

## Direktmethanol-BZ im Einsatz

Direktmethanol-Brennstoffzellen stellen schon jetzt für unterschiedliche Anwendungen eine Möglichkeit der netzunabhängigen Energieversorgung dar. Ein Vorteil ist hierbei, dass Methanol bei normaler Temperatur und normalem Druck einen flüssigen Aggregatzustand hat.

### Flexibler Einsatz von DMFC

Seit Jahren werden Brennstoffzellen als alternative Energieversorgung für eine Vielzahl von Anwendungen diskutiert. Dies gilt insbesondere für wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen mit höheren Leistungen für Automobile oder Wohnhäuser. Da allerdings eine Wasserstoffinfrastruktur sowie die Speicherung des Wasserstoffs noch sehr viel Entwicklungsarbeit erfordern und die Produktionskosten noch zu hoch sind, ist mit einer Marktreife dieser Brennstoffzellen nicht vor 2015 zu rechnen. Im Leistungsbereich von 10 W bis 1 kW stellen DMFC (Direct Methanol Fuel Cell) schon heute eine zuverlässige und komfortablere Alternative zu Generatoren oder Batteriebanken dar. Sowohl Technik als auch Infrastruktur sind bereits heute marktreif und ermöglichen so einen flexiblen Einsatz.

### Methanol und DMFC

Ein entscheidender Vorteil gegenüber Wasserstoff ist, dass Methanol bei normaler Temperatur und normalem Druck flüssig ist. So lässt sich Methanol leichter speichern und transportieren. Methanol lässt sich mit einer hohen Energiedichte (Energie pro Masseneinheit des Speichers) speichern. Es existiert bereits in vielen Bereichen eine Infrastruktur für Methanol.

Das Prinzip der DMFC-Brennstoffzelle basiert auf der direkten Umwandlung des Energieträgers Methanol in elektrischen Strom (Bild 1). Bei dieser elektrochemischen Reaktion wird Methanol zusammen mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft zu Wasserdampf und Kohlendioxid umgesetzt. Infolge dieser Reaktion wird elektrische Energie erzeugt.

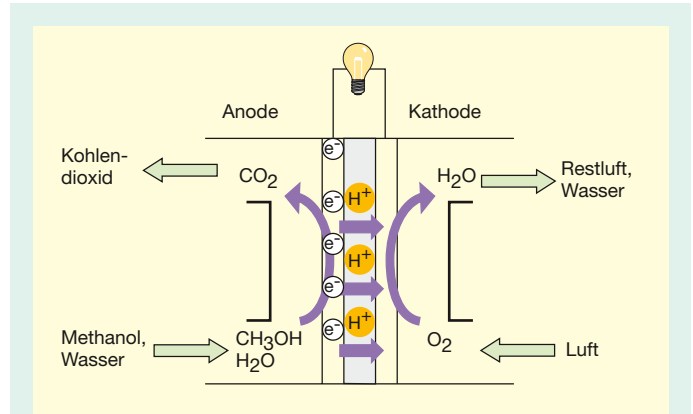
### Kommerzielle Anwendungen

DMFC-Brennstoffzellen ermöglichen den Einsatz in vielen Bereichen. Sie lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

**Stationäre Anwendungen.** Hierzu zählen Not- und Hilfsstromaggregate, netzferne Sende- und Empfangsstationen, Video- und Audiosysteme im Feld, sowie Anlagen zur Verkehrsüberwachung, Messstationen und Signalausrüstungen.

**Mobile Anwendungen.** In diese Kategorie fallen eine große Zahl von Freizeitaktivitäten wie beispielsweise die Bordstromversorgung von Wohnmobilen und Booten, die Stromversorgung von Ferien- und Berghütten sowie kleine Elektrofahrzeuge.

**Tragbare Anwendungen.** Hierzu gehören die Versorgung von Laptops, Satellitentelefonen, Ladegeräte aller Art, Warnblinkanlagen oder Beleuchtungssysteme.



1 Schematische Darstellung der Abläufe im Inneren einer Direktmethanol-Brennstoffzelle



2 Direktmethanol-Brennstoffzelle mit Tankpatrone

Tafel 1 Technische Daten des Gerätes A50

<b>Nennleistung</b>	50 W
<b>Ladestrom</b>	ca. 4 A
<b>Spannung</b>	11...14 V
<b>Verbrauch</b>	ca. 1,3 l/kWh
<b>Betr.Temp.</b>	-20...+40 °C
<b>Abmaße</b>	38x15x26 cm <sup>3</sup>
<b>Masse</b>	8 kg

### Funktion des Gerätes A50

Beim Betrieb des Brennstoffzellen-Gerätes SFC A50 (Bild 2 und Tafel 1) von SFC Smart Fuel Cell wird Methanol aus einer Tankpatrone angesaugt, mit Wasser vermischt und dem Herzstück der Brennstoffzelle, dem so genannten Stack, anodenseitig zugeführt. Auf der Kathodenseite des Stacks wird über eine Pumpe Sauerstoff aus der Umgebungsluft zugegeben. Die heiße Abluft wird durch einen Wärmetauscher gepumpt, bevor sie über eine Geräteöffnung nach oben abgegeben wird. Um von außen kein Wasser zuführen zu müssen, wird das Wasser über einen Wärmetauscher zurückgewonnen, in einem Zwischentank aufgefangen und dort mit Methanol angereichert. Um die Luftzirkulation durch die Kühlrippen des Wärmetauschers zu verbessern, wird ein Lüfter zugeschaltet. Das Gerät hat zwei Betriebsmodi, den Dauerbetrieb und den Frostschutzmodus.

**Wartung.** Die genannten Funktionen werden automatisch ausgeführt. Der Methanolstand im Tank kann über eine SMS gemeldet werden. Der Tank ist während des Betriebs auswechselbar (Hot Swap).

### Einsatz als USV

In einem Projekt zur stationären Pegelstandsmessung von Flüssen ist eine 120 Wp Photovoltaikanlage zur regulären Energieversorgung eingesetzt. Das Brennstoffzellen-Gerät stellt in diesem Projekt von Meier-NT die Funktionsfähigkeit der Station bei unzureichender Sonneneinstrahlung sicher. Der Pegel wird über einen Sensor mit Datenlogger kontinuierlich erfasst, mittels GSM (Global System for Mobile Communication) an eine Meldezentrale übermittelt und dort ausgewertet. Das Brennstoffzellensystem schaltet sich selbständig an, sobald die Stromversorgung des Verbrauchers unterbrochen ist. Es schaltet sich ab, wenn die reguläre Energieversorgung wieder möglich ist. In diesem Projekt werden die Tankpatronen zweimal im Jahr gewechselt.

## Überspannungsschutz Auswahl – Errichtung – Prüfung

- Alles, was Sie beachten müssen, um Ihren Kunden eine wirklich überspannungsfeste Anlage übergeben zu können.
- Mit neuen Normen und Richtlinien

160 S., 131 Abb., Broschur,  
Bestell-Nr.: 3-341-01347-4, € 24,80

ep-Abonnenten erhalten  
für Fachbücher aus der  
ep-Buchreihe 10 % Rabatt!

**huss**

**HUSS-MEDIEN GmbH**  
Versandbuchhandlung · 10400 Berlin  
**Direkt-Bestell-Service:**  
Tel. 030 421 51 325 · Fax 030 421 51 468  
E-mail: versandbuchhandlung@hussberlin.de  
[www.technik-fachbuch.de](http://www.technik-fachbuch.de)



## Dynamisches Licht zum Wohlfühlen

**Dynamische Beleuchtung orientiert sich an der Natur und versucht, deren Rhythmus durch moderne Technik mit Kunstlicht nachzuempfinden. Am Beispiel eines Bürogebäudes wird dieses Konzept vorgestellt.**

Seit Januar 2006 ist der sechzehnstöckige Philips-Tower mit seinen beiden Türmen nahe der Hamburger Innenstadt Arbeitsplatz für über 700 Menschen. Er bietet Arbeitsbedingungen, die ebenso angenehm und leistungsfördernd wie zukunftsweisend sind. Hieran hat die Beleuchtung einen herausragenden Anteil.

**Dynamic Lighting.** In den Bürotageen wurde das Konzept einer dynamischen Beleuchtung verwirklicht. Es orientiert sich an der Natur und versucht, deren Rhythmus durch moderne Technik mit Kunstlicht nachzuempfinden. Damit soll die Qualität des Tageslichts in den Innenraum transportiert werden. Alle Räume sind mit der neuen Savio-Leuchte ausgestattet, in der Leuchtstofflampen mit warmweißem und tageslichtweißem Licht auf eine Weise kombiniert sind, die stufenlos jede gewünschte Lichtfarbe zwischen 2800 und 6000 Kelvin in verschiedenen Beleuchtungsstärken erzeugen kann.

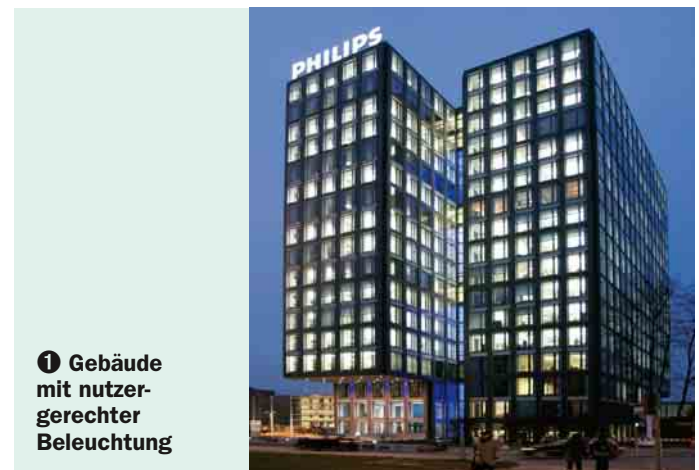
**Personal Light.** Eine Sonderrolle nimmt das 3. Obergeschoss ein, in dem sich die Räume für Besprechungen und repräsentative Anlässe befinden. Darin wurde das Steuerungskonzept „Personal Light“ realisiert. Per Handsender lassen sich – je nach Nutzungsart – die passenden Lichtstimmungen abrufen. Ob Arbeitssitzung, Beamer-Präsentation oder Jubiläumsfeier – ein Knopfdruck genügt, um eine angebrachte Lichtatmosphäre zu schaffen.

**Dynamic Ambience.** In den Büroräumen vom vierten Obergeschoss

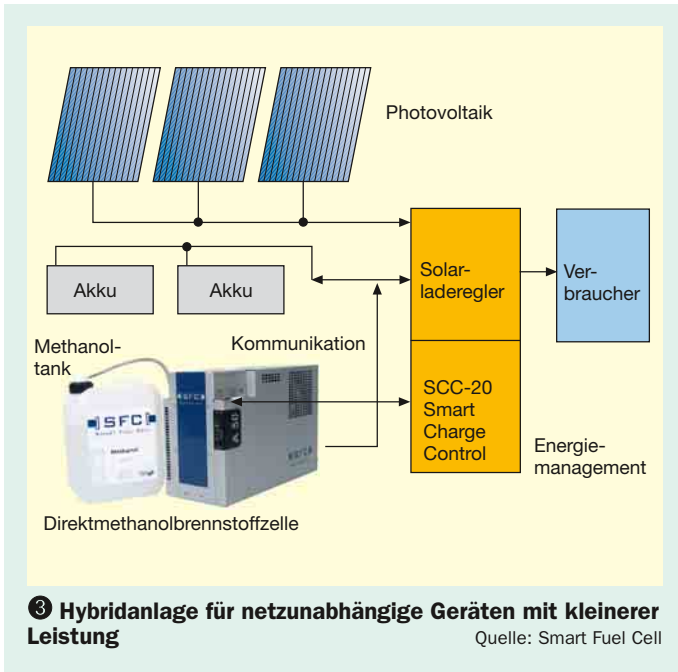
aufwärts wurde das Lichtsteuerungskonzept „Dynamic Ambience“ umgesetzt. Damit lassen sich voreingestellte Lichtszenarien unterschiedlicher Lichtfarben und -intensitäten im Verlaufe des Tages nach einem zentralen Steuerungskonzept abrufen. Hierbei macht man sich die Erkenntnis zunutze, dass Helligkeit und farbliche Zusammensetzung von Licht nachweisbare biologische Effekte auf Gesundheit und Wohlbefinden haben.

**Light-Master-Modular.** Über das neuartige System Light-Master-Modular werden im Verlauf des Tages mehrere Phasen mit warmweißem und tageslichtweißem Licht gesteuert. Ob anregende Morgenstimmung, entspannte Mittagszeit, nachmittägliche Konzentrationsphasen oder das sanfte Hinübergleiten in den Feierabend – das Licht unterstützt die wechselnden Stimmungen im Laufe des Arbeitstages und belebt durch seine Veränderung die Räume.

**Lichtinszenierung.** Die Flexibilität, mit der Savio-Leuchten verschiedene Lichtstimmungen erzeugen können, wird auch für die Nachtwirkung des Towers genutzt (Bild 1). Anstatt mit zusätzlichen Leuchten von außen angestrahlt zu werden, leuchtet das Gebäude von innen heraus nach den Plänen einer ausgeklügelten Lichtinszenierung. Sie baut sich von den unteren Stockwerken im Verlauf der Nacht langsam nach oben auf und erzeugt mit dem Wechsel verschiedener Szenarien ein lebendiges Nachtbild. R. Baer



1 Gebäude mit nutzer-gerechter Beleuchtung



### Kombination mit PV-Anlagen

In anderen Kombination mit einer PV-Anlage (Bild 3) ist das Brennstoffzellen-System mit einem Akkumulator verbunden. Das System überwacht kontinuierlich den Ladezustand des extern angeschlossenen Akkus (Standby-Modus). Das Brennstoffzellen-Gerät schaltet sich ein, wenn die Spannung 12,5 V unterschreitet. Der Akkumulator wird dann vom System geladen, bis die Akkuspannung größer 14,2 V und der Ladestrom kleiner 2 A ist. Durch die Kombination von Akku und Brennstoffzelle lassen sich die Vorteile von Akkumulatoren (Pufferung von Stromspitzen) mit den Vorteilen der Brennstoffzelle (zuverlässige Sicherstellung langfristiger Stromversorgung) kombinieren. Bei der Kombination mit einer Photovoltaikanlage ist der Akkumulator das zentrale Element, das sowohl von der PV-Anlage als auch von der Brennstoffzelle gespeist wird. In dieser Kombination ist es sinnvoll, die Ladeparameter auf die jeweiligen Anforderungen des Systems (Dauerlast, Spitzenlast, Dauerbetrieb, ON/OFF Betrieb, PV-Modulleistung, Batteriekapazität) anzupassen. Dazu kann beispielsweise das Energiemanagement Smart Charge Control SCC20 von Udomi eingesetzt werden. Dieses

Gerät stellt sicher, dass die Brennstoffzelle nur eingeschaltet wird, wenn der Solarstrom zur Ladung der Akkus nicht ausreicht.

### Fernsteuerung

Das Fernsteuerungssystem RCS von Tedas telecom solutions ermöglicht das Parametrieren und kontinuierliche Überwachen sowie Steuern der Energieversorgung von einer zentralen Leitstelle über das GSM-Netz. In der Leitstelle regelt eine spezielle Software den Betrieb der Brennstoffzelle. Sobald ein überwachter Messparameter einen definierten Wert übersteigt, kann das System eine SMS verschicken und auf diese Weise beispielsweise den Anwender automatisch informieren, wenn der Inhalt des Methanoltanks einen vorher eingestellten Wert unterschreitet und eine neue Tankpatrone anschlossen werden muss.

### Weiterbildung erforderlich

Durch den Einsatz der Brennstoffzelle werden in der Arbeitspraxis neue Tätigkeitsfelder entstehen, die eine zusätzliche Qualifikation erfordern. Verschiedene Organisationen wie beispielsweise das Elektro-Ausbildungszentrum Aalen haben sich dieser Aufgabe bereits angenommen und bieten Fachkräften Weiterbildungskonzepte für den Betrieb von stationären und mobilen Brennstoffzellenanlagen an.

Th. Weil

Volltextsuche  
in über 2700  
ep-Fachartikeln:  
www. elektropraktiker.de