



Planare Mikro-Brennstoffzelle (PlanarFC)

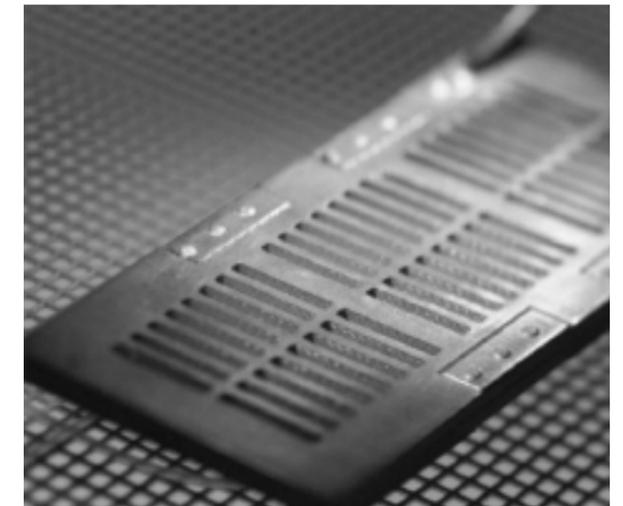
- eine Untersuchung über wirtschaftliche Methoden für eine Massenfertigung der einzelnen Komponenten bzw. des Gesamtsystems. Dadurch wird eine schnelle und erfolgreiche Umsetzung der Projektergebnisse im Anschluss an die Entwicklung gewährleistet.

Das Projekt

Die Partner des Projekts PlanarFC wollen auf Basis einer Mikrobrennstoffzelle eine neuartige Energieversorgung für kleine Elektrogeräte entwickeln. Vorrangiges Forschungsziel ist dabei die Entwicklung einer planaren Mikrobrennstoffzelle, die eine Li-Polymer-Batterie auflädt. Die Einheit von Mikrobrennstoffzelle und LiP-Batterie wird als Hybridbatterie bezeichnet. Die Mikrobrennstoffzelle wird mit Methanol betrieben (Direct Methanol Fuel Cell, DMFC). Die Integration einer Batterie als elektrischer Kurzzeitspeicher erhöht wesentlich die Dynamik und die Zuverlässigkeit des Energiesystems. Die Brennstoffzelle soll durch ihren flachen Aufbau leicht in die Geräte integrierbar sein und sich gegenüber herkömmlichen Batterien wie z.B. Li-Ionen-Batterien durch eine Verdopplung der konventionell erreichbaren Energiedichte auszeichnen.

Die technische Entwicklung konzentriert sich auf

- eine Mikrobrennstoffzelle mit Methanolbetrieb (Mikro-DMFC) in flacher Bauweise. Methanol hat eine fast fünffach höhere elektrische Energiedichte in Bezug auf das Volumen gegenüber modernen Li-Ionen-Batterien. Die Verwendung von Leiterplatten ermöglicht wegen des starren Materials auch eine Integration in das Gehäuse. Dadurch kann der Platzbedarf minimiert werden („Energie aus dem Gehäuse“).
- eine flache Li-Polymer-Batterie. Die Batterie deckt den dynamischen Stromverbrauch des jeweiligen Elektrogerätes und muss aufgrund modularer Bauweise der Gerätespezifikation leicht angepasst werden können.
- ein System zum Powermanagement. Die Mikro-DMFC lädt die Batterie permanent nach und erhält so die Verfügbarkeit der Hybridbatterie. Dazu wird ein Powermanagement-System entwickelt, das zum einen den optimalen Ladevorgang sicherstellt und zum anderen dem Nutzer Informationen über den Zustand von Batterie / Methanol-Vorrat / Hybridbatterie gibt.



Planare Mikrobrennstoffzelle. Labormuster des Fraunhofer ISE.

Die Hersteller von Mobile-Office-Anwendungen weisen darauf hin, dass aufgrund des zunehmenden Leistungsbedarfs der Geräte wegen neuer Funktionen und höherer Datenübertragungsstandards ein enormer Bedarf an Energieversorgungen mit höchsten Energiedichten besteht. Eine Lösung ist für den Erhalt der Nutzerakzeptanz unbedingt erforderlich. Die bekannten Batterietechnologien zeigen jedoch nur ein geringes Entwicklungspotenzial.

Hier setzt die Entwicklung der Projektpartner in PlanarFC an. Die Vorteile der neuen Energieversorgung liegen zum einen bei der hohen Belastbarkeit (Puls) der Batterie und zum anderen bei der sehr langen Betriebsdauer im Gebrauch. Aufgrund der sehr guten Dynamik der Batterie kann die Baugröße bei gleichzeitig hohen Leistungsspitzen minimiert werden. In Kombination mit der Mikrobrennstoffzelle erfolgt ein permanentes Aufladen. Dabei kann die hohe Energiedichte des Methanols genutzt werden, so dass mit dem Gesamtsystem Hybridbatterie eine doppelte bis dreifache Betriebsdauer gegenüber herkömmlichen Akkus möglich wird.

Der modulare Aufbau aus Batterie und Mikrobrennstoffzelle ermöglicht eine optimale Anpassung an die Gerätespezifikation hinsichtlich Pulsbelastung und Durchschnittsverbrauch. Batterie, Mikrobrennstoffzelle und auch Methanoltank können unabhängig und je nach Erfordernissen dimensioniert werden.

Gegenüber üblichen Akkus geschieht das Nachfüllen des Methanol-Tanks innerhalb von Sekunden und ohne Betriebsunterbrechung. Die Betriebsdauer der Mikrobrennstoffzelle wird nur durch den Methanol-Vorrat begrenzt. Aufgrund der hohen Energiedichte von Methanol genügen bei den meisten Elektrogeräten wenige ml für sehr lange Betriebsdauern.

Mikrobrennstoffzellen sind bisher nur aus Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bekannt. Weltweit wird jedoch sehr intensiv an der Entwicklung marktfähiger Produkte gearbeitet. Das Konsortium strebt mit der planaren Mikrobrennstoffzelle eine technologische Marktführerschaft an. In der Kombination von Brennstoffzelle (hohe Energiedichte) und Batterie (hohe Dynamik der Leistungsabgabe) können die Vorteile beider Technologien vereint werden, während die Einschränkungen nicht zum Tragen kommen.

Die Kooperation

Die Technologie ist international eine Neuheit. Hier bietet sich deutschen Unternehmen die Möglichkeit mit neuester Hochtechnologie eine weltweite Vorreiterstellung einzunehmen. Bisher wird der Batteriemarkt durch asiatische Unternehmen dominiert.

In das Forschungsprojekt sind neben den beiden unabhängigen Forschungseinrichtungen Fraunhofer ISE und der Albert-Ludwig-Universität Freiburg mit dem Institut für Mikrosystemtechnik IMTEK, vier mittelständische Unternehmen aus den neuen Bundesländern eingebunden. Die IONITY AG qualifiziert sich als innovativer Entwickler für hochwertige Sekundärbatterien, ILFA ist als Entwickler für spezielle Leiterplattentechnologie bekannt, IMM ist ein kleines Unternehmen für Spezialelektronik und datafactory hat sich im Markt für GPS-Systeme etabliert. Umicore als international operierender Konzern liefert mit der Membranelektrodeneinheit eine wichtige Komponente der Brennstoffzelle. Durch diese Unternehmen ist die komplette Herstellungskette über Komponentenherstellung, Systemherstellung bis hin zu Anwendung und Vertrieb abgedeckt. Durch das Projekt wird somit eine neue Technologie mit hervorragenden Marktchancen in den neuen Bundesländern implementiert.

Nach einem erfolgreichen Projektabschluss ergeben sich für das Konsortium zahlreiche Möglichkeiten die Mikrobrennstoffzelle für eine Geräteintegration in verschiedene Applikationen weiterzuentwickeln. Durch die räumliche Trennung der beiden Energiewandler Brennstoffzelle und Batterie können Vorteile bei einer geräteintegrierten Lösung geschaffen werden. So könnte die Brennstoffzelle direkt hinter dem Display eines Laptops eingebaut werden oder auf der Rückseite eines Handys bzw. Organizers, während die Batterie inklusive Peripherie und Elektronik in das vorhandene Batteriefach integriert wird. Für zahlreiche Anwendungen könnte auch auf den Batteriepuffer verzichtet werden. Der Partner datafactory wird die Entwicklung in seine GPS-Systeme integrieren und damit den Zugang zu einem hochinteressanten Markt schaffen.

Die Perspektiven

Das Forschungsvorhaben PlanarFC dient dem kommerziellen Einstieg einer neuartigen und vielversprechenden Technologie. Um eine realistische Zielsetzung zu haben, wurde vereinbart, dass eine Hybridbatterie entwickelt werden soll. Die Brennstoffzelle wird daher nicht den dynamischen Leistungsanforderungen des elektronischen Verbrauchers unterworfen. Vielmehr wird in PlanarFC die Dynamik vom elektrischen Puffer, der LiP-Batterie, übernommen. In PlanarFC werden Leiterplatten zur Strukturgebung und Stromableitung eingesetzt. Leiterplatten bieten dabei den Vorteil einer etablierten Massentechnologie, einer leichten Stromführung und aufgrund des starren Materials können die Brennstoffzellen direkt als Gehäusematerial eingesetzt werden.

Im Anschluss an das Forschungsprojekt führen die Verbundpartner die Produktentwicklung durch. Ein Jahr nach Ende des Forschungsprojekts wird dann die Markteinführung gestartet. Die Forschungsinstitute unterstützen dabei die Unternehmen und stellen die Forschungsergebnisse gegen Lizenz zur Verfügung.

Das Projekt im Überblick

Planare Mikro-Brennstoffzelle (PlanarFC)

Technologiefeld / Branche:

Energietechnik / Wasserstofftechnik

Laufzeit: 01.01.2004 bis 31.12.2006

Projektkosten: 1,9 Mio. Euro

Fördersumme: 1 Mio. Euro

Projektpartner **Forschung**

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

(Koordination)

Ulf Groos

Heidenhofstr. 2

79110 Freiburg

Tel.: 0761 4588-5202

Fax: 0761 4588-9202

E-Mail: ulf.groos@ise.fhg.de

Schwerpunkte im Projekt: Projektkoordination, Mikrobrennstoffzelle

Albert-Ludwig-Universität Freiburg

Institut für Mikrosystemtechnik IMTEK

Dr. Peter Koltay

Georges-Köhler-Allee 103

79110 Freiburg

Tel.: 0761 203-7327

Fax: 0761 203-7322

E-Mail: koltay@imtek.de

Schwerpunkt im Projekt: Mikrofluidik

Projektpartner **Industrie**

IONITY AG

Am Wiesengrund 7

01917 Kamenz

Dr. Hans-Walter Praas

Tel.: 03578 3092-0

Fax: 03578 3092-10

E-Mail: hw.praas@ionity.com

Schwerpunkt im Projekt: LiP-Batterie

ILFA GmbH

W. Süllau

Am Wüsteberg 3

01723 Kesselsdorf

Tel.: 0511 95955-0

Fax: 0511 95955-42

E-Mail: w.suellau@ilfa.de

Schwerpunkt im Projekt: Leiterplatten

Umicore AG & Co KG

Dr.-Ing. Holger Dziallas

Rodenbacher Chaussee 4

63403 Hanau

Tel.: 06181 59-4340

Fax: 06181 59-74340

E-Mail: holger.dziallas@eu.umicore

Schwerpunkt im Projekt: Membranelektrodeneinheiten

IMM Elektronik GmbH

Christa Müller

Leipziger Str. 32

09648 Mittweida

Tel.: 03727 6205-0

Fax: 03727 6205-22

E-Mail: christa.mueller@imm-firmenverbund.de

Schwerpunkt im Projekt: Elektronik

datafactory AG

Thomas Becher

Stöhrerstr. 17

04347 Leipzig

Tel.: 0341 24495-0

Fax: 0341 24495-25

E-Mail: Thomas.Becher@datafactory.de

Schwerpunkt im Projekt: GPS-Geräte