

Audi gibt Gas



Alternative Antriebe | Audi will 2013 mit erdgasbetriebenen Autos in die nachhaltige Mobilität starten. Den Treibstoff produziert der Konzern selbst: in einer Power-to-Gas-Anlage, die mit Windstrom erneuerbares Methan herstellt.

Mit seinem Werbeslogan „Vorsprung durch Technik“ stellt sich Audi als Technologieführer unter den Autobauern dar. Bei alternativen Antrieben ist der Ingolstädter Hersteller bisher nicht richtig in Fahrt gekommen. Zwar hat Audi bereits drei Hybridmodelle auf die Straße gebracht, aber andere Anbieter sind schon weiter. BMW zum Beispiel baut mit „BMW i“ bereits seit 2010 eine eigene Submarke auf, unter der die Münchner ab 2013 unter anderem das rein elektrisch angetriebene Stadtfahrzeug „BMW i3“ anbieten wollen. Daimler wieder-

um hat bei der Brennstoffzelle die Nase vorn. Bereits 2009 startete der Konzern die Produktion einer Kleinserie der Mercedes-Benz B-Klasse „F-Cell“.

Jetzt gibt Audi bei der nachhaltigen Mobilität im wahrsten Sinne des Wortes Gas. „2013 schicken wir mit dem A3 Sportback TCNG den ersten Audi in den Verkauf, der mit synthetischem Erdgas kohlendioxidneutral unterwegs ist“, kündigt Konzernsprecher Oliver Strohbach an. Ein entsprechendes A4-Modell soll 2015 auf den Markt kommen. Das T steht für Turbo, CNG für Compressed Natural Gas, also Erdgas. Den Treibstoff will Audi klimaschonend selbst produzieren. Dafür bauen die Ingolstädter und die Firma Solarfuel im niedersächsischen Werlte derzeit die weltweit erste An-

lage, die mit erneuerbarem Strom im industriellen Maßstab synthetisches Methan erzeugt.

Das 20 Mio. € teure Projekt ist bereits weit fortgeschritten. „Richtfest war im November, die Inbetriebnahme ist für kommenden Mai geplant“, sagt Strohbach. Mit sechs Megawatt (MW) elektrischer Anschlussleistung soll die Anlage 1.000 t oder 1,4 Mio. m³ „E-Gas“ pro Jahr produzieren. Es soll vor Ort in das Erdgasnetz eingespeist werden, das Heizungen, Kraftwerke und Tankstellen versorgt. „Mit dem Treibstoff aus Werlte aus können 1.500 Autos jeweils 15.000 km pro Jahr fahren“, erklärt Strohbach. Zum Betrieb der Anlage dient zunächst regenerativer Strom, den der Oldenburger Energieversorger EWE liefert. Später sollen vier Offshore-Windturbinen mit jeweils 3,6 MW Leistung, die Audi im geplanten Nordsee-Windpark Riffgat vor Borkum errichten will, die Energie bereitstellen.

Das Power-to-Gas

Solarfuel und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) Baden-Württemberg haben das „Power-to-Gas-Verfahren“ entwickelt und bereits in zwei kleineren Testanlagen in Stuttgart erprobt. Die Elektrizität wird zunächst in einen Elektrolyseur geleitet, wo sie Wasser in Sauerstoff- und Wasserstoffgas spaltet. In einem zweiten Schritt wird der Wasserstoff in speziellen Reaktoren mit Kohlendioxid (CO₂) zusammengeführt, sodass daraus Methan entsteht, der Hauptbestandteil von natürlichem Erdgas. Das CO₂ für die Methanisierung, rund 2.800 t pro Jahr, fällt bei der Vergärung organischer Abfälle in einer benachbarten Biogasanlage an. Bevor es in die Atmosphäre entweicht, wird es also noch für die Mobilität genutzt. „Unsere E-Gas-Fahrzeuge setzen genau die Menge frei, die bei der Methanisierung zuvor gebunden wurde“, erklärt Reiner Mangold, der bei Audi für die nachhaltige Produktentwicklung zuständig ist. Was bleibt, sind die Treibhausgase, die beim Bau der Fahrzeuge freigesetzt werden.

>>>



Mit dem A3 Sportback TCNG unternimmt Audi einen großen Schritt in Richtung nachhaltige Mobilität. Der kompakte Fünftürer, der sein Debüt 2013 geben wird, kann Audi e-gas nutzen – einen CO₂-neutralen Kraftstoff. Dadurch bringt er Ökologie, Ökonomie und Hightech auf wegweisende Art zusammen. Foto: Werkbild Audi

Laut Mangold entfallen auf die Produktion 15 % der Gesamtemissionen, die über die gesamte Prozesskette von der Kraftstoffbereitstellung bis zur Verwendung im Fahrzeug entstehen. „Mit E-Gas sinkt der CO₂-Ausstoß im Vergleich zu fossilem Erdgas also um 85 %.“

Abstriche müssen Fahrer des A3 Sportback TCNG bei Leistung und Reichweite nicht hinnehmen. Der Testwagen hat einen 1,4 l großen Turbomotor mit 150 PS. Unter dem Ladeboden lagern maximal 18 kg Gas. Bei einem Durchschnittsverbrauch von 4,2 kg pro 100 km reicht eine Tankfüllung somit für 430 km. Ist die nächste Erdgastankstelle zu weit, gibt es für weitere 150 km einen elf Liter großen Benzin-Reservetank. Man kann zwischen Erdgas- und Benzinbetrieb umschalten. Audi will ein sogenanntes Bilanzkreisverfahren anbieten, wie es in ähnlicher Form auch beim Bezug von Ökostrom funktioniert: Da das mit Windenergie erzeugte Methan in das normale Erdgasnetz eingespeist wird, vermischt es sich mit fossilem Gas und lässt sich daher nicht in Reinform vertreiben. Audi garantiert aber, dass die abgenommene Menge auch tatsächlich regenerativ erzeugt wurde. Beim Bezahlen über eine spezielle Tankkarte wird das getankte E-Gas zentral registriert und mit der Gesamtmenge verrechnet,

die die Werlter Anlage ins Erdgasnetz einspeist. Allerdings werden Audifahrer für den neuen Ökosprit anfangs mehr zahlen müssen als für herkömmliches fossiles Erdgas. „Wir etablieren einen völlig neuen Kraftstoff“, erklärt Mangold. Wie viel genau das E-Gas kosten wird, werde derzeit kalkuliert. Angedacht sei eine Art Prepaid-Verfahren: Audi will Tankguthaben für 15.000 km anbieten.

Teurer als Normalsprit

Trotz höherer Spritpreise sind die Ingolstädter vom Erfolg ihres Power-to-Gas-Konzepts überzeugt, denn es ermöglichte eine nahezu CO₂-freie Mobilität und beantwortete die offene Frage, wie sich Ökostrom effizient und ortsunabhängig speichern lasse, sagt Mangold. „Windkraft steht in schwankender Menge zur Verfügung. Unsere E-Gas-Anlage nutzt vorrangig den überschüssigen Strom bei viel Wind und hilft damit, das Stromnetz zu entlasten.“

Auch Solarfuel rechnet mit einer großen Nachfrage nach seinen Anlagen. Geplant sei, so Vertriebsleiter Stephan Rieke, ab 2015 Einheiten mit 20 MW Leistung auf den Markt zu bringen. „So können die Anlagen dezentral direkt an Solar- und Windstandorten eingesetzt werden.“

Ob die Technik tatsächlich zu einem Eckpfeiler der nachhaltigen Mobilität und Energieversorgung wird, ist aber umstritten. Manche Experten halten Wasserstoff, der selbst ein Energieträger ist, für sinnvoller. „Dadurch entfällt beim Power-to-Gas-Prozess die aufwändige Methanisierung“, sagt Christopher Hebling, Bereichsleiter Energietechnik am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg. Bei der Methanisierung verbrauche die Reaktion von Wasserstoff mit CO₂ zu Methan und Wasser zusätzlich Energie, weshalb bei der Umwandlung von Ökostrom in erneuerbares Gas nur rund 60 % Wirkungsgrad erreicht würden. „Wasserstoff hingegen lässt sich mit bis zu 80 % Effizienz erzeugen“, sagt Hebling. Zudem drohen CO₂-Engpässe.

Für 1.500 Ökoaudis reicht eine Biogasanlage aus, wenn aber Methan im großen Stil als Sprit und Speicher dienen soll, müssen wesentlich größere Mengen CO₂ billig verfügbar sein. Erwogen wird daher, Kohlendioxid aus Kohlekraftwerken zu nutzen. Doch das könnte wiederum dem grünen Image der Technik schaden.

Schließlich verteuert die Methanisierung den Treibstoff. Nach Berechnungen des ISE kann bei Kosten für Windstrom von acht Cent pro Kilowattstunde (kWh) und sechs Cent pro kWh für die Elektrolyse Wasserstoff für

etwa 14 Cent pro kWh produziert werden. E-Gas ist teurer, da dafür ein weiterer Prozessschritt nötig ist. „Wir können die Zusatzkosten noch nicht genau beziffern, aber es werden sicher einige Cent pro Kilowattstunde sein“, schätzt Hebling.

Für andere Autobauer ist erneuerbares Methan keine Option. „Bei uns stehen Elektroantriebe mit Batterie und Brennstoffzelle im Fokus“, sagt Daimler-Batterieentwickler Mario Friedrich. Daher hat Daimler mit Gashersteller Linde schon 2009 die Initiative „H2-Mobility“ gestartet. Darin haben sich die beiden Unternehmen und andere Industriekonzerne zum Ziel gesetzt, ein flächendeckendes Wasserstoff-Tankstellennetz in Deutschland aufzubauen. Außerdem drückt Daimler bei den Brennstoffzellenautos aufs Tempo. „Statt 2015 wollen wir die Großserienfertigung schon ein Jahr früher starten“, sagt Friedrich.

Die Verfechter der Power-to-Gas-Technik sehen den Wirkungsgrad und die Kosten nicht als Ausschluss-Kriterium. „Ohne Energiespeicher würde überschüssiger Ökostrom ungenutzt verloren gehen“, argumentiert Solarfuel-Ingenieur Rieke. Und das CO₂ für die Methanisierung könnten die 7.500 Biogasanlagen in Deutschland sauber und ökonomisch bereitstellen. Auch beim Wasserstoff gebe es Unwägbarkeiten. So könne dieser wegen seiner geringen Dichte dem Erdgas im Netz nur in kleinen Mengen bis zu 5 % beigemischt werden. „Für die Mobilität muss daher eine neue Wasserstoffinfrastruktur aufgebaut werden. Bezieht man die Kosten dafür in die Kalkulation der Spritkosten ein, dürfte Wasserstoff nicht mehr billiger sein als Methan“, so Rieke.

Auch Audi zweifelt nicht an der Entscheidung, auf die Power-to-Gas-Technik zu setzen. „Damit halten wir uns alle Optionen offen“, sagt Strohbach. Wenn Brennstoffzellenautos in einigen Jahren marktreif würden, könne man die Methanisierung auch weglassen und bereits den Wasserstoff nutzen. „Bis es so weit ist, können Erdgasfahrzeuge mit E-Gas CO₂-arm unterwegs sein.“ rs

Sascha Rentzing

Mit dem e-gas project will Audi eine ganze Kette nachhaltiger Energieträger aufbauen. Grafik: Audi

