© Punch Torino SpA

„Der Verbrennungsmotor wird zu einem Bedarfsartikel“

Die Punch Torino SpA, ehemals General Motors Engineering Center Torino, entwickelte einen hochmodernen Dieselmotor für den amerikanischen Full-Size-Truck-Markt. Im Interview erläutert Pierpaolo Antonioli, CEO der Punch Torino SpA, die Potenziale der Dieselmotorentwicklung, eines optimierten Ladungswechsels und die Zukunftschancen des Selbstzünders in elektrifizierten Antriebssträngen.

MTZ _ Herr Antonioli, sicher liegen stürmische Zeiten hinter Ihnen, nachdem das General Motors Propulsion Engineering Center Turin im Februar an die Punch Group verkauft wurde. Hat das Ihre Arbeit grundlegend verändert?

ANTONIOLI _ Ja, diese Zeit war eine echte Herausforderung für mich und das Unternehmen. Ende Februar hat die

Punch Group das Engineering Center von General Motors in Turin erworben. Damit wurde es zur Punch Torino SpA. Durch die Transaktion konnte die Punch Group das Unternehmen neu positionieren, was die Entwicklung neuer Marktsegmente ermöglicht. Gleichzeitig können wir weiterhin Engineering-Dienstleistungen für GM anbieten. Die Gruppe

strebt an, ein führendes Unternehmen für Antriebsstranglösungen zu werden. Dafür nutzt sie unsere einzigartige Kompetenz zur Entwicklung von Technologien, Komponenten und Prozessen und deren Integration in wettbewerbsfähige Lösungen. Das erfordert einen Wandel unserer Denk- und Arbeitsweise. Wir müssen den Übergang von einer breit

Pierpaolo Antonioli (geboren 1963) absolvierte eine technische Ausbildung mit den Schwerpunkten Elektrik/Elektronik, Mechatronik und Regelungstechnik. Von September 2009 bis Februar 2020 war er Geschäftsführer des General Motors Engineering Centers in Turin (Torino Polytechnic Campus), das die globale Verantwortung für die Entwicklung von Dieselmotoren, elektronischen Steuerungen und Hybridtechnologien für Pkw-Anwendungen für den gesamten GM-Konzern trug. Im Februar 2020 wurde das Engineering Center von der Punch Corporation übernommen. Antonioli ist seither CEO der Punch Torino SpA. Darüber hinaus ist er Mitglied des Beirats für die Akquisition ausländischer Investitionen der Confindustria (italienischer Industrieverband) und Vizepräsident der Unione Industriale (Industrieverband) von Turin. Seit Juli 2016 ist er Vorsitzender des CEIP (Centro Estero per l'Internazionalizzazione Piemonte).

© Punch Torino SpA

aufgestellten zu einer schlanken, unternehmerisch denkenden Organisation schaffen. Auch unser Ingenieurzentrum hat seine Strategie angepasst: von der Kostenstelle zum Profitcenter, vom reinen Engineering hin zur Produktentwicklung für Multi-Market-Lösungen. Unsere Produkte müssen von ausgezeichneter Qualität, erschwinglich und wettbewerbsfähig sein. Sie müssen ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis für den Kunden bieten und dennoch für uns profitabel sein. Nach der Auflösung von Fiat General Motors Powertrain (FGP) im Jahr 2005 und meiner Ernennung zum Geschäftsführer 2009 habe ich gelernt, dass Kritikalität auch Chancen generieren kann. Das ist auch meine Philosophie in dieser schwierigen Zeit. Covid-19 hat nicht nur einen starken Einfluss auf Gesundheit und Sicherheit der Menschen, sondern auch auf die globale Marktwirtschaft. Unsere Strategie ist es, in Technologien zu investieren, die andere für veraltet halten, die aber die Wirtschaftlichkeit unserer Produkte garantieren. Parallel dazu investieren wir jedoch auf zwei Arten in Innovation: Wir übertragen innovative Ansätze auf benachbarte Unternehmensgebiete. Um Ihnen ein aktuelles Beispiel zu geben: Wir nutzen die Kompetenz unserer Ingenieure, die auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz arbeiten, für die medizinische Unterstützung. Gleichzeitig konzentrieren wir uns auf brandneue Produkte, die bei der Konkurrenz noch nicht vertreten sind.

Eine der neuesten Entwicklungen war der 3,0-l-Duramax – ausgerechnet ein Dieselmotor für leichte Nutzfahrzeuge, Pick-ups und große SUVs. Ist ein solcher Motor wirklich noch zeitgemäß? Kann man die Entwicklung als ein politisches Statement verstehen?

Dieser Motor hat mit Sicherheit seinen Platz in der Gegenwart und der Zukunft. Er wurde von GM in deren wichtigster Plattform T1 für Full-Size Pick-ups und SUVs eingeführt. Es handelt sich um eine komplette Neuentwicklung. Das ist ein starkes Bekenntnis zur Kraftstoffeffizienz. Sowohl vom Markt wie auch von der internationalen Fachwelt wird er als einer der besten Verbrennungsmotoren gewürdigt. 7,13 l/100 km sind Rekord im Full-Size-Truck-Segment, und das Magazin Ward's AutoWorld hat den Motor in die Liste der 10 Best Engines 2020 aufgenommen. Es ist schon eine politische Aussage, denn der Motor ist per definitionem „zukunftsicher“, bietet er doch hohe Nachhaltigkeit in Bezug auf Treibhausgase, Schadstoffe und Lärm – eine ausgezeichnete Brückenlösung auf dem Weg zur E-Mobilität.

Sehen Sie für den Dieselmotor und den Verbrennungsmotor im Allgemeinen eine Zukunft?

In dieser risikoreichen Zeit, in der viele Parameter nicht stabil sind, zum Beispiel der Rohölpreis, Infrastrukturinvestitionen, Covid-19, gesetzliche Anforderungen, öffentlicher Druck, Umweltbedenken oder Kundenakzeptanz, ist es schwierig, eine Prognose abzugeben.

Nichtsdestoweniger glauben wir an einen langfristigen Übergang zur E-Mobilität, wobei die Lösungen vom Fahrzeugsegment und den regionalen Märkten abhängig sein werden. Dauer und Ausmaß dieser schwer einschätzbaren Deltaphase deuten nach wie vor auf eine Schlüsselrolle hocheffizienter Antriebssysteme hin. Das gilt insbesondere für leichte und schwere Nutzfahrzeuge, bei denen sich die „Angst“ in Bezug auf Gewicht und Reichweite noch stärker auswirkt als bei kleineren Fahrzeugen. Viele wichtige Akteure haben Szenarien entwickelt, aber alle sind sich in der Grundaussage einig.

„Der Motor ist per definitionem zukunftsicher“

Bei der Entwicklung wurde besonderes Augenmerk auf den Verbrennungsprozess gelegt. Können Sie uns dazu ein paar Zahlen nennen?

Lassen Sie mich zunächst anmerken, dass die Entwicklung des Verbrennungssystems eine Kernkompetenz des Torino Engineering Centers ist. Darauf bin ich sehr stolz. Das Verbrennungssystem hat entscheidend dazu beigetragen, die Ziele bezüglich Leistung, Effizienz und NVH des 3,0-Duramax zu erreichen. Es wurde auf Systemebene entwickelt, einschließlich Ansaugsystem, patentier-

ter Kolbenmulde, Einspritzsystem, Aufladung und AGR. Es zeichnet sich durch eine sehr aggressive Einstellung des Verdichtungsverhältnisses von 15:1 mit US-Kraftstoff zur Erzielung ultra-niedriger Emissionen ohne Kompromisse beim Kraftstoffverbrauch aus, nutzt 2500 bar Rail-Druck für höchste Leistungsdichte und verfügt über ein niedriges Drallverhältnis, um den Wärmeaustausch zu reduzieren.

Welches Potenzial birgt Ihrer Meinung nach ein optimierter Ladungswechsel?

Vor allem in Bezug auf Emissionen und Effizienz?

Das Potenzial ist extrem hoch. Bei der Motorenentwicklung wurde diesem Thema besondere Sorgfalt gewidmet, selbst bei einem kompromisslosen einstufigen Aufladesystem. Dank der Abstimmung des kugelgelagerten Turboladers zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrads entfaltet der Reihensechszylinder sein maximales Drehmoment über ein breites Drehzahlband; mit einem Spitzendrehmoment von 624 Nm bei 1500/min. 95 % davon stehen bereits bei 1250/min zur Verfügung. Mit dem Turbolader gekoppelt – und nicht weniger wichtig – ist der wassergekühlte Ladeluftkühler: Er sorgt für ein schnelles Ansprechverhalten und geringe transiente Emissionen und ermöglicht zugleich, in höheren Gängen bei niedrigen Drehzahlen zu fahren.

Zur Optimierung des Ladungswechsels wird insbesondere der Ventiltrieb genutzt. Welche Möglichkeiten eröffnen sich hier? Ist ein möglichst variabler Ventiltrieb vorzuziehen, oder erwarten Sie eher, dass Systeme mit festen Steuerzeiten verbessert werden?

Wir sehen beides: Die Optimierung der festen Steuerzeiten als einen Kostenkompromiss, während gleichzeitig Lösungen für variable Steuerzeiten für spezifische Anwendungen entwickelt werden. Wir haben verschiedene Lösungen mit variabler Ventilsteuerung in der Entwicklung, um eine Emissionsoptimierung mithilfe thermischen Abgasmanagements im Nachbehandlungssystem zu ermöglichen. Es gibt keine bevorzugte Lösung, da Kosten und Zuverlässigkeit sorgfältig gegeneinander abgewogen werden müssen. Eine Universallösung existiert nicht.

Wie wird sich der Verbrennungsmotor Ihrer Meinung nach allgemein entwickeln? Hin zu noch größerer Variabilität oder eher in

© Punch Torino SpA

„Die Mildhybridisierung verspricht aufgrund der höheren spezifischen Kosten des Motors selbst ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Dieselmotor“, sagt Antonioli

Richtung möglichst einfacher Konstruktionen und spezieller Anwendungsbereiche?

Die Entwicklung von Verbrennungsmotoren ist besonders von der Umlagerung von Investitionen zugunsten der Elektromobilität betroffen. Einfaches Design und dedizierte Markt- und Anwendungsbereiche müssen eine Kostenoptimierung bei der Entwicklung und eine wettbewerbsfähige

„Wir glauben an einen langfristigen Übergang zur E-Mobilität“

Lösung aus Kundenperspektive ermöglichen. Solange die Märkte noch nicht zu den riesigen nötigen Investitionen in die elektrische Infrastruktur bereit sind, könnte ein Hybrid-Diesel-Antriebsstrang eine praktikable Option sein. Der Verbrennungsmotor wird zu einem Bedarfsartikel, und die Standardisierung könnte die Herstellungs- und Entwicklungskosten minimieren.

Welche Auswirkungen auf Verbrennung und Ladungsaustausch kann eine gezielte Elektrifizierung haben?

Das Torino Engineering Center hat mehrere Studien zur Hybridisierung durchgeführt, um die wichtigsten Eigenschaften des Verbrennungsmotors wie Leistung, Kraftstoffverbrauch, Emissionen, Fahrverhalten und NVH zu optimieren. Daraus geht hervor, dass Mildhybridisierung aufgrund der höheren

spezifischen Kosten des Motors selbst ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Dieselmotor verspricht. Wir sprechen hier von rund 10 % geringerem Verbrauch bei Zusatzkosten von etwa 1000 Euro. Aus diesem Grund haben alle großen Automobilhersteller in den vergangenen Jahren massiv in diese Technologie investiert und zahlreiche Anwendungen in Serie gehen lassen. Darüber hinaus ist die Mildhybridisierung mit E-Boosting eine sehr interessante Lösung mit einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie könnte die Möglichkeiten zum Downshifting und Downsizing auch für kraftstoffsparende Anwendungen verbessern. Was die Frage der Lastpunktverschiebung betrifft, so glauben wir, dass die sogenannte Phlegmatisierung bei Ottomotoren geeigneter ist, da sie das Erreichen des Sweet Spots im Verbrauchskennfeld hier besser ermöglicht. Der Dieselmotor profitiert von der Lastpunktverschiebung weniger, da sein Kennfeld ohnehin sehr flach ist.

Bei modernen Dieselmotoren mit Turbolader wird das Verdichtungsverhältnis zur Verbesserung des Emissionsverhaltens abgesenkt. Könnte die höhere Abgastemperatur, die sich aus einem hohen Verdichtungsverhältnis ergibt, nicht genutzt werden, um zum Beispiel die Kaltstartphase zu verkürzen und die Abwärme in WHR-Systemen effektiv zu nutzen?

Nach Jahren der Entwicklung sind wir immer noch der Meinung, dass ein niedriges Verdichtungsverhältnis auch sehr niedrige Emissionen ermöglicht. Es stimmt auch, dass eine Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses zu einer höheren Gastemperatur und einer schnelleren Erwärmung führen würde. Jedoch ginge dies mit einem höheren Kraftstoffverbrauch im Warmkreislauf einher, was sich für den Kunden insgesamt stärker auswirken würde. Die Abwärmerückgewinnung wird vor allem bei Motoren schwerer Lastkraftwagen im Fernverkehr genutzt, da sie stabile und hohe Lastkurven bei den Emissionen aufweisen. Bei leichten Personenkraftwagen sind die Voraussetzungen nicht gegeben.

Herr Antonioli, vielen Dank für diese interessanten Einblicke.

INTERVIEW: Marc Ziegler

Heavy-Duty-, On- und Off-Highway- Motoren 2020

Verbrennungsmotoren und
die Alternativen

10. – 11. November 2020
Mannheim

/ ALTERNATIVE KONZEPTE

Batterien, Hybride und Brennstoffzellen

/ CO₂- UND SCHADSTOFFEMISSIONEN

Gesetzliche Anforderungen und Lösungen

**/ NEUE DIESEL-, GAS- UND
DUAL-FUEL-MOTOREN**

Entwicklungstrends und neue Komponenten

**HIGHLIGHT
WERKS BESICHTIGUNG**

bei der
Daimler Truck AG