

# GRÜNER WASSERSTOFF IM VERBRENNUNGSMOTOR

## VOM REINEN ERDGASBETRIEB AUF WASSERSTOFF UND METHANOL



Bild 1: Das Pionier-BHKW von Innio, das optional mit Wasserstoff gefahren wird, ist in einem Gewerbekomplex im Hamburger Westen untergebracht

Das Großraum-Kino im Hamburger Stadtteil Othmarschen ist zwar wegen Corona schon seit Wochen geschlossen. Wäre es allerdings geöffnet, dann kämen die Kinobesucher seit kurzem in den Genuss einer besonderen Wärme: Sie wird optional aus grünem Wasserstoff generiert, der in einem Gasmotor (BHKW) mit einer Leistung von einem Megawatt zum Einsatz kommt. Entweder im Erdgas-Wasserstoff-Mischbetrieb oder sogar ganz und gar mit 100 Prozent Wasserstoff.

### Modifizierter Gasmotor

Vor rund zwei Monaten ist der neue „Wasserstoffmotor“ offiziell in Betrieb gegangen. Es ist ein Gasmotor der 1-MW-Klasse des Herstellers Innio (Jenbacher), der nach jahrelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit nun in der Lage ist, mit Wasserstoff, entweder zu Teilen oder gänzlich, betrieben zu werden. Dafür mussten die Techniker um Martin Schneider wichtige Details verändern. „Diese reichen von speziellen Wasserstoff-Einspritzventilen über eine eigene Sensorik zur Optimierung der Motorsteuerung für die Verbrennung von Wasserstoffgemis-

chen bis hin zur Anpassung der Kolben und der Aufladung (Turbolader)“, erklärt Carlos Lange, Vorstandschef von Innio.

Betreiber des Prototyps in Hamburg-Othmarschen ist das Energieunternehmen HanseWerk Natur, das sich an der Entwicklungsarbeit beteiligt hat. Es nutzt den umgebauten Motor dabei wie bisher als Blockheizkraftwerk, das Wärme fürs Kino und für das benachbarte Neubaugebiet bereitstellt. Angeschlossen ans Erdgasnetz erhielt der Motor früher nur Erdgas. In Zukunft ist im umgerüsteten, wasserstoffkompatiblen BHKW immer auch der Einsatz von Wasserstoff möglich. Da aber im Hamburger Gasnetz aktuell noch kein Wasserstoff anzufinden ist, wird der Wasserstoff bisher lediglich in Gasflaschen durch ein Partnerunternehmen geliefert. „Hierbei handelt es sich um zertifizierten ‘Grünen Wasserstoff’, der durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom hergestellt wurde“, wie HanseWerk-Pressesprecher Fabian Dahlem versichert. Ob dem Gasnetz schon in naher Zukunft höhere Anteile an Wasserstoff beigemischt werden können, hänge davon ab, so Dahlem weiter, „zu welchen Ergebnissen wir am Ende kommen und

welche Konsequenzen die Politik daraus zieht.“

### Baustein einer klimaneutralen Energieversorgung

Dass die Politik hinsichtlich grünem Wasserstoff lange gezaudert hat, ist bekannt. Unterdessen hat sich die HanseWerk Natur im Zuge ihrer eigenen Nachhaltigkeitsstrategie das ambitionierte Ziel gesetzt, bis 2030 eine CO<sub>2</sub>-Freiheit zu erreichen. Daher lag es nahe, dass der Versorger zuerst auf bewährte Lieferanten und Systempartner wie Innio-Jenbacher zugehen würde, um auf dem Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung voranzukommen. Doch fällt ein funktionierendes Wasserstoff-BHKW nicht einfach vom Himmel, sondern braucht Know-how und Experimentierzeit, was große Investitionen verlangt. Dabei seien die Betriebskosten, so Thomas Baade, Geschäftsführer von HanseWerk Natur, grundsätzlich identisch zum Erdgasbetrieb. Jedoch sind die Brennstoffkosten derzeit - verglichen mit Erdgas - noch um ein Vielfaches höher. „Ein erster Hebel, diesen günstiger zu machen, ist die Umlagenbefreiung für die Erzeugung von grünem Wasserstoff aus überschüssigem Windstrom“, fügt er hinzu. Dies scheint ja nun mit der Novelle des EEG vollzogen worden zu sein. Ob sich damit alle Projekte im Bereich grünem Wasserstoff plötzlich rechnen werden, darf jedoch bezweifelt werden; so sind auch viele angedachte Projekte der HanseWerk, wie unter anderem der Bau eines Elektrolyseurs im Hamburger Hafen in der Größenordnung von 25 MW Leistung, derzeit ohne Förderung kaum wettbewerbsfähig. Allerdings ist die Perspektive doch so, dass bei stetig steigenden CO<sub>2</sub>-Steuern und einer politisch wohl auch gewollten Marktdurchdringung die Gestehungskosten für die grüne Wasserstoffproduktion signifikant fallen wird. Viele Marktbeobachter erwarten eine ähnliche Entwicklung wie sie bei der Photovoltaik in den vergangenen Jahren stattgefunden hat. Wenngleich es sicherlich noch ein paar Jahre dauern wird, bis Wasserstoff kostenmäßig mit Biomethan gleichziehen wird können.



Foto: Jörg Böhling

Bild 2: Da Wasserstoff andere Eigenschaften als Methan hat, müssen Ventile und Dichtungen des Motors entsprechend verändert werden

### Wie viel Wasserstoff verträgt ein Erdgasnetz?

Zudem ist auch die Frage, wie hoch der Anteil von Wasserstoff im Erdgasnetz sein darf, von entscheidender Bedeutung für die Weiterentwicklung der Wasserstoffwirtschaft beispielsweise auch im Hamburger Stadtgebiet. Während noch vor einigen Jahren von Experten behauptet worden ist, dass nur einstellige Prozentanteile von Wasserstoff im Gasnetz technisch unproblematisch seien, halten viele Fachleute inzwischen auch zweistellige Prozentsätze für durchaus technisch möglich und machbar. „Inwiefern

sich Wasserstoffnetze beziehungsweise die Erhöhung von Wasserstoffanteilen im Gasnetz entwickeln, hängt aber maßgeblich davon ab, welche politischen Entscheidungen in den kommenden Jahren getroffen werden. Wir begrüßen in diesem Zusammenhang eine wasserstofffreundliche Entwicklung. Sollten Anteile entsprechend steigen, haben wir schon wasserstoffaffine Wärmelösungen in der Schublade“, so Baade. „Wir selber haben bereits zehn Prozent Wasserstoff vor einigen Jahren in unserem Gasnetz im nordfriesischen Klanxbüll problemlos eingesetzt.“ Denkbar sind aber auch weit höhere Beimischungsgrade, wie aktuell in einem Forschungsprojekt mit dem Energieunternehmen Avacon erprobt wird. So können sich die Verantwortlichen bei HanseWerk durchaus vorstellen, dass im Hamburger Gasnetz bis zu 20 Volumenprozent Wasserstoff enthalten sein kann.

Der neuartig umgerüstete 1-MW-Motor von Innio könnte damit auf jeden Fall klar kommen. „Das ist alles machbar“, sagt Chefentwickler Martin Schneider, „jedoch müssen die Ventile und die Dichtungen anders beschaffen sein, um den Einsatz vom Kraftstoff Wasserstoff im Motor bewältigen zu können.“ Das betrifft die Ansaugleitung genauso wie den Zylinderkopf. Es müssen letztlich andere Verdichtungsverhältnisse generiert werden, um eine optimale Verbrennung zu gewährleisten. Außerdem brauche es eine andere Steuerungssoftware im Motor. Ebenso sei auch sicherheitstechnisch vieles neu zu konzipieren, worauf Henning Gewecke vom Vertrieb der HansWerk-Gruppe beim Symposium der IG Biogasmotoren verwies: „Wasserstoff ist flüchtig und nicht ganz ungefährlich.“



Foto: Jörg Böhling

Bild 3: Auch ein mit Wasserstoff betriebener Motor ist kein Perpetuum mobile – ohne Wartung geht es auch hier nicht

### Weitere Projekte am Start

Während sich jahrelang kaum ein Unternehmen für Wasserstoffmotoren interessierte – auch, weil nirgendwo grüner Wasserstoff ausreichend bereitstand, trudelt bei Innio mittlerweile fast wöchentlich eine Anfrage nach einem Wasserstoffmotor herein, verrät Martin Schneider. Vielleicht werden daher viele Gasmotoren, die schon länger in Betrieb sind, bald umgerüstet; dies könne schneller Realität werden, als bislang vom Hersteller angenommen worden ist. Daher verweist Innio-Chef Lange gerne darauf, dass man im Unternehmen sich bemühe, „das wasserstofffähige Produktportfolio zu erweitern“. Tatsächlich hat Innio-Jenbacher in der Vergangenheit schon mehr als 200 MW Spezialgasmotoren, die mit Anteilen von bis zu 60 Prozent Wasserstoff gefahren werden, bereitgestellt. So ist die erste Jenbacher-Pilotanlage im Kilowattbereich mit 100 Prozent Wasserstoff bereits 2001 in Schleswig-Holstein in Betrieb genommen worden.

Parallel zum Prototyp des 1-MW-Motors in Othmarschen läuft ein weiterer Testmotor seit Oktober am Large Engines Competence Center (LEC) in Graz. Hier handelt es sich um einen Jenbacher Gasmotor der 2-MW-Klasse, der vom reinen Erdgasbetrieb auf den Betrieb mit Wasserstoff und Methanol umgerüstet wird. Und auch für ein weiteres Innovationsvorhaben ist der Startschuss bereits gefallen: Im Rahmen des Projekts „Hy2Power – nachhaltige Energiespeicherung und -umwandlung“ unterstützt Innio gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen eines der größten Energieunternehmen Österreichs bei der Dekarbonisierung seiner Energieerzeugung. Dafür soll ein Wasserstoffkraftwerk mit einer Leistung von 1 bis 5 MW an einem bestehenden Kraftwerksstandort in Mellach/Werndorf konzipiert und schon bis zum Sommer 2023 realisiert werden.

### ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen  
freier Journalist

dierk.jensen@gmx.de  
www.dierkjensen.de