

Sprit aus Schmutz

**start
up:**

Dem Berliner Jungunternehmen **Graforce** gelingt es, kostengünstig und umweltfreundlich Wasserstoff herzustellen – aus Schmutzwasser. Erste Autos mit einer schadstoffarmen Mischung aus Biogas und Wasserstoff sind bereits unterwegs.

[1]



[2]



[1] Gründer Jens Hanke auf dem Gelände von Graforce in Berlin. 2010 kam ihm die Idee zur Gewinnung von Wasserstoff aus Schmutzwasser

[2] Graforce nutzt Plasmalyse anstelle der üblichen Elektrolyse für die Wasserstoffgewinnung. Daher kann auch verunreinigtes Wasser genutzt werden

Zu energieaufwendig, zu kompliziert, zu teuer – Kritiker von Wasserstoffautos sind schnell fertig mit dem Thema. Was die wenigsten wissen: Aus Schmutzwasser lässt sich relativ günstig und ohne großen Energieaufwand reiner Wasserstoff gewinnen. Wie, zeigt das Berliner Startup Graforce. Die Adlershofer Firma hat ein verblüffendes Verfahren entwickelt, das für Laien wie Alchemie anmutet. Dabei braucht es nur ein bisschen Physik, Chemie und eine zündende Idee. Die hatte Jens Hanke, mehrfacher Gründer, studierter Mathematiker, promovierter theoretischer Mediziner und rastloser Fortschrittsstreiber. Nun hat sich der 53-Jährige die – so der Slogan der Firma – „Zukunft des Wasserstoffs“ auf die Fahnen geschrieben. Graforce gewinnt aus Abwasser Wasserstoff, der entweder in Reinform weiterverwendet werden kann oder mit Biogas zu schadstoffarmem „E-Gas“ vermischt wird. Eine entsprechende Anlage hat sich am Adlershofer Firmensitz bereits bewährt. Der Trick: „Üblicherweise wird Wasserstoff mit der klassischen Elektrolyse aus reinem Wasser hergestellt. Wir bedienen uns der Plasmaphysik, wodurch wir Wasser berührungslos in seine Elemente aufspalten können“, erklärt Hanke. Daher kann verunreinigte Brühe benutzt werden. Die in diesem Fall besonders wertvoll ist: „Je mehr Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen darin enthalten sind, desto besser.“ Denn das bedeutet mehr Wasserstoff. Einfache Chemie: Beispielsweise Ammonium (NH_4) hat mit seinen vier Wasserstoffatomen nun mal die doppelte Menge dieses Elements als Wasser (H_2O), in dem Wasserstoff zudem stärker gebunden ist, also mehr Energie benötigt wird, um ihn herauszulösen.

Das patentierte Verfahren nennt Graforce Plasmalyse, also die Symbiose aus Plasma und Elektrolyse. Infrage kommt jegliches Schmutzwasser, beispielsweise aus Biogas-, Klär- oder Industrieanlagen. Im sogenannten Plasmalyzer wird die an Stickstoffverbindungen reiche Brühe mithilfe eines starken elektrischen Feldes in die Bestandteile Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff aufgespalten. Während Stick- und Sauerstoff in die Luft entweichen, wird der so gewonnene Wasserstoff mit Biogas gemischt. Das E-Gas kann in modernen Erdgasfahrzeugen wie auch umgerüsteten Benzinern verwendet werden. Effekt: „So werden die Schadstoffemissionen der Fahrzeuge reduziert und auch der Stickoxidausstoß sinkt deutlich im Vergleich zu herkömmlichen Erdgasautos“, sagt der Chef. Durch die Beimischung von bis zu 20

Prozent Wasserstoff zum Biogas und Erdgas könnten die verschiedenen Schadstoffemissionen (CO_2 , CO, HC, NOx, Rußpartikel) noch um weitere 20 bis 70 Prozent reduziert werden, behauptet der Gründer. Natürlich braucht das Verfahren auch Strom – aber eben nur ein Drittel der Energie, die üblicherweise in die Elektrolyse fließen würde. Hanke rechnet vor: Wasserstoff könne zu einem Preis von rund drei Euro pro Kilo statt gegenwärtig sechs bis acht Euro pro Kilo aus Wasser hergestellt werden (bei acht Cent an Stromkosten pro kWh). Außerdem entfallen die bei allen bisherigen Verfahren nötige Vorreinigung des Wassers. Wird Strom aus erneuerbaren Quellen verwendet, läuft das Verfahren völlig klimaneutral, betont Hanke: „So wird grüne Wasserstoffherzeugung wirtschaftlich und der Schritt in eine saubere Zukunft möglich.“

Der Prozess ist problemlos skalierbar. Mit dem patentierten Plasmalyzer bis hin zur kompletten Power-to-Gas-Anlage beliefert Graforce seine Kunden. Das Startup ist mit Audi eine Partnerschaft eingegangen, unter anderem um herauszufinden, wie viel Wasserstoff dem Biogas beigemischt werden kann, ohne dass die Verbrenner ins Stottern geraten. Fest steht bisher, dass ein handelsüblicher Audi G-Tron mit zehn bis 20 Prozent Wasserstoff im Gas gefahren werden kann, ohne dass er umgerüstet werden muss. In ihrer Power-to-Gas-Anlage im niedersächsischen Werlte prüfen die Ingolstädter auch, ob sich hier die Plasmalyse einsetzen lässt, um den Prozess insgesamt effizienter zu gestalten. Außerdem kooperiert Graforce mit den Berliner Wasserbetrieben, die nicht nur das aus Klärschlamm gepresste Schmutzwasser liefern, sondern auch Teile ihrer Erdgasflotte mit dem E-Gas betreiben möchten, wie Vorstandschef Jörg Simon mitteilt. Was ihn neben dem Umweltaspekt reizt, ist der Kostenvorteil: Denn der finanzielle Aufwand des gesamten Verfahrens sei niedriger, als die Reste des Klärprozesses zu entsorgen und Erdgas für die Autos zu kaufen. Denkbar sei auch, mit dem E-Gas eigene Blockheizkraftwerke zu betreiben.

Zudem ist eine Pilotanlage auf einem Klärwerk geplant, die mit Schlamm- und Brüdenwasser – etwa aus der Milchindustrie – gefüttert wird. Sogar verflüssigte Kunststoffabfälle wären nutzbar: „Darin findet sich ungeheuer viel Wasserstoff, der sich im Plasmaprozess einfach gewinnen lässt“, schwärmt Hanke. Allerdings ist eine sortenreine Trennung vorab nötig und aufwendig. „Grundsätzlich lässt sich jede Form von Müll oder Schmutz, in denen sich große Mengen Wasserstoff finden, nutzen“, betont der Gründer und macht damit klar: Seine Erfindung ist längst nicht ausgereizt. Hanke glaubt fest an die Zukunft von E-Gas- und reinen Wasserstoffautos. Allerdings nicht unbedingt in Deutschland. Hier ist die Resonanz auf die Adlershofer Technologie eher verhalten, während Korea, Indien und China sehr interessiert seien. Allein in China gibt es drei Bushersteller, die ihre Fahrzeuge mit der Mischung aus komprimiertem Erdgas und Wasserstoff (HCNG) betreiben. In Deutschland und Europa ist für alternative Antriebe eben wenig Platz, nachdem die Politik mit aller Macht die Elektromobilität vorantreibt. Hanke schreckt das nicht, insgeheim hofft er auf Läuterung. Seine Vision: „Wir möchten künftig ein Drittel der Klärwerke in Deutschland mit unserer Technik ausstatten.“ Vielleicht klappt es ja dann irgendwann doch noch mit dem Wasserstoffauto.

Name:	Graforce GmbH
Standorte:	Berlin und Schanghai
Produkt:	Plasmalyzer zur Herstellung von Wasserstoff und Methan aus Schmutzwasser
Gründung:	2010
Gründer:	Jens Hanke
Investoren:	keine
Mitarbeiter:	22