



Erste auf Methansäure basierende Brennstoffzelle entwickelt

 haustec.de/heizung/waermeerzeugung/erste-auf-methansaeure-basierende-brennstoffzelle-entwickelt

20.03.2018

Wissenschaftler der EPFL und der GRT Group haben ein integriertes Stromversorgungsgerät entwickelt, das mithilfe einer Brennstoffzelle Elektrizität aus Methansäure erzeugen kann.

© GRT GROUP

Der Prototyp des HYFORM-PEMFC-Gerätes.

Das **HYFORM-PEMFC** ist ein gemeinsames Projekt der GRT Group und einer Forschungsgruppe der Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), die eine neue integrierte **Methansäure-Wasserstoff-Brennstoffzelle** entwickelt haben.

Das gemeinsam entwickelte Gerät verwendet Methansäure zur Speicherung von Wasserstoff, wobei es **sowohl für den Hausgebrauch als auch für industrielle Anwendungen geeignet** ist. Das HYFORM-PEMFC bietet in Bezug auf die Größe (ein Liter Methansäure trägt 590 Liter Wasserstoff), Transportfreundlichkeit, Sicherheit sowie geringe Betriebskosten erhebliche Vorteile. Außerdem ist es besonders umweltfreundlich.

Insbesondere Menschen, die in Regionen mit begrenztem oder ohne Zugang zum Stromnetz leben, aber auch Entwickler von **Wasserstofftransportsystemen** gehören zu den potenziellen Nutzern der HYFORM-PEMFC. Die Anlage kann z.B. eine Berghütte, ein abgelegenes Ferienhaus oder eine Forschungsstation mit Wärme und Strom versorgen. Zudem kann die Technologie auch skaliert werden, um so die Leistungsanforderungen von größeren Anlagen, etwa in der Industrie, zu erfüllen.

Der nächste Schritt für die GRT Group ist die Entwicklung eines vollständigen integrierten Systems zur Speicherung erneuerbarer Energien. So könnte beispielsweise überschüssige Solarenergie, die im Sommer produziert wird, im Winter zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt werden, wodurch Gebäude energetisch autark werden. Dieses Projekt wird die wirtschaftlichen Vorteile des Konzepts und sein tatsächliches Potenzial in einem integrierten Energiespeichersystem belegen.

Technologischer Kontext

Im Bereich der erneuerbaren Energiespeicher ist Wasserstoff einer der vielversprechendsten Energieträger. Die Nutzung von Wasserstoff zur Erzeugung von Wärme oder Elektrizität erzeugt keine Kohlenstoff- oder Partikelemissionen und hat somit **keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt**.



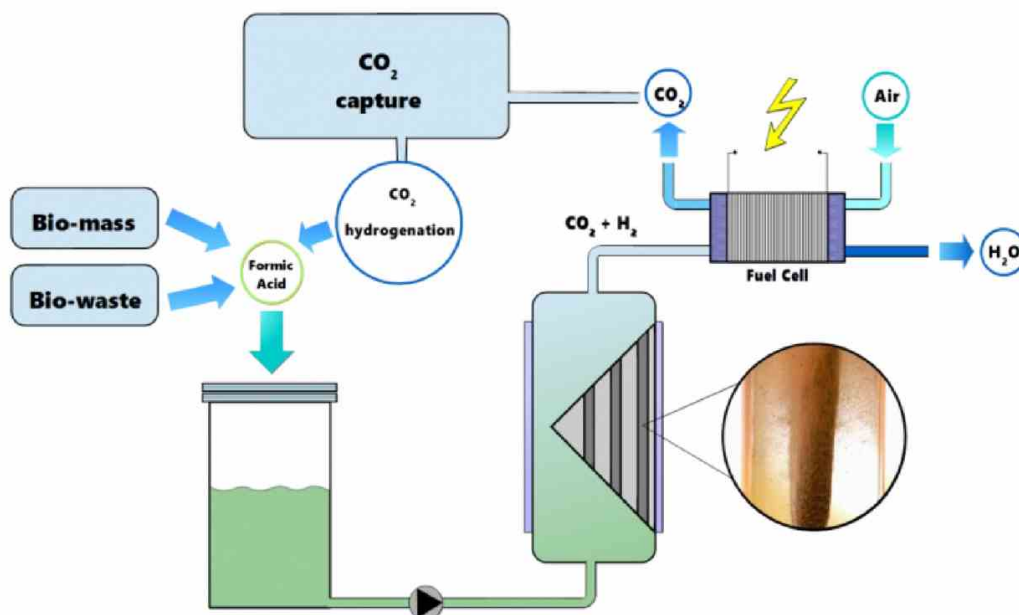
Das Problem ist, dass Wasserstoff einen sehr **geringen Energiegehalt** hat. Dies macht es sehr schwierig, ihn in seiner natürlichen Form (Gas) zu lagern und zu transportieren. Dafür wären sehr hoher Druck, sehr niedrige Temperaturen und teure Infrastrukturen nötig, woraus sich wiederum Sicherheits- und Kostenprobleme ergeben.

Die Alternativlösung besteht darin, einen **Wasserstoffträger wie Methansäure** zu verwenden, die einfachste Kombination von Wasserstoff und CO₂. Es ist im Normzustand flüssig, einfach zu lagern, zu transportieren und zu handhaben, und kann weltweit in großen Mengen aus nachhaltigen Quellen hergestellt werden. Methansäure wird bereits häufig in der Landwirtschaft sowie in der Leder-, Gummi-, Chemie- und Pharmaindustrie verwendet.

Die Herausforderung liegt darin, den gespeicherten Wasserstoff energieeffizient aus der Methansäure zurück zu gewinnen. Hier kommen **Katalysatoren** ins Spiel, welche die Extraktion von Wasserstoff aus Methansäure erleichtern. Dieser kann dann durch eine Brennstoffzelle in Strom umgewandelt werden.

Das Projekt HYFORM-PEMFC

Das Gerät besteht aus zwei Hauptkomponenten, einem **Wasserstoffreformer** (HYFORM) und einer **Protonenaustauschmembran-Brennstoffzelle** (PEMFC). Der HYFORM-Reformer setzt einen Ruthenium-basierten Katalysator ein, um Wasserstoff zu extrahieren. Gleichzeitig arbeiten die Wissenschaftler daran Katalysatoren auf Basis noch preiswerter Materialien zu entwickeln.



© GRT GROUP

Funktionsweise des HYFORM-PEMFC.

Die HYFORM-PEMFC-Anlage produziert **bis zu 7000kWh pro Jahr** und hat eine **Nennleistung von 800 Watt** – mit einer solchen Leistung ließen sich beispielsweise 200 Smartphones gleichzeitig aufladen. Der elektrische Wirkungsgrad beträgt derzeit bis zu 45%. Solange die verwendete Methansäure nachhaltig produziert wird, ist die Brennstoffzelle vollständig nachhaltig und ermöglicht eine langfristige Speicherung erneuerbarer Energie. Die Lösung ist leise, emittiert sauberes Gas und erzeugt weder einen Kohlendioxidausstoß noch Partikel oder Stickoxide.

Gleichzeitig ist die HYFORM-PEMFC wartungsarm, benötigt **keine Schwefelbehandlung** und zeichnet sich durch eine stabile und sehr langanhaltende Katalysatorleistung aus. Die Technologie ist skalierbar und kann sowohl in privaten Haushalten als auch in industriellen Umgebungen eingesetzt werden. Da es nur mit Methansäure betrieben werden muss, muss das System nicht an das Stromnetz angeschlossen werden, was es ideal für abgelegene oder unzugängliche Bereiche macht.

„Angesichts der steigenden Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Erdatmosphäre infolge menschlicher Aktivitäten wird die chemische Umwandlung von CO₂ in nützliche Produkte immer wichtiger“, so Prof. Dr. Gabor Laurenczy. „Aus diesem Grund ist die nachhaltige Herstellung von Methansäure unter Verwendung von CO₂ als Wasserstoff-Energie-Vektor von entscheidender Bedeutung. Die weltweite Nachfrage nach Methansäure steigt, insbesondere im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien. Denn Wasserstoffträger und ihre Herstellung auf Basis von CO₂ – egal ob durch Hydrierung, aus Bioabfällen oder Biomasse – sind wesentlich nachhaltiger als bisherige Methoden.“