

# Online-Überwachung und -Steuerung von Brennstoffzellensystemen

## Stromversorgung von netzfernen Anwendungen

> Für eine Vielzahl unterschiedlichster netzferner Anwendungen wird eine leistungsfähige, netzunabhängige Stromversorgung benötigt. Oft handelt es sich hierbei um wichtige Warnsysteme. Typische Anwendungen sind beispielsweise Glatteisfrühwarnanla-

gen an Autobahnen, Pegelstandsmesser an Flüssen und Talsperren, Parkleitsysteme, mobile Verkehrswarntafeln, Telekommunikation (Satellitenkommunikation, Funkbasisstationen), Überwachungskameras (in Fahrzeugen, auf Baustellen etc.).

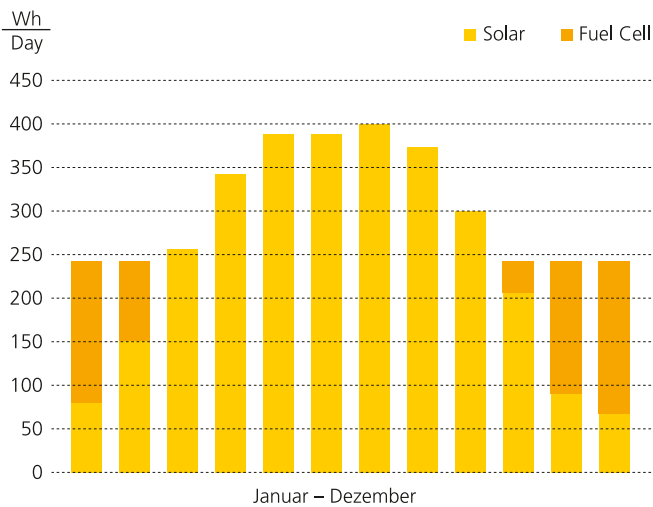
Diese Systeme werden für den Energiebedarf des laufenden >>



Glatteisfrühwarnanlagen an Autobahnen: hier ist eine präzise Überwachung der Stromversorgung notwendig.

Abb. 2: Anlagenauslegung für Hybridsystem:  
Brennstoffzellen und Solarmodule

(Quelle: udomi, 2008)



Ertrag 100Wp Solarmodul, Ausrichtung Süden 30°, Standort Berlin.  
Verbraucher 10 Watt (Dauer) – 240Wh/Tag

>> Betriebs oft mit einer Solarzelle ausgerüstet. Dennoch fielen solche Systeme häufig genau dann aus, wenn sie am dringendsten benötigt wurden. Die Ursache war folgende: Weil die Solarzelle aufgrund von Dunkelheit, Schnee oder Regen nicht mehr genügend Strom produzierte, konnte das Warnsystem seine Messungen nicht mehr fortsetzen. Für dieses Problem gab es in der Vergangenheit keine zufriedenstellende Lösung. Selbst wenn die Solarzelle entsprechend größer ausgelegt wurde, war damit im Winter kein unterbrechungsfreier Betrieb gewährleistet. Außerdem: Große und daher auffällige Solarzellen, die an entlegenen Orten eingesetzt werden, sind häufig Vandalismus oder Diebstahl ausgesetzt.

### Brennstoffzellen stellen die Energieversorgung sicher

Vor diesem Hintergrund wurde von der Firma udomi, einem Experten für alternative Energieversorgungslösungen, die sogenannte EFOYOutdoor-Box als Energiequelle entwickelt (Abb. 1).

Die EFOYOutdoor-Box kommt in einer Hybridlösung gemeinsam mit einer Photovoltaikanlage zum Einsatz. Dabei sichert die Brennstoffzelle die Stromversorgung auch dann, wenn die Solarzelle aufgrund schlechter Wetterverhältnisse nicht mehr genügend Strom für einen reibungslosen Betrieb liefert (Abb. 2 und 3).

Auf der Rückseite der EFOYOutdoor-Box finden sich die Anschlüsse für Solarmodule und elektrische Verbraucher. Ausgelegt ist das System für netzferne Anwendungen mit einem mittleren Leistungsbedarf von 1 – 65 Watt; durch die Akkupufferung werden auch Lastspitzen von über 100 Watt abgedeckt. Systeme mit höheren Leistungen sind auf Anfrage erhältlich.

### Funktionsprinzip der Brennstoffzelle

Der entscheidende technische Unterschied gegenüber Batterien ist die Trennung von Energieumwandlung und Energiespeicherung. Die

Brennstoffzelle produziert den Strom erst dann, wenn er benötigt wird, und liefert so lange kontinuierlich elektrischen Strom, wie ein Energieträger zugeführt wird.

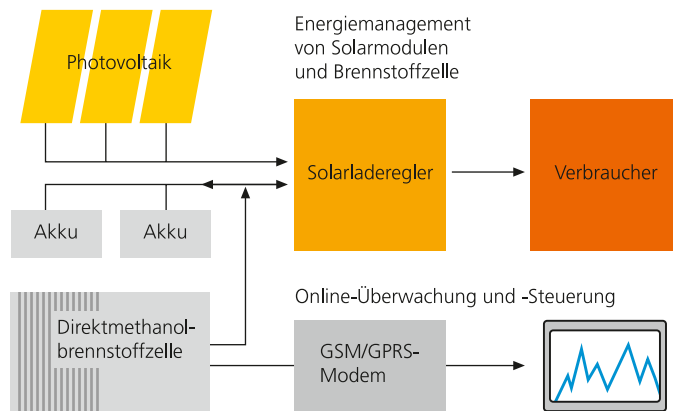
Das Grundprinzip einer klassischen Brennstoffzelle ist recht einfach:  $H_2$  und  $O_2$  reagieren unter Abgabe von elektrischem Strom und Wärme in einer „kalten Verbrennung“ zu  $H_2O$ . Allerdings bringt diese Technik entscheidende Nachteile mit sich: Wasserstoff hat zum einen nur eine sehr geringe Speicherdichte, zum anderen ist er ein Gefahrgut mit den damit verbundenen Risiken und Einschränkungen bezüglich Transport und Lagerung. In der EFOYOutdoor-Box wird daher eine sogenannte Direktmethanolbrennstoffzelle eingesetzt. Deren Vorteil liegt in der Verwendung eines flüssigen, sehr leicht speicherbaren Energieträgers mit hoher Energiedichte, der in Kunststoffpatronen vertrieben werden kann. Mit einer Tankpatrone, die 10 l Methanol enthält, produziert sie 9,1 kWh (oder 760 Ah bei 12 V) elektrische Energie.



Abb. 1: Robust und transportabel: das EFOYOutdoor-System (hier mit integriertem Solarmodul)

Abb. 3: Photovoltaik-Brennstoffzellen-Hybridanlage zur ganzjährigen Versorgung von netzunabhängigen Kleinverbrauchern

(Quelle: udomi, 2008)



### Online-Überwachung und -Steuerung der Brennstoffzelle

Aufgrund der oben beschriebenen typischen Anwendungsszenarien, in denen die EFOYOutdoor-Box zum Einsatz kommt, ist es äußerst sinnvoll, auch aus der Ferne einen entsprechenden Zugriff auf das System zu haben. Denn wenn eine Brennstoffzelle für eine Glatteisfrühwarnanlage einer Autobahn eingesetzt wird, muss man in der zuständigen Autobahnmeisterei rechtzeitig wissen, wenn sich der Füllstand der Tankpatrone einem kritischen Wert nähert und ein einwandfreier Betrieb der Anlage nicht mehr gewährleistet ist.

Die INSIDE M2M entwickelte hierfür den entsprechenden Kommunikationspart, der es nun ermöglicht, die Brennstoffzellen über einen PC fernzusteuern und zu überwachen. Hierzu wird ein GSM/GPRS-Modem über die serielle Schnittstelle mit dem Controller der Brennstoffzelle verbunden. Das GSM/GPRS-Modem liest die Daten der Brennstoffzelle aus und überträgt sie über das Internet an einen zentralen Server, der alle eingehenden Daten in einer Datenbank speichert (Abb. 4). Wird ein kritischer Füllstand der Tankpatrone erreicht oder tritt ein Gerätefehler auf, sorgt der Server automatisch dafür, dass eine SMS und/oder eine E-Mail-Nachricht an die zuständigen Mitarbeiter gehen. Dies ermöglicht der Autobahnmeisterei ein bedarfsgerechtes Wechseln der Patrone. Unnötige Fahrten und/oder ein zu frühes Wechseln werden vermieden.

### Systemzugriff ist von jedem Ort aus möglich

Über ein Webportal kann die Brennstoffzelle von jedem beliebigen PC-Arbeitsplatz mit Internetanbindung aus überwacht und auch gesteuert werden. So kann man z. B. einstellen, welcher Füllstand der Tankpatrone als kritisch anzusehen ist, oder aber auch bestimmte Spannungsniveaus definieren, die eine Alarmierung nach sich ziehen sollen (Abb. 4).



Abb. 4: Einfache Bedienung und Überwachung per Webportal

Ein praktisches Beispiel für den gelungenen Einsatz zweier innovativer Techniken: Brennstoffzelle und Datenkommunikation via GPRS sorgen für sicheren Straßenverkehr. <

Kontakt und weitere Information:

→ MICHAEL EMMERT | INSIDEM2M

Tel.: 0511. 762-18019

E-Mail: michael.emmert@inside-m2m.de

www.inside-m2m.de