-basierten Werkstoffmechanik über die Mechanismen des Werkstoffversagens bis zur Zuverlässigkeitsbewertung von Konstruktionen und Mikrosystemen wird vollständig abgedeckt. Aufgabe des IZBS im Projekt ist die Entwicklung von gewichtsminimierten Endplatten mit einer homogenen Anpressung und einer kostengünstigen Montage.

Die **AGD** gehört zur Unternehmensgruppe Fischer, die mit ihrer Stammfirma Fischer Fertigungstechnik Folgeverbundwerkzeuge konstruiert und herstellt. Serienteile aus allen gängigen Metallen werden aus diesen Werkzeugen in großen Stückzahlen für die Automobil- und Haushaltsgeräteindustrie und andere namhafte Großunternehmen gefertigt. AGD wird den Brennstoffzellen-Stack nach erfolgreicher Entwicklung fertigen und vertreiben. Während des Projektes bringt AGD seine Fertigungskompetenzen ein.

Die **ACI Ecotec** ist ein mittelständisches Unternehmen aus dem Bereich Sondermaschinenbau. Die drei Unternehmensbereiche umfassen die Verfahrenstechnik mit selektiver Löttechnik, der CO₂-Schneestrahln-Reinigung und dem Dispensen, die Automatisierungstechnik für die Montage von Klein- und Mikroprodukten und die Produktionsanlagen für Mikroenergiesysteme. ACI entwickelt eine kostengünstige Montagetechnik für die teilautomatisierte Stackherstellung.

Fischer Elektronik wurde im Januar 1969 als Firma Norwe-Fischer gegründet. Kernkompetenzen sind die Herstellung von Kühlkörpern und Konzepte für die Halbleiterentwärmung, Steckverbinder / Kartenhalter / Optoelektronik, die 19“- und Gehäusetechnik sowie die Oberflächenveredelung. Fischer entwickelt im Vorhaben die Einzelzellkühlung des Brennstoffzellenstacks.

Masterflex entwickelt seit 2003 portable Brennstoffzellensysteme im Wasserstoffbetrieb. Als erste Anwendung von Mikrobrennstoffzellen konzentriert sich Masterflex auf Elektrofahrräder mit Brennstoffzellenantrieb (Pedelects) und betreibt zusammen mit der Stadt Herten seit Ende Mai 2006 eine Versuchsflotte. Zur Fußball-WM 2006 wurden zusammen mit der Deutschen Telekom Brennstoffzellen-Lastenfahräder (Cargobikes) eingesetzt, die im Jahr 2007

auf dem Markt eingeführt werden. **Masterflex** begleitet die Entwicklung aus Sicht eines späteren Systemintegrators sowie Anwenders im Marktsegment Kleintraktion.

Seit 1992 entwickelt und fertigt **Pfaff** Kunststoffspritzteile im Spritzgießverfahren. Die besondere Stärke liegt in der Entwicklung und Produktion von Mehrfarben- und Mehrkomponentenspritzteilen. So finden Pfaff-Spritzgießteile bevorzugt in den sensiblen Bereichen der Medizintechnik und Trinkwasserversorgung Verwendung. Pfaff entwickelt in dem Vorhaben die umlaufende Dichtung auf der metallischen Trennfolie, sowie die Gasanschlüsse des Stacks.

Das Kerngeschäft von **S & R Schalt- und Regeltechnik** sind Gebäudeleitrechnersysteme. Das Herzstück jeder modernen Heizungs-, Klima- oder Lüftungsanlage ist die Schalt- und Regeltechnik im Schaltschrank. Nicht nur spezifische Arten von Brennstoffzellen, sondern auch intelligente Testsysteme für die verschiedenartigsten Anwendungen, werden von S&R angeboten. S&R konzentriert sich im Vorhaben auf die Einzelzellkontaktierung und die Entwicklung eines Prüfstands zur Fertigungsendkontrolle.

Die Perspektiven

Die Marktentwicklung für portable Brennstoffzellen wird durchweg positiv eingeschätzt:

- ▶ Frost&Sullivan prognostiziert bis zum Jahr 2010 weltweit Wachstumsraten von über 100% und im Jahr 2010 Stückzahlen von über 125 Mio. Der Anteil der von den Projektpartnern angestrebten industriellen Anwendungen wird auf 17% im Jahr 2010 eingeschätzt, wobei die Marktanteile zu Beginn noch deutlich höher liegen.
- ▶ FuelCellToday konnte bereits heute ein exponentielles Wachstum der verkauften, portablen Brennstoffzellen feststellen. Bis zum Sommer letzten Jahres wurden 9.000 portable Brennstoffzellensysteme weltweit vertrieben, ca. ein Viertel davon in Europa. Der Marktanteil der im Projekt favorisierten PEM-Brennstoffzelle liegt bei über 50%.

Unternehmen, die portable Brennstoffzellen-Systeme entwickeln, produzieren und vertreiben wollen, haben derzeit nur die Möglichkeit die aufwändige Komponente Stack entweder selber zu entwickeln oder sich auf einen von bis zu drei Zulieferern zu verlassen. Damit würden sich diese Systemhersteller in eine starke Abhängigkeit eines einzigen Zulieferers begeben. Mit dem Projekt BZ-Stack wird Systemintegratoren die Möglichkeit gegeben die entwicklungsintensive Komponente Brennstoffzellenstack von einem zuverlässigen, mittelständischen Konsortium zu beziehen. Dieser Stack kann dann als Kernkomponente in portablen Brennstoffzellen-Anwendungen eingesetzt werden.

Das Projekt im Überblick

Brennstoffzellen-Stack für portable Energieversorgungssysteme (BZ-Stack)

Technologiefeld / Branche:

Brennstoffzellen, Wasserstofftechnologie, Energietechnik, netzferne Energiesysteme, Stromerzeuger

Laufzeit:

01.09.2007 bis 31.08.2010

Projektkosten:

692.110 Euro

Förderungssumme:

514.600 Euro

Projektpartner Forschung

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

(Koordinator)

Marco Zobel

Heidenhofstraße 2

79110 Freiburg

Tel.: 0761 4588-5207

Fax: 0761 4588-9346

E-Mail: Marco.Zobel@ise.fraunhofer.de

www.h2-ise.de

Projektschwerpunkte:

Projektkoordination, Stackentwicklung

Universität Karlsruhe (TH), Institut für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen (IZBS)

Mattias Weber

Kaiserstraße 12

76131 Karlsruhe

Tel.: 0721 608-8510

Fax: 0721 608-4364

E-Mail: matthias.weber@izbs.uni-karlsruhe.de

www.izbs.uni-karlsruhe.de

Projektschwerpunkte:

Entwicklung von gewichtsoptimierten Endplatten

Projektpartner Industrie

AGD Entwicklungs- und Vertriebsgesellschaft mbH (KMU)

Christian Beric

Stadtring Nordhorn 111

33334 Gütersloh

Tel.: 05241 40000-211

Fax: 05241 40000-203

E-Mail: ch.beric@agd-group.de

www.agd-group.de

Branche:

Maschinenbau

Projektschwerpunkte:

Fertigung des Stacks, Anwender

ACI Ecotec GmbH & Co KG (KMU)

Karl-Heinz Menauer

Bahnhofstraße 10

78112 St. Georgen

Tel.: 07724 934-110

Fax: 07724 934-170

E-Mail: kh.menauer@aci-ecotech.de

www.aci-ecotec.de

Branche:

Modulare Fertigungssysteme

Projektschwerpunkte:

Entwicklung einer kostengünstigen Montagetechnik

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG (KMU)

Lothar Noelle

Nottebohmstraße 28

58511 Lüdenscheid

Tel.: 02351 435-151

Fax: 02351 435-191

E-Mail: l.noelle@fischerelektronik.de

www.fischerelektronik.de

Branche:

Elektronische und elektro-mechanische Bauteile vorwiegend für industrielle Anwendungen

Projektschwerpunkte:

Entwicklung einer Einzelzellkühlung

Pfaff GmbH System Innovation Spritzgießtechnik (KMU)

Adolf Pfaff

Spinnereistraße 4-6

79183 Waldkirch

Tel.: 07681 24801

Fax: 07681 24802

E-Mail: info@pfaff-sis.de

http://pfaff-sis.de

Branche:

Spritzgießtechnik

Projektschwerpunkte:

Entwicklung der Dichtungstechnik

S & R Schalt- und Regeltechnik GmbH (KMU)

Christoph Hildebrandt

Köpenicker Straße 325

12555 Berlin

Tel.: 030 657625-81

Fax: 030 657625-82

E-Mail: c.hildebrandt@schalt-und-regeltechnik.de

www.schalt-und-regeltechnik.de

Branche:

Steuerungs- und Regelungsanlagen

Projektschwerpunkte:

Einzelzellkontaktierung und Prüfstandsentwicklung

Masterflex Brennstoffzellentechnik GmbH

Wilfried Müller

Konrad-Adenauer-Straße 9-13

45699 Herten

Tel.: 02366 305-190

Fax: 02366 305-195

E-Mail: mueller@masterflex-bz.de

www.masterflex-bz.de

Branche:

Brennstoffzellentechnik

Projektschwerpunkte:

Systemintegrator, Anwender