

Plasmalyse erzeugt »grünen« Wasserstoff aus Abwasser

Ein bisher einzigartiges Verfahren ermöglicht es, aus Abwasser und Solar- oder Windstrom grünen Wasserstoff und Methan zu erzeugen. Dabei entsteht als Nebenprodukt: gereinigtes Wasser. Das Berliner Technologieunternehmen Graforce hat die Technologie dafür entwickelt, die Plasmalyse.

Der Klimawandel ist inzwischen auch in der Energiewirtschaft und im Verkehr ein Thema von entscheidender Priorität. Um Emissionswerte zu verringern, galt bis vor kurzem die E-Mobilität noch als alleiniger Heilsbringer. Doch mittlerweile rücken auch in Deutschland Wasserstoff sowie synthetische Kraft- und Brennstoffe als grüne Alternativlösungen wieder stärker in den Fokus. Auch die deutsche Politik sieht hier großes Potenzial und arbeitet auf Bundes- und Landesebene an Wasserstoff-Strategien. Dabei wird stellenweise gefordert, dass zukünftig an jedes Windrad ein Elektrolyseur angeschlossen werden muss, um Wasserstoff zu gewinnen, diesen ins Gasnetz einzuspeisen und die Erneuerbaren so speicherfähig zu machen. Setzt man zusätzlich noch auf die Plasmalyse, wird die Power2Gas-Technologie zum wirtschaftlichen Erfolg.

Aus »Schadstoffen« wird Energie

Bei der Elektrolyse, der bisher gängigsten strombasierten Methode, um Wasserstoff zu gewinnen, wird eine große Menge Energie benötigt, um destilliertes Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff auszuspalten. Bei der Plasmalyse wird jedoch Schmutzwasser aus Klärwerken, Biogas- oder Industrieanlagen genutzt, die einen hohen Anteil an Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen enthalten. Über diesem Schmutzwasser wird aus Solar- oder Windenergie ein hochfrequentes Spannungsfeld – ein sogenanntes Plasma – er-

zeugt. Dieses spaltet die im Wasser enthaltenen Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen (Harnstoff, Aminosäuren, Nitrate und Ammonium) in einzelne C-, N-, H- und O-Atome auf. Anschließend verbinden sich diese neu und es entstehen grüner Wasserstoff, Methan oder auch Stickstoff – als Produktions»abfall« bleiben gereinigtes Wasser und Sauerstoff zurück.

Der Wasserstoff kann dann als Treibstoff in Brennstoffzellen- und HCNG-Fahrzeugen oder als Brennstoff in Blockheizkraftwerken eingesetzt werden. Stickstoff hingegen ist ein wichtiges Prozessgas, das in vielen Industriebereichen weltweit benötigt wird.

Das Plasmalyse-Verfahren ist nicht nur frei von Kohlendioxid, sondern auch 50–60 % günstiger als herkömmliche Verfahren wie die Elektrolyse. Zusätzlich verbessert sich die Wasseraufbereitung wesentlich. Durch die klimaneutrale Herstellung des Kraftstoffes können die Abgasemissionen (CO₂, CO, HC, NO_x) von Verbrennungsmotoren um 20–60 % gesenkt werden.

Der Energiespeicher Wasserstoff

Die Nachfrage nach regenerativen Energien steigt global immer weiter an. Jedoch sind die wetterbedingten Schwankung eine Herausforderung, die es zu bewältigen gilt. Werden die erneuerbaren Energien im Power2Gas-Verfahren in Wasserstoff und Methan umgewandelt, können sie ins Erdgasnetz eingespeist werden. Das ist im Zusammenhang mit der Elektrolyse seit langem bekannt. Doch durch die geringeren Produktionskosten wird die Erzeugung und Speicherung mit der Plasmalyse um einiges effizienter. Während die Kosten für die Wasserstoff-Herstellung in herkömmlichen Verfahren bei 6–8 €/kg Wasserstoff liegen, sind mit dem Plasma-

lyzer lediglich 3 €/kg (Basis: 0,08 € Stromkosten pro kWh).

Kraftstoff aus der Kläranlage

In der Demonstrationsanlage in Berlin Adlershof, nutzt Graforce Zentrat- und Brüdenwasser von seinem Kooperationspartner, den Berliner Wasserbetrieben, um die darin enthaltenen chemischen Bestandteile zur Kraft- und Brennstoffgewinnung zu nutzen. Die Vorversuche im Rahmen dieser Kooperation waren so vielversprechend, dass nun eine Pilotanlage in einem Klärwerk Wassmannsdorf geplant ist. Dort soll der aus den Abwässern gewonnene Kraftstoff unter anderem zur Betankung der eigenen Fahrzeugflotte genutzt werden. Verläuft dieser Versuch erfolgreich, könnte dies ein wichtiger Schritt für die nachhaltige Mobilität sein. Denn während auf kommunaler Ebene bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen verstärkt auf Elektroantriebe gesetzt wird, existieren für größere Fahrzeuge bislang keine Alternativen zu herkömmlichen Kraftstoffen. Die Berliner Wasserbetriebe werden nun prüfen, inwieweit sich diese Lücke künftig mit umgerüsteten Großfahrzeugen und selbst erzeugtem HCNG bzw. E-Gas schließen lässt. Außerdem soll untersucht werden, ob sich das E-Gas auch als Brennstoff für die betriebs-eigenen Blockheizkraftwerke zur Emissionsreduktion eignet.

Audi prüft Abwassernutzung von Methanproduktion bei E-Fuels

Auch Audi setzt seit Jahren auf alternative, synthetische Kraftstoffe (E-Fuels, E-Gas, E-Diesel). Eine der größten Herausforderungen bei der E-Gas-Produktion ist das in Bio-Gas-Anlagen anfallende Abwasser. Während dieses bislang zur Düngung in der Landwirtschaft verwendet

PLASMALYSIS

A unique technology to produce clean fuel from renewable energy and waste water only.

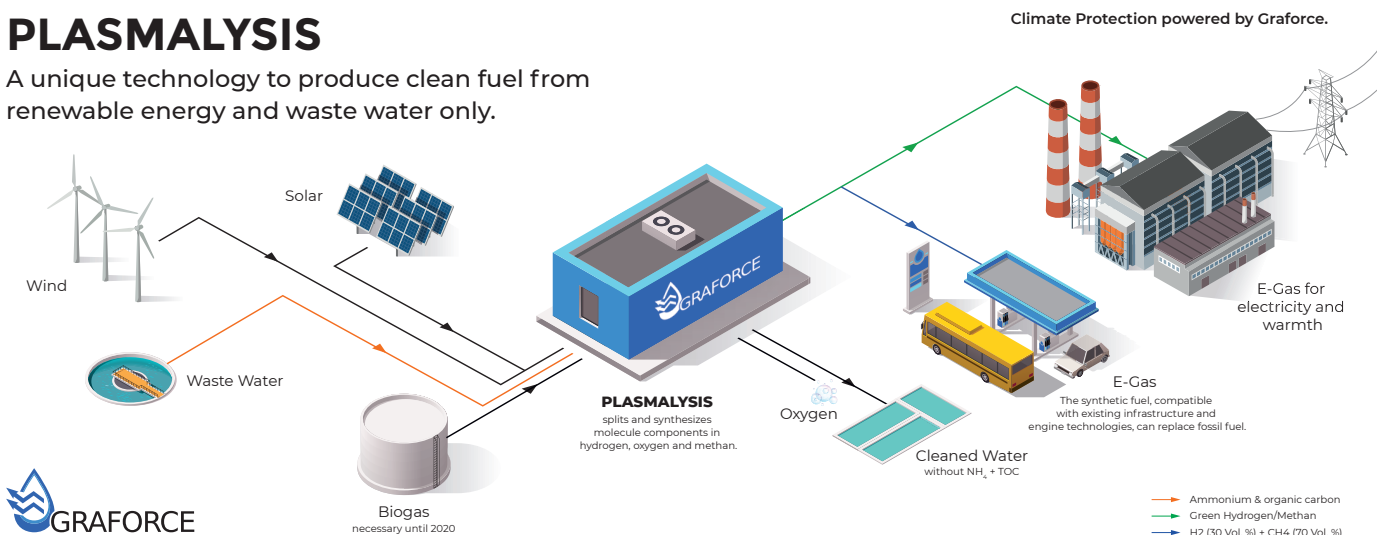


Abb. 1 Schema der Plasmalyse



Abb. 2 Plasmalyseanlage



Abb. 3 Bruedenwasser vor und nach der Plasmalyse

wurde, muss das Abwasser aufgrund einer EU-Verordnung zukünftig teuer gereinigt oder entsorgt werden. Durch die Integration der Plasmalyse-Technologie von Graforce in Audis E-Gas-Anlagen wird das anfallende Schmutzwasser zur Herstellung von Wasserstoff genutzt und gleichzeitig gereinigt. Auf diese Weise könnten die Anlagen von Audi künftig effizienter eingesetzt werden. »Für eine klimaschonende, emissionsarme Mobilität erforschen wir im Rahmen unserer E-Fuels-Strategie unterschiedliche Antriebsarten und Kraftstoffe«, erklärt Dr. Hermann Pengg, Leiter Projektmanagement erneuerbare Kraftstoffe bei Audi und Geschäftsführer der Audi Industriegas GmbH. »Die Plasmalyse von Graforce ist ein wichtiger Beitrag für die Herstellung von emissionsarmem Kraftstoff und kann gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit und Effizienz von Biogas- und Power-to-Gas-Anlagen erhöhen.«

Rohstoff mit enormen Potenzial

Da für das Plasmalyse-Verfahren regenerativer Strom genutzt wird, ist die Wasserstoff- und Methan-Herstellung vollständig klimaneutral und schadstofffrei, ebenso wie die anschließende Verwendung des Wasserstoffs. So reduziert das Verfahren die Schadstoffemissionen der z.B. Erdgasfahrzeuge (CO₂, CO, HC) um 30–60 %. Der Stickoxid-Ausstoß sinkt ebenfalls um bis zu 60 %. Auch während des Verfahrens entsteht kein schädliches Abfallprodukt, sondern wiederum nur gereinigtes Wasser. Da auch industrielles Schmutzwasser nie ausgehen wird, erweist sich dieses Verfahren als gute Grundlage, um nachhaltige Kraft- und Brennstoffe zu erzeugen und gleichzeitig eine wasserwirtschaftliche Herausforderung zu lösen. Und das Potenzial ist gewaltig. Weltweit fallen beispielsweise in der Landwirtschaft pro Jahr rund 1,5 Billionen m³ Biomasse

an (Gülle u. ä.). Darin enthalten sind energiereiche organische Reststoffe, aus denen Graforce durch das Plasmalyse-Verfahren 724 Mio. t grünen Wasserstoff erzeugen und dabei gleichzeitig 6,5 Gt CO₂ einsparen könnte. Das sind 18 % der Emissionen die weltweit durch Energieerzeugung und -verbrauch entstehen. Laut aktueller Prognosen wird die Welt im Jahr 2050 rund 350 Mio. t Wasserstoff pro Jahr verbrauchen – so viel Energie, wie die Menschheit heute in 80 Tagen konsumiert. Mit den 724 Mio. t grünen Wasserstoffs aus Biomasse und Plasmalyse könnte man damit etwa 160 Tage, also fast ein halbes Jahr auskommen.

www.graforce.de





Technik, News & Wissenschaft
 Fachinformationen für die Erdöl-, Erdgas- und petrochemische Industrie.

Besuchen Sie uns auf der Offshore Energy in Halle 3 am Stand 2.522

EID Energie Informationsdienst GmbH | Heidenkampsweg 73–79 | 20097 Hamburg | Germany | Tel. +49 (0)40 / 237 14-140 | leserservice@eid.de | www.oilgaspublisher.de