

13.12.2018

Wie Mikrowellen Verbrennungsmotoren retten sollen

Von Rüdiger Soldt



Armin Gallatz, Vorstand der MWI Ignition AG arbeitet am Motorenteststand in seiner Werkstatt in Empfingen.

Ist die Zeit des Verbrennungsmotors wirklich vorbei? Eine mikrowellenbasierte Raumzündung soll das verhindern. Mit deutlich weniger Verbrauch und Schadstoffausstoß.

Die Rettung des Verbrennungsmotors kommt vielleicht aus einem alten Munitionsdepot. In einem Birkenwäldchen in der Nähe der baden-württembergischen Kleinstadt Empfingen wurde vor Jahren auf einem ehemaligen Bundeswehr-Gelände ein „Innovationscampus“ angesiedelt.



Rüdiger Soldt

Politischer Korrespondent in Baden-Württemberg.

Bis 1993 lagerte die Bundeswehr hier Nachschubmunition. Sie sollte im Verteidigungsfall von der Bodensee-Autobahn A81 ins Kriegsgebiet geflogen werden. Seit fast zehn Jahren forscht Armin Gallatz hier mit seinem Bruder in einer kleinen Halle an einer Technik, die das Leben der Verbrennungsmotortechnologie vielleicht verlängern und Tausende Arbeitsplätze in der Automobilindustrie retten könnte.

Die Grünen oder die Deutsche Umwelthilfe (DUH) sähen den Otto- und den Dieselmotor am liebsten auf den Müllhaufen der Technikgeschichte. Bei der Konstruktion moderner Verbrennungsmotoren gibt es aber immer noch zahlreiche Fortschritte. Armin Gallatz, Chef der Firma „Micro Wave Ignition“

Frankfurter Allgemeine

(MWI), ist ein klassischer schwäbischer Tüftler, dem technischer Fortschritt wichtiger ist als Ideologie. Gallatz steht in der ehemaligen Munitionshalle vor einem Motorprüfstand.

Mikrowellenzylinder für weniger Verbrauch

Oszillatoren, Sonden zur Abgasmessung, ein dicker Hohlleiter, der in die Brennkammer eines „Textron“-Zweizylindermotors führt. Daneben ein Gerät, auf dem „Megatron2“ steht. Es ist ein Generator, der elektronische Wellen erzeugt, umgangssprachlich als Mikrowellen bezeichnet. Statt mit einer Zündkerze wird in den von Gallatz entwickelten Motoren das Benzin-Luft-Gemisch mit Mikrowellen gezündet.

Anstelle einer ineffizienten Funkenzündung kommt eine mikrowellenbasierte Raumzündung zum Einsatz. „Wir zünden in einem Motor mit Mikrowellenzündung nicht an einem Punkt, sondern an vielen tausend Punkten im Brennraum. Die Zündkeime der Raumzündung werden durch ein elektromagnetisches Feld hervorgerufen. Durch die Einkoppelung der Mikrowellenenergie in gepulster Form können wir die Verbrennung optimal steuern“, sagt Gallatz und signalisiert seinem Mitarbeiter, den Motor hochzufahren.

Für den Prüfstand haben die Ingenieure einen Zweizylindermotor ausgewählt. Für ein kleineres Motorboot oder als Ergänzungsmotor in einem Hybrid-Fahrzeug oder VW Polo wäre er mit 64 kW ausreichend stark. In einem Zylinder des modifizierten Testmotors wird konventionell gezündet, in dem anderen mit Mikrowellen.

Am Computerbildschirm lassen sich Wirkungsgrad, Schadstoffemission und Verbrauch beider Brenntechniken direkt miteinander vergleichen. Das Ergebnis ist verblüffend: Der Mikrowellenzylinder verbraucht 30 Prozent weniger Kraftstoff und stößt 20 Prozent weniger Stickoxid und Kohlendioxid aus. Gallatz und sein Bruder stießen vor 13 Jahren zufällig auf die Technik, seitdem forschen sie unermüdlich daran.

Forschung und Politik im Konflikt

Die Automobilindustrie interessierte sich noch vor fünf Jahren kaum für die Technik, die Politik auch nicht. Der politische Druck, die Schadstoffe zu minimieren, war gering, als die Brüder Gallatz erste theoretische Überlegungen

Frankfurter Allgemeine

anstellten, wie die Mikrowelle im Motorenbau einzusetzen sei. Die Hersteller konstruierten fortlaufend größere und stärker motorisierte Autos, in den Verkaufsräumen waren diese gefragt, und Premiumherstellern wie Audi, Porsche oder Mercedes sichern sie bis heute hohe Renditen.

Die beiden Gründer lernten zu Beginn ihrer Forschungsarbeiten einen russischen Professor kennen, der über Mikrowellen für militärische Zwecke geforscht hatte. Lehrbücher über den Einsatz von Mikrowellen in Verbrennungsmotoren gab es nicht. In den Hallen in Empfingen explodierten am Anfang einige Versuchsmotorblöcke. Woher sollten die Unternehmer und ihre Mitarbeiter auch das Wissen haben?

Seit 2006 experimentieren sie auf Motorprüfständen; Rückschläge, technische und politische, gab es immer wieder. „Unsere Forschungen brachten uns sogar gleich mehrfach in Konflikt mit der Weltpolitik“, sagt Gallatz. „Erst verhinderte der Krieg den Kauf eines Mikrowellengeräts in der Ukraine, dann war es die amerikanische Regierung, die den Kauf eines Mikrowellengeräts in den Vereinigten Staaten erschwerte und verzögerte.“

Eine Erfindung mit Zukunftspotential

Aus Sicht der Gründer und auch einiger Wissenschaftler der Universität Stuttgart sowie der Maschinenbauingenieure der Dualen Hochschule könnte die Technik viele Vorzüge haben. Das Verfahren ist anwendbar für alle Kraftstoffe auf Kohlenwasserstoffbasis, also Kerosin, Benzin, Diesel, Ethanol, Methanol und auch synthetische Kraftstoffe, die gerade entwickelt werden.

Mit dieser Technik ist es auch möglich, einen „Altstoff-Motor“ zu bauen oder in einem Otto-Motor zum Beispiel Dieselkraftstoff zu verbrennen. Weil die Raumzündung die Verbrennung im Brennraum optimiert, könnten aufwendige Katalysatoren oder auch eine Harnstoffeinspritzung in einigen Fällen überflüssig werden. Die Motoren müssen nicht von Grund auf neu konstruiert werden, nötig ist nur der Einbau eines neuen Steuerungsgeräts, das die Mikrowellen erzeugt.

Außerdem werden die Zündkerzen gegen eine metallene „Einkuppelung“ ausgetauscht, damit die Mikrowellen in den Brennraum gelangen. „Die Mikrowellenzündung bietet die Vorteile einer homogenen Kompressionszündung, die zudem sehr gut steuerbar ist. Nach knapp 120 Jahren Entwicklung der Hochspannungszündung ist die Mikrowellenzündung

Frankfurter Allgemeine

eine disruptive Technik. Damit müssen wir in der Industrie und in der Wissenschaft gewisse Widerstände überwinden“, sagt Wolf Burger, Professor für Maschinenbau an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg.

Woran die Mikrowellenzündung scheitern könnte

Olaf Toedter, Fachmann für Zündsysteme am „Karlsruher Institut für Technologie“ (KIT), sieht die Empfänger Technik kritischer: „Wenn ich ein Fahrzeug beschleunige, kann ich mit dieser Art von Raumzündverfahren nicht arbeiten. Sobald ich hierfür mehr Luft und mehr Kraftstoff brauche, kann ich die notwendigen Zündbedingungen nicht herstellen. Auch die behauptete Kraftstoffersparnis und Schadstoffreduktion halte ich für unrealistisch“, sagt Toedter.

Der Forscher sieht große Entwicklungspotentiale für Verbrennungsmotoren, glaubt aber nicht, dass die Technik von MWI so schnell Serienreife erlangen kann.

Verbrauchs- sowie emissionsarme Verbrennungsmotoren werden in jedem Fall weiterhin in Bussen, Blockheizkraftwerken, Kreuzfahrt- und Containerschiffen benötigt. Ein großes Containerschiff verbraucht 10.000 Liter Diesel pro Stunde, wenn es unter Volllast fährt, eine Verbrauchsreduktion von 20 Prozent macht sich vor allem wirtschaftlich bemerkbar.

Auf dem Weg zur Serienreife

„Unsere Technik muss jetzt in die Serie gebracht werden. In der Automobilindustrie ist das Interesse endlich spürbar, vielleicht auch, weil der Leidensdruck aufgrund der Stickoxid-Problematik jetzt größer ist“, sagt Gallatz, Automobilmanager aus China, aber auch von großen deutschen Herstellern waren schon im Innovationspark auf dem Empfänger Heinkelberg.

[Artikel](#)