

Sind Brennstoffzellen die Zukunft in der Antriebstechnik bei Binnenschifffahrt? (1)

Als das E-Auto in Folge der Dieselkrise zum individuellen Verkehrsmittel der Zukunft gehypt wurde, rührte sich nur langsam ein wenig Widerstand, anfangs vor allem aus der Ecke derjenigen, deren Herzen am Auto an sich hingen und die das Ende des Verbrennungsmotors noch lange nicht kommen sehen. Dieselbe Klientel war es auch, die plötzlich ihr Herz für die Brennstoffzelle entdeckten und Wasserstoff für einen Wunderstoff hielten. Langsam beginnt aber eine fundierte Debatte darüber, in welchen Bereichen von Verkehr, Transport und Logistik das [Element mit dem Symbol H](#) wirklich das Zeug hat, den emissionsfreien Antrieb Wirklichkeit werden zu lassen.

Bis dahin fehlen vielen Diskutanten leider das Hintergrundwissen. Bekannt ist vor allem, das man Elektromotoren mit dem von [Brennstoffzellen](#) erzeugten Strom antreiben kann. Basis ist, technisch gesprochen, ein galvanischer Prozess, bei dem ein Brennstoff mit Hilfe eines Oxidationsmittels elektrische Energie erzeugt. Wer in Richtung Auto denkt, meint meistens eine Wasserstoff-Sauerstoffzelle und geht davon aus, dass bei einem H-Vehikel Wasserstoff getankt und dann mit dem Sauerstoff der Umgebungsluft in Strom verwandelt wird. Als Emission entstünde nur Wasser, also wäre dieses System sehr umweltfreundlich.

Tatsächlich aber muss Wasserstoff erst einmal hergestellt werden - und zwar aus Wasser (H₂O). Dafür müssen allerdings erhebliche Mengen an elektrischer Energie eingesetzt werden. Außerdem sind die Lagerung von Wasserstoff und das Betanken nicht risikofrei. Festzuhalten ist also: Wasserstoff-Sauerstoffzellen sind nur dann weitestgehend (Transport!) emissionsfrei, wenn zum Erzeugen von H erneuerbare Energien eingesetzt werden. Über die gesamte Kette von Wasser zu Wasser ergibt sich allerdings ein wenig eindrucksvoller Wirkungsgrad von unter 30 Prozent - etwas, was Gegner des Wasserstoffautos immer als Gegenargument anführen. Wobei sie vergessen, dass der Wirkungsgrad von Benzin oder Diesel über die gesamte Kette deutlich schlechter ist.

Weniger bekannt ist, dass es auch Brennstoffzellen gibt, die mit anderen Substanzen gefüttert werden, speziell Methanol, [Butan](#) und Erdgas. Im Hinblick auf einen umweltfreundlichen sind Butane und Erdgas nicht sehr interessant, weil sie voll und ganz zu den fossilen Brennstoffen gehören; Erdgas über eine Zelle statt in einem Verbrennungsmotor zu verwerten, scheint wenig effektiv. Das sieht beim [Methanol](#) (CH₄O) anders aus, denn der Stoff den man früher "Holzgeist" nannte, denn es kann mit bekannten Prozessen aus pflanzlichen, nachwachsenden Rohstoffen erzeugt werden.

Bisher hat aber nur der Schweizer Kleinstserienhersteller Gumpert den fahrbereiten Prototyp eines mit Methanol-Brennstoffzelle ausgerüsteten Extremsportwagens auf die Räder gestellt. Bei der Entwicklung von E-Autos erfahrene Hersteller wie Nissan, Toyota und Kia experimentieren noch. Bis diese Versuche großserientauglich sind, wird allerdings wohl noch einige Zeit vergehen. Das

sieht in der Binnenschifffahrt schon ganz anders aus: Bereits seit dem Sommer 2017 schippert das [Brennstoffzellenschiff Innogy über den Essener Baldeneysee](#), wobei die Zelle mit Methanol befeuert wird. Erzeugt wird das Methanol direkt am Baldeneysee im Wasserkraftwerk am Stauwehr. In einer zwei mal zwei Meter großen Anlage wird Kohlendioxid aus der Umgebungsluft gefiltert und mit Hilfe von Strom und Wasser zu Methanol umgesetzt.

<https://www.youtube.com/watch?v=gdBwdcOnRTo>

Das zeigt bereits eine Richtung, in der die Antriebstechnik von Schiffen, aber auch Schwertransportern, Zügen und sogar Flugzeugen gehen könnte. Sowohl die Technik des Energieträgers, als auch die der passenden Brennstoffzelle sind bereits ausgereift und auf dem Weg in die Großserienherstellung. Binnen- und Seeschiffe bieten sich übrigens besonders für den Antrieb durch Elektromotoren an - hybride, dieselektrische Antriebe sind weltweit schon von der Motoryacht bis hin zum Frachter verbreitet. Das Prinzip, dass eine oder mehrere im optimalen Bereich laufende Verbrennungsmotoren Strom für Elektromotore direkt an den Propellern und Strahlrudern liefern, ist seit Jahren bewährt.

Aber auch bei der wasserstoffbetriebenen Brennstoffzelle in Binnenschiffen geht es voran. Als im Alltagsbetrieb eingesetzter Technologieträger soll in Kürze das Schubboot Elektra im Frachtverkehr zwischen Berlin und Hamburg Leichter mit Fracht bewegen. Das [Projekt wurde aufgesetzt](#) von der FG Entwurf & Betrieb Maritimer Systeme des Instituts für Land- und Seeverkehr (ILS) der Technischen Universität (TU) Berlin. Gedacht ist das Elektra-Projekt als schwimmende Machbarkeitsstudie für alternative und emissionsarme Energieversorgungssysteme von Binnenschiffen, wobei das Besondere an dieser Anordnung der hybride Betrieb als Kombination von Wasserstoffbrennzellen und Akkus ist - die sind so ausgelegt, dass sie sowohl mit den Zellen an Bord, als auch mit Landstrom aufgeladen werden können, sodass die Menge an mitgeführtem Wasserstoff deutlich begrenzt werden kann.