

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 41 (1979)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** General Electric entwickelt Brennstoffzelle

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.03.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# General Electric entwickelt Brennstoffzelle

## Vorgeschichte

Als Erfinder der Brennstoffzelle gilt der englische Physiker Sir William Grove (1811–1896), der sie im Jahre 1839 als erster beschrieb und 1842 einen ausführlichen Bericht darüber veröffentlichte.

## Das Prinzip

Im Grunde genommen handelt es sich um den von Trockenbatterien her bekannten Vorgang, elektrische Energie auf elektrochemische Weise zu erzeugen und zu speichern. Damit haben sich seitdem zahllose Forscher und Laboratorien in aller Welt befasst. Einem Institut in den Vereinigten Staaten ist es schon vor Jahren gelungen, einen Ackerschlepper mit Brennstoffzellen zu betreiben. Dennoch wird die Brennstoffzelle bis heute noch nicht für praktische Zwecke benutzt, obwohl sie elektrische Energie unmittelbar aus einem Brennstoff geräuschlos und umweltfreundlich erzeugt und überdies mit einem sehr hohen Nutzeffekt arbeitet; wenigstens gibt eine amtliche englische Veröffentlichung aus dem Jahre 1966 an, er betrage zwischen 83 und 100%, während mit Wärme arbeitende Stromerzeuger höchstens 40% erreichen. Erstere Angaben sind allerdings theoretisch. In der Praxis haben Brennstoffzellen einen Nutzeffekt von 50–70% erreicht.

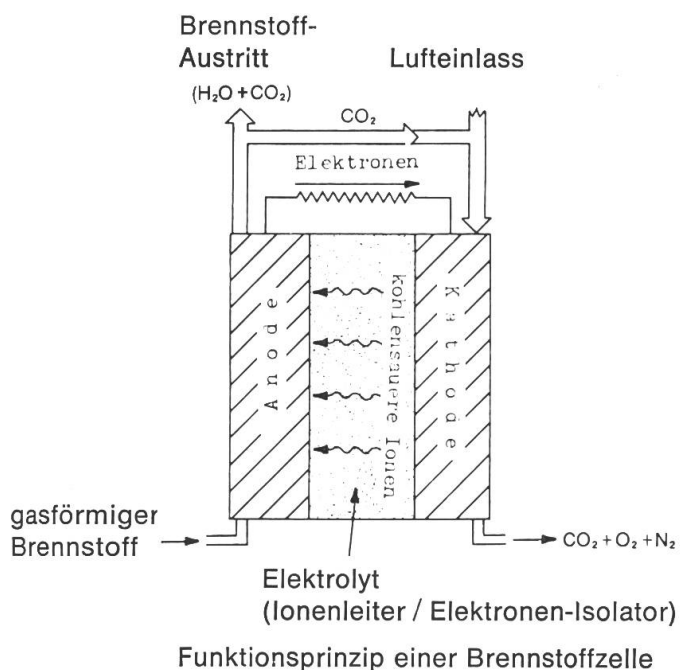
## Ein neuer Vorstoss

Angesichts des wachsenden Bedarfes an elektrischer Energie und der begrenzten Weltvorräte an festen und flüssigen Brennstoffen hat das amerikanische Bundesministerium für Energie General Electric 1,8 Millionen Dollar für die Entwicklung weiter fortgeschrittener Brennstoffzellen zur Verfügung gestellt. Einen zweiten Entwicklungsauftrag über 1,4 Millionen Dollar erteilte das Electric Power Research Institute, eine amtliche Dienststelle, die sich ebenfalls mit einschlägigen Forschungsaufgaben befasst. Hierzu ist zu bemerken, dass General Electric schon anfangs der fünfziger Jahre Versuche auf diesem Gebiet aufgenommen hat und ein Jahrzehnt später Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzellen für Weltraumsatelliten geliefert hat, die sich bei sieben Gemini-Unternehmen bewährt haben.

Zunächst ist beabsichtigt, die Leistungen verschiedener Typen von Brennstoffzellen zu ermitteln, in denen eine pausenlose Umwandlung elektrochemischer Reaktionen an zwei Elektroden stattfindet. Zum besseren Verständnis wurde dem Bericht von General Electric ein Schaubild beigegeben, das erläutert, wie eine Brennstoffzelle arbeitet:

Mit flüssigem Karbonat (kohlen-saueres Salz) arbeitende Brennstoffzellen bestehen im wesentlichen aus einer Brennstoffelektrode oder Anode und einer Lufterlektrode oder Kathode. Anode und Kathode sind durch einen alkalischen Karbonatelektrolyt getrennt, ein Stoff, der Strom durch Ionenübertragung (elektrisch geladene Atome oder Atomgruppen) leitet. Allerdings leitet der Elektrolyt nicht wie Kupfer oder andere Metalle die Elektronen.

An der Anode verbindet sich ein Brennstoff (etwa ein aus Kohle oder Erdöl gewonnenes Gas) mit Karbonationen, die durch den Elektrolyt gewandert sind. Hierdurch entsteht zusammen mit Wasser und Kohlensäure ein Elektronenüberschuss. Die so entstandenen Elektronen fließen nun durch einen äusseren elektrischen Stromkreis zur Kathode, wobei eine kleine in der Anodenreaktion erzeugte Menge Kohlensäure in die Kathode gelangt. Diese Bestandteile (der Elektronenüberschuss und die Kohlensäure) verbinden sich mit Sauerstoff (aus der Luft, die eben-



falls in die Kathode geleitet wird) und erzeugen Karbonationen. Diese durchdringen den Elektrolyt, gelangen zur Anode und erzeugen mit dem Brennstoff eine Reaktion, worauf sich der Vorgang ständig wiederholt, so dass auf diese Weise Gleichstrom entsteht

Nach den Untersuchungen von General Electric würden mit Kohlendioxid gespeiste Grosskraftwerke mit Brennstoffzellen, die in unmittelbarer Nähe von Kohlenbergwerken errichtet werden, theoretisch mit kohlenbeheizten Wärmekraftwerken wirtschaftlich wettbewerbsfähig sein. Dabei würde es sich um eine zweite Entwicklungsstufe handeln, bei der man eine

Nutzleistung von 50% annimmt. Ein Vorteil solcher Kraftwerke wäre, dass sie in Modulen errichtet und nach Bedarf ergänzt werden könnten.

### Zusammenfassung

Wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, bestehen ernsthafte Absichten, die seit 139 Jahren bekannte Brennstoffzelle praktischen Zwecken dienstbar zu machen. Das ist zwar in gewissem Masse bereits erreicht worden, doch bleibt abzuwarten, wann es gelingt, das Prinzip wirtschaftlich zur Stromgewinnung der Zukunft zu entwickeln, das den grossen Vorzug hat, keine Entsorgungsprobleme zu verursachen. EB

## Neuer Gürtelreifen für hohe Traktorleistung

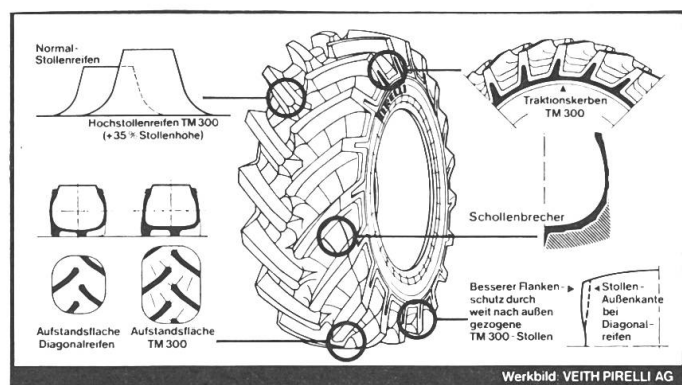
Bekanntlich geht der Trend im Traktorenbau zu immer stärkeren Maschinen. Diese Entwicklung ruft natürlich auch den Reifenkonstrukteur auf den Plan; denn es gilt die Zugkraft möglichst unvermindert auf den Boden zu bringen. Zu diesem Zweck wurden hochstollige Traktoren-Reifen entwickelt, die den erforderlichen Stützeffekt aufzuweisen haben: je höher der Stollen ist, desto fester muss er in der Reifenlauffläche fundamentiert sein. Die Reifenfachleute von Veith-Pirelli haben herausgefunden, dass insbesondere der Gürtelreifen diese Voraussetzung erfüllt. Deshalb hat das Unternehmen seinerzeit nicht nur den ersten Gürtelreifen für Traktoren eingeführt, sondern diesen jetzt noch weiterentwickelt.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, hat der neue Traktor-Gürtelreifen TM 300 um 35% höhere Hoch-

stollen als ein Normal-Stollenreifen. Dabei ist der Profilgrund zwischen den Stollen stufenförmig ausgebildet. Durch die beim Abrollen entstehende Relativbewegung des Reifens brechen an diesen Kanten die in das Profil eingedrungenen Erdschollen auseinander und werden ausgeworfen. Dadurch bleibt das Profil offen und steht für die nächste Radumdrehung wieder vollgriffig zur Verfügung. Hinzu kommt, dass die bis in die Reifenflanken herumgezogenen Stollen Traktionskerben (Abb. rechts oben) aufzuweisen haben, die noch einmal zur Traktionserhöhung beitragen. Diese Reifenselbstreinigung ist bei leistungsstarken Traktoren von unüberschätzbarem Vorteil, denn dadurch bleibt die Zugkraft auch auf schwerem Boden erhalten, und der Schlupf wird weitgehend vermindert.

In diesem Zusammenhang sei einmal darauf hingewiesen, dass die Meinung, der Traktorreifen dürfe keinen Schlupf aufweisen, relativ ist. In der Praxis hat sich erwiesen, dass z. B. bei einem Rad mit 5,0 m Abrollumfang bei einer Umdrehung ein Arbeitsweg von 4,25 m und dies bei höchster Traktion entstehen kann. In diesem Fall kann man sogar von einer guten Traktorleistung sprechen. Deshalb sollte man bei Schlupf-Prozentangaben immer überlegen, welchen Arbeitsweg der Traktor bei einer Radumdrehung zurücklegen kann.

-erne-



Werkbild - VEITH PIRELLI AG