

## Ein neuartiger Schlepperantrieb?

Unter Berücksichtigung der begrenzten Vorräte an herkömmlichen Brennstoffen auf der Erde sind in vielen Ländern Bestrebungen vorhanden, die Wirkungsgrade der Energieumwandlungen zu verbessern oder durch Energieumwandler mit höherem Wirkungsgrad zu ersetzen. Besonders aus der Sowjetunion und den USA mehren sich die Nachrichten [1] [2] [3] [6], daß an neuartigen Energieumwandlungen gearbeitet wird. Als eine Möglichkeit verbesserter Energieumwandlung wird die „Kraftstoffzelle“ (Brennstoffelement) oder bei Zusammenfassung mehrerer Elemente die „Kraftstoffbatterie“ angegeben. In diesem Brennstoffelement ist es möglich, die in Brennstoffen gebundene chemische Energie unmittelbar in elektrische Energie umzuwandeln. Es wird hierbei der verlustreiche Umwandlungsweg über Wärme- und mechanische Energie eingespart.

Bei diesen Brennstoffelementen handelt es sich um Elemente mit Gasdiffusionselektroden. Wie bei normalen galvanischen Elementen ist ein Elektrolyt vorhanden. Im Gegensatz zu diesem findet die chemische Reaktion, die zur Umwandlung in elektrische Energie dient, nicht durch den Verbrauch von Metallelektroden statt, sondern durch dauernde Zufuhr zweier Gase in poröse Hohlelektroden. Bild 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform. Ein Potential zwischen beiden Elektroden entsteht dadurch, daß an der Sauerstoffelektrode (Zufuhr von Luftsauerstoff) negativ geladene Hydroxylionen gebildet werden, die durch den Elektrolyten zur H<sub>2</sub>-Elektrode wandern, sich entladen und mit dem Wasserstoff Wasser bilden [5]. Die Sauerstoffelektrode wird positiv, die H<sub>2</sub>-Elektrode negativ. Bei anderen Ausführungen wird an Stelle des Wasserstoffs als Energieträger Kohlepulver oder Propangas zugeführt. Es sollen bei dieser Energieumwandlung Wirkungsgrade von 60 bis 90 % erreicht werden, die dann zwei- bis dreimal höher liegen als bei den bisherigen Umwandlern, beispielsweise bei Verbrennungsmotoren. Die Kraftstoffzellen sollen dabei in ihrer Anwendung praktisch keine Grenzen haben. Auf Grund dieses hohen Wirkungsgrades ist es durchaus möglich, daß diese Kraftquelle auch Eingang in den Kraftfahrzeugbau, speziell bei selbstfahrenden Flurfördergeräten oder Traktoren, finden könnte.

So hat beispielsweise Allis-Chalmers (USA) Versuchstraktoren an Stelle des Dieselmotors mit einer Propangasbatterie (Kraftstoffbatterie) ausgerüstet [4]. In einem Erprobungstraktor mit 20 PS Leistung wurde eine Batterie mit Zellen von der Größe 300×300×6 mm verwendet. Die Batterie nimmt ungefähr den Raum eines leistungsgleichen Verbrennungsmotors ein (Bild 2). Die Zellen werden durch ein Rohrleitungssystem mit Propangas gespeist. Der entstehende Strom wird über einen Controller zum Gleichstrommotor geleitet, der ohne Getriebe direkt die Hinterachse antreibt.

Der Controller (wie bei der Straßenbahn) schaltet durch Widerstände die Kraftstoffzellen in Reihe oder parallel und regelt damit die Geschwindigkeit des Traktors. Der Traktor soll im Versuch gute Ergebnisse gezeigt haben.

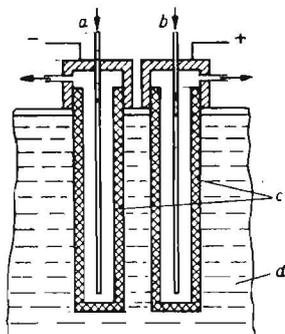


Bild 1  
Prinzipkizze  
einer Kraftstoffzelle.  
a H<sub>2</sub>, b Luft, c poröse  
Hohlelektroden,  
d Elektrolyt



Bild 2. Versuchsschlepper mit Propangasbatterie (Kraftstoffbatterie) von Allis-Chalmers

Neben dem hohen Wirkungsgrad der Energieumwandlung in der Kraftstoffbatterie ergeben sich durch die elektrische Energiefortleitung noch wesentliche Vorteile für den Fahrtrieb:

1. Stete Betriebsbereitschaft, unabhängig von der Witterung, auch bei großer Kälte.
2. Hohe Anfahrtschwindigkeit und hohes Abfahrmoment.
3. Geräuselosere Betrieb und keine Belästigung durch Verbrennungsgase.
4. Wartungsloser Betrieb und längere Lebensdauer der Elektromotoren gegenüber Verbrennungsmotoren.
5. Fortfall von Kupplung, Schaltgetriebe, Anlasser und Bremse (außer Feststellbremse).
6. Stufenlose Drehzahl- und somit Geschwindigkeitsregelung durch das Antriebsaggregat selbst (Gleichstrom-Reihenschlußmotor hat Kennlinien, die fahrmechanischen Bedingungen nahezu vollkommen entsprechen).
7. Hohe Überlastbarkeit des Reihenschlußmotors.
8. Bei Halt gibt es keinen Leerlauf.
9. Kein Bedarf an hochwertigem Motorenöl und weniger Bedarf an Getriebeöl.
10. Bedeutend höherer Gesamtwirkungsgrad gegenüber den bisherigen Fahrtrieben.
11. Möglichkeit für die Ausbildung elektrischer Zapfwellen.
12. Bisher nicht gekannte Freizügigkeit in der Gestaltung der Schlepperbauformen, da man nicht mehr an mechanische Kraftübertragung gebunden ist (Anpassung der Antriebsmaschine an die landwirtschaftliche Arbeitsmaschine).

Als Nachteile seien genannt:

1. Störanfälligkeit des Kollektors
2. Störanfällige Leitungs- und Kabelsysteme an der Batterie
3. Besondere Wartung für Gasbehälter und Leitungen (Dichtheit)
4. Voraussichtlich größere Gesamtmasse des Fahrtriebes (Gleichstromreihenschlußmotoren haben ein verhältnismäßig hohes Masse-Leistungsverhältnis)

Einige dieser Nachteile ließen sich dabei durch konstruktive Maßnahmen verbessern.

Die beschriebene neuartige Energieumwandlung könnte in Verbindung mit der elektrischen Energiefortleitung auf Grund vieler Vorteile große Bedeutung für den Fahrtrieb, insbesondere für den Landmaschinenbau, erlangen, zumal sie ja schon mit Erfolg, wie zuvor genannt, als mobiler Antrieb verwirklicht wurde.

### Literatur

- [1] Technische Gemeinschaft (1961) H. 11.
- [2] Electrical Engineering (1959) Septemberheft.
- [3] MTZ (1961) H. 1.
- [4] Schlepper und Landmaschine (1960) H. 3.
- [5] Technische Gemeinschaft (1960) H. 8.
- [6] ND-Beilage vom 4. November 1961

A 4651