

ALTERNATIVE ANTRIEBE

28.09.2018

## Keyou will Diesel-Motoren auf Wasserstoff umrüsten



Foto: Redaktion

Keyou-Gründer Thomas Korn will den Diesel-Motor emissionsfrei machen.

### Das Münchner Start-up Keyou möchte dem H2-Verbrennungsmotor im zweiten Anlauf zum Durchbruch verhelfen. Diesel-Fahrverbote und der Trend zu Power-to-Gas soll dabei helfen.

Am Stand von Keyou ist eine Wasser-Kaskade installiert. Sie soll für die Besucher der IAA Nutzfahrzeuge in Hannover die Verbindung schaffen zu dem 7,8-Liter-Motor, der davor installiert ist: Er wird mit Wasserstoff betrieben. In ein Fahrzeug schaffte es der von dem Münchner Start-up entwickelte Verbrenner noch nicht – bisher. Thomas Korn, ein drahtiger Mann mit halblangem Haar, will das ändern. Er hat gerade bei einer Präsentation auf der New Mobility World – der Zukunfts-Fachkonferenz der Messe – in flüssigem Englisch erklärt, warum aus seiner Sicht Wasserstoff (H<sub>2</sub>) der Antrieb der Zukunft ist. Und zwar nicht „kalt verbrannt“ in der Brennstoffzelle, sondern in einem Motor.

Dazu hat das 2015 gegründete Start-up eine Technologie entwickelt, mit der sich ein konventioneller Dieselmotor auf Wasserstoff umrüsten lässt – ohne großen Aufwand, wie Korn verspricht: Direkteinblasung, ein Abgasrückführungssystem, Turboaufladung und ein Wasserstoff-Katalysator sind die wichtigsten Komponenten. Weder CO<sub>2</sub> noch Feinstaub entstehen bei der Verbrennung des Wasserstoffs, dafür Stickoxide. Die machen laut Korn allerdings nur ein Zehntel der bei einem modernen Euro-6-Diesel erlaubten Menge aus.

### Günstiger im Anschaffungspreis

Beim Anschaffungspreis soll ein Fahrzeug mit dem Keyou-Motor besser abschneiden als mit Brennstoffzelle oder einer Batterie: Ein 12 Meter langer Stadtbus käme mit einem 180 Kilowatt-Motor auf einen Preis von 350.000 Euro. Zum Vergleich: Ein Brennstoffzellen-Bus kostet 650.000 Euro, ein Batteriefahrzeug etwa 450.000 Euro. Letzteres hat allerdings nur eine Reichweite von rund 200 Kilometern, während die Reichweite des Wasserstoff-Motors mit 350 Kilometern der des Diesels entspricht.

Neu ist die Idee nicht, statt Diesel Wasserstoff zu verbrennen. BMW entwickelte 2007 einen Pkw mit H<sub>2</sub>-Verbrennungsmotor – unter der Leitung von Keyou-Gründer Thomas Korn. Zwei Jahre später stellte BMW das Projekt ein. Auch die Berliner Verkehrsbetriebe ließen Ende der 2000er Jahre einige Busse mit

Wasserstoff-Verbrennungsmotoren von MAN fahren. Damals, sagt Korn rückblickend, habe es an der Marktreife und den Marktbedingungen gehapert.

### **Anfängliche Schwächen ausgeräumt**

Aber er glaubt, dass die Zeit nun gekommen ist für den Wasserstoff-Motor: Die zu erwartenden Einfahrverbote für Dieselfahrzeuge in Großstädten und die Klimaschutzziele würden die saubere Mobilität vorantreiben, anfängliche technische Schwächen seien ausgeräumt. „Wir haben den Wirkungsgrad im Vergleich zu früheren Wasserstoff-Verbrennungsmotoren signifikant erhöht und somit die Verbräuche halbiert. Das ist ein Quantensprung in der Motorentwicklung“, sagt Korn, der 2006 für BMW als Projektmanager des H2-Fahrzeug- und Tankstellenprogramms nach Kalifornien ging.

Anders als beim ersten Anlauf mit BMW will er sich auf Nutzfahrzeuge konzentrieren. „Dort hat man einerseits einen hohen Verbrauch und damit ein hohes CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial. Andererseits sind die Anforderungen extrem, man braucht eine bestimmte Reichweite. Das geht mit Batteriespeichern nur begrenzt“, sagt der Ingenieur. Profitieren soll Keyou auch vom neuen EU-Regelwerk für Null-Emissionsvehikel im Nutzfahrzeugsektor, für die im Mai ein Gesetzesentwurf eingebracht wurde. Die Vorgabe für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor erfülle Keyou locker: Weniger als ein Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde sollen es sein, der Keyou-Motor stößt etwa 0,1 Gramm aus.

### **Motoren können auch umgerüstet werden**

Der Gründer will seinen Motor „direkt ans Band“ der großen Auto- und Motorenhersteller liefern. Diese könnten dann ihre Produktionsinfrastruktur einfach weiter nutzen, um viele Wasserstoff-Fahrzeuge in kürzester Zeit auf den Markt zu bringen. Für die Kunden sei ein Neufahrzeug zu einem guten Preis voraussichtlich attraktiver, als ein Bestandsfahrzeug mit Dieselmotor umzurüsten, sagt Korn – doch auch das sei möglich.

Der Haken an der Wasserstoff-Technologie ist ihre fehlende Wirtschaftlichkeit. Der Keyou-Gründer glaubt, auch dafür eine Lösung gefunden zu haben. Denn viele Nutzfahrzeug-Flottenbetreiber wie Stadtwerke oder Supermarktketten betreiben ihre Fahrzeuge aus Depots heraus. Hier ist aus Sicht von Korn der richtige Standort für die Infrastruktur. „Eine Wasserstoff-Tankstelle in der Nähe eines Depots ließe sich bereits mit 10 bis 15 Fahrzeugen so gut auslasten, dass der H<sub>2</sub>-Preis für den Kunden attraktiv ist“, sagt er.

### **Wasserstoff aus Elektrolyse**

Eine eigene Vertriebs Einheit von Keyou soll gemeinsam mit Partnern die Wasserstofftankstellen „zum Kunden bringen“, um diese unabhängig zu machen von der H<sub>2</sub>-Infrastruktur für Pkw, wie Korn sagt. Sie beschränkt sich momentan noch auf wenige Tankstellen. Keyou sei bereits in fortgeschrittenen Gesprächen mit kleineren Unternehmen, die „grünen“ Wasserstoff aus überschüssigem Windstrom produzieren („Power-to-Gas“) oder Synthesegas aus Abfällen herstellen („Waste-to-Power“), aus dem Wasserstoff abgetrennt wird. Korn will sein Geschäft zuerst in Gegenden entwickeln, wo solche Anlagen entstehen und Interesse von potentiellen Endkunden vorhanden ist. Denn mit dem dort vorhandenen, günstigen H<sub>2</sub> ließen sich die Gesamtkosten so weit reduzieren, dass sich die Lösung für Flottenbetreiber lohne.

Korn erwartet, dass künftig wegen des auslaufenden Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) immer mehr Windparkbetreiber nach neuen Geschäftsmodellen suchen. Ein Trend sei, per Elektrolyse Wasserstoff herzustellen, um ihn an den Mobilitätssektor zu verkaufen. „Wir sprechen mit vielen in der Branche, und hier baut sich gerade ein immenses Momentum auf“, sagt Korn.

### **Kein Glaube an die Brennstoffzelle**

Der Brennstoffzelle mit Polymer-Membran, auf die die meisten großen Hersteller setzen, traut der Gründer nicht mehr allzu viel zu. „Sie wird bereits seit 15 Jahren weiterentwickelt. Ich erwarte hier keinen großen Technologiesprung mehr.“ Der Vorteil der Brennstoffzelle gegenüber dem Diesel, nämlich der höhere Wirkungsgrad, werde aufgezehrt von ihrer niedrigeren Leistungsdichte, sagt Korn. „Das heißt, die Aggregate sind schwerer und größer als beim Diesel.“ Die 25 Prozent, um die Busse mit Brennstoffzellen in der Praxis letztlich effizienter seien, ließen sich aber auch mit einem Diesel-Hybrid erreichen – deutlich günstiger.

Den Wasserstoff-Motor vor der Kaskade hat Keyou für die Messe übrigens gemeinsam mit seinem Entwicklungspartner Deutz gefertigt. Im Herbst kommenden Jahres möchte Korn zwei Fahrzeug-Prototypen präsentieren, einen Bus und einen Lkw. „Wir sprechen mit vielen Motorherstellern“, sagt der Gründer. Er geht davon aus, dass er noch in diesem Jahr mit zwei Unternehmen Verträge unterzeichnen wird.

Für die Zukunft erwartet Korn noch eine weitere Antriebsform: Die Kombination des Wasserstoff-Verbrennungsmotors mit einer Batterie, also einen Hybrid. Denn

ein Gegner der Elektromobilität ist er keineswegs. „Der elektrische Antriebsstrang ist effizient und einfach, aber der Speicher wird immer das Problem sein“, sagt der Ingenieur. Wenn der Antriebsstrang jedoch mit einer möglichst kleinen Batterie und einem Wasserstoffmotor kombiniert werde, habe dies „gigantisches“ Potenzial.

**Lesen Sie auch: Ballard-Power-Chef: „Der Wasserstoffpreis ist entscheidend“**

Jutta Maier

**1 Tesla war Gestern**

Tesla hat sich verreckt. Diese 10 Unternehmen setzen auf den richtigen Antrieb der Zukunft  
anliegen.wirtschaft.de



**2 Jetzt kommt alles ans Licht - Was hat Juncker zu verbergen?**

Die Gerüchsbüchse um Juncker tropft. Lesen Sie alle besessenen Details hier  
www.sueddeutsche.de



**Keywords:**

Alternative Antriebe | Wasserstoff-Motor | Brennstoffzelle | Power-to-gas

**Ressorts:**

Governance | Technology | Markets