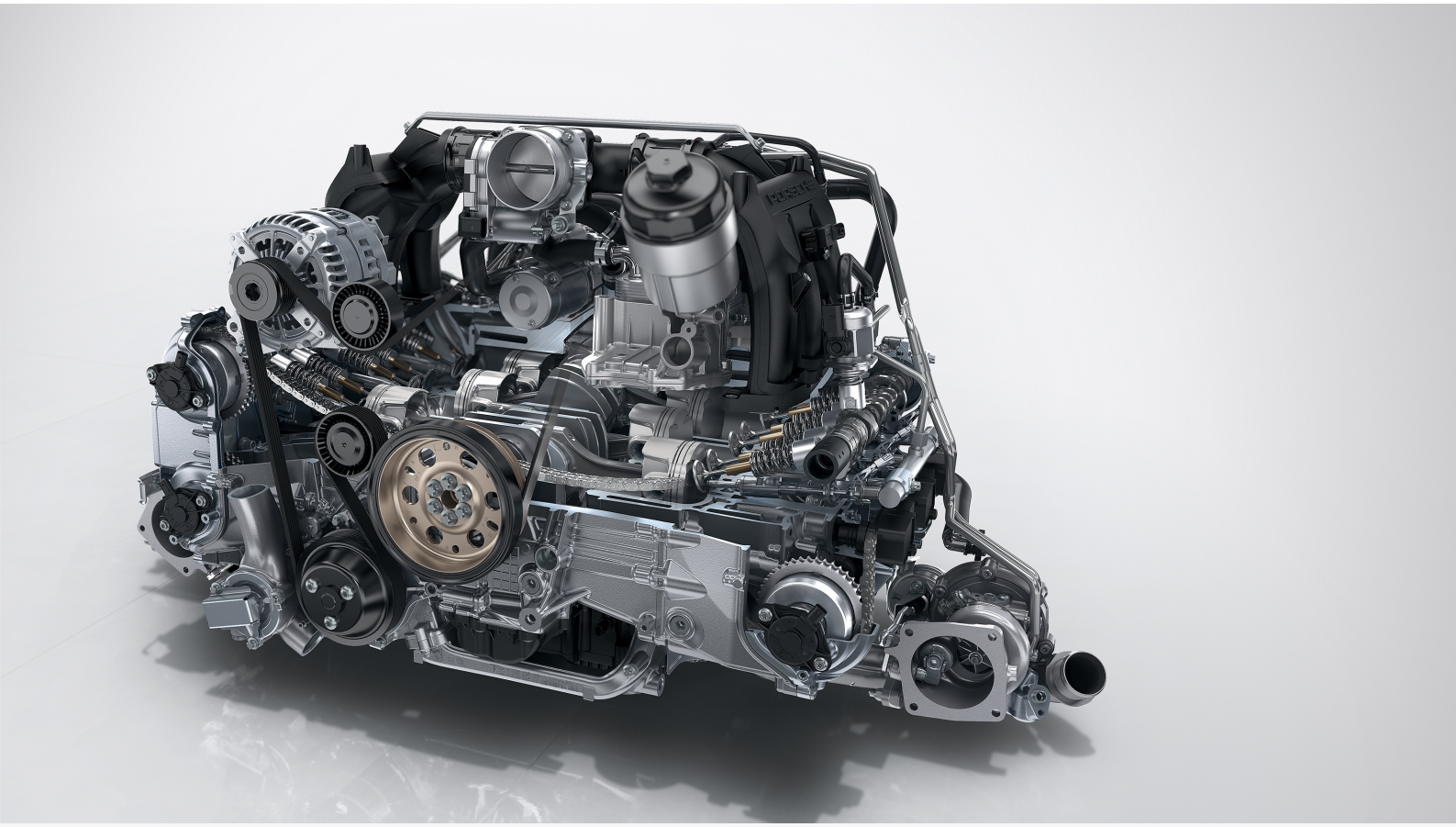


Porsche 911: Durchtrainiert

Dieser Artikel gibt den Stand zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung wieder. Der Inhalt kann inzwischen veraltet sein.

10/11/2015 Mehr Kraft, mehr Ausdauer, mehr Effizienz: Das ist das Ergebnis der neuen Technik des 911 Carrera, die besonders von den Turbomotoren geprägt wird.

Nach dem Spiel ist vor dem Spiel. Die alte Fußballweisheit hat die Entwicklungsmannschaft des Elfers verinnerlicht. Kaum war die aktuelle Generation des Porsche 911 der Öffentlichkeit im Jahr 2011 präsentiert, zog sie sich im Forschungs- und Entwicklungszentrum Weissach zurück und arbeitete an der nächsten Stufe des Neunelfer-Fahrens. Denn das Motto ist klar: „An der Spitze bleibt nur, wer laufend an seiner Fitness arbeitet."

Zunächst müssen sich Spitzensportler an objektiven Zahlen messen lassen. Nehmen wir den 911 Carrera, ausgestattet mit dem Porsche-Doppelkupplungsgetriebe (PDK). Verglichen mit seinem Vorgänger wird der Trainingseffekt deutlich: Mit 14,8 Sekunden spurtet er fast eine Sekunde schneller von 0 auf 200 km/h (911 Carrera: Kraftstoffverbrauch/Emissionen* kombiniert: 8,3-7,4 l/100 km; CO2-Emissionen 190-169 g/km). Vor allem aber, das war ein wesentliches Trainingsziel, verbraucht er

im europäischen Normzyklus nur 7,4 Liter Kraftstoff auf 100 Kilometer, zuvor waren es 8,2 Liter. Der 911 Carrera S mit einer Maximalleistung von 309 kW (420 PS, 911 Carrera S: Kraftstoffverbrauch/Emissionen* kombiniert: 8,7 bis 7,7 l/100 km; CO2-Emissionen 199-174 g/km) benötigt für den Sprint auf 200 km/h nur 13,2 Sekunden, begnügt sich aber jetzt mit 7,7 Liter Kraftstoff – genau ein Liter weniger als zuvor.

Ein Tafelberg, ausgeprägter noch als der in Kapstadt

Noch wichtiger als die Beschleunigung aus dem Stand sind in der Praxis die Durchzugswerte – und hier kann der neue Carrera bereits als Handschalter punkten: Im vorletzten Gang ist er in 5,5 Sekunden von 80 auf 120 km/h. „Geht das alles mit rechten Dingen zu?", fragt sich der Zuschauer angesichts dieser Werte. Zur Antwort nimmt Thomas Krickelberg – er verantwortet die Projektleitung der 911-Antriebe – ein Blatt in die Hand, das alles erklärt. Zu sehen ist darauf der Drehmomentverlauf der neuen Sechszylinder-Boxergeneration mit drei Liter Hubraum, die nun erstmals im 911 Carrera und Carrera S zum Einsatz kommt. Ein Tafelberg, ausgeprägter noch als der in Kapstadt, mit völlig ebenem Tableau zwischen 1700 und 5000 Umdrehungen pro Minute.

Der Technikkundige weiß sofort: So etwas geht nur mit einem aufgeladenen Motor. Saugmotoren ohne Lader benötigen hohe Drehzahlen, um Drehmoment und Leistung zu entfachen. Porsche war mit dem 911 Turbo zwar Pionier der Aufladung, setzte beim Carrera aber bislang auf Saugmotoren, die mit spontanem Ansprechverhalten überzeugten und hohe Drehzahlen nicht scheuten. „Wir haben alles dafür getan, dass sich der Carrera mit den neuen Turbomotoren so fährt wie ein Sauger", verspricht Krickelberg.

Hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen

Diese Vorgabe hat die Entwickler intensiv beschäftigt. Das Ziel: die Zeit zu minimieren, die zwischen dem Durchtreten des Gaspedals und dem Anliegen des maximalen Drehmoments vergeht. Eine ganze Reihe von Maßnahmen stellt das sicher: So setzt Porsche nicht einen großen, sondern zwei kleinere Abgasturbolader ein – je Zylinderbank einen. Kleinere Lader haben eine geringere Massenträgheit und kommen so schneller auf ihre Betriebsdrehzahl. Hinzu kommt: Der Abgasstrom durch die Turbine wird im neuen Elfer über ein schnell ansprechendes elektropneumatisches Ventil geregelt. Zudem kann die Motorsteuerung hellsehen.

„Wir haben eine Sportlichkeitserkennung an Bord", erläutert Krickelberg. „Wenn ein Fahrer besonders dynamisch fährt, merkt das die Bordelektronik." In diesem Fall – oder wenn vorab ein sportlicher Fahrmodus gewählt ist – wird kontinuierlich ein gewisser Abgasmassenstrom auf die Turbine geleitet, um diese in Bewegung zu halten, sozusagen „vorzuspannen". Des Weiteren wurde Wert auf ein hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen gelegt. Durch die Erweiterung des VarioCam-Plus-Systems ist nun auch der Öffnungs- und Schließzeitpunkt der Auslassventile in weiten Grenzen frei wählbar, während bislang nur die Steuerzeiten und der Hub für die Einlassventile variiert werden konnten.

Bis zu 250 bar Druck

Für die Gesamtleistung eines Turbomotors ist es entscheidend, die Ladeluft zu kühlen: Beim Verdichten erhöht sich die Temperatur der angesaugten Luft, mit der unangenehmen Folge, dass sich die Luft ausdehnt und wenige für die Verbrennung notwendige Sauerstoffmoleküle in den Brennraum gelangen. Daher würde die Leistung ohne zusätzliche Kühlung durch Umgebungsluft sinken. Die Herausforderung war, die benötigte Kühlluft zu den Ladeluftkühlern zu bringen, ohne das Heck deutlich zu verbreitern. Ein umfangreicher, von außen allerdings kaum sichtbarer Umbau des Hinterwagens war die Folge.

So sehr die Aufladung im Vordergrund steht, sie ist nur ein Aspekt der neuen Boxermotoren-Generation. Denn neu ist an den Motoren, die beide drei Liter Hubraum haben, eigentlich alles. Zum Beispiel die Direkteinspritzung. Erstmals sind die Einspritzventile mittig angeordnet, das heißt, das Ventil steht genau zwischen den vier Ein- und Auslassventilen. Mit bis zu 250 bar Druck schleudert es den Kraftstoff in den Zylinder und zerstäubt ihn dabei zu winzigen Tröpfchen. Dadurch verteilt sich der Kraftstoff gleichmäßig im Brennraum, lagert sich in geringerem Maße an den Wänden ab und verbrennt besser und sauberer. So erfüllt der 911 Carrera von Anfang an die Euro-6-Abgasgrenzwerte.

Möglichst leicht, möglichst geringe Reibung

Beim mechanischen Teil der neuen Motoren galt vor allem: möglichst leicht, möglichst geringe Reibung. Beide Eigenschaften vereint das neue Kurbelgehäuse. Der bisher verwendete, stärker siliziumhaltige Werkstoff wurde durch einen niedriglegierten Aluminium-Gusswerkstoff ersetzt. Durch den Einsatz eines innovativen Beschichtungsverfahrens kann auf den Einsatz schwerer Graugussbuchsen verzichtet werden. In die mechanisch aufgerauten Laufbahnen werden dabei per Plasmastrahlen erzeugte Eisenpartikel eingebracht.Die so erzeugte Fläche ist nicht nur robust und widersteht auch schwankenden Kraftstoffqualitäten, sondern ist auch sehr reibungsarm.

Das gesamte Zylinderkurbelgehäuse wiegt 1,5 Kilogramm weniger als bislang. Jeweils zwei weitere Kilo spart die Verwendung einer Kunststoffölwanne und der Entfall eines Sekundärluftsystems für die Abgasreinigung. Besonders wirkungsvoll ist Leichtbau dort, wo die Masse nicht gefedert wird, am Rad also. Die neuen 20-Zoll-Räder sehen nicht nur filigran aus, sondern sind durch das Rotationswalzen genannte Herstellverfahren auch besonders leicht. Durch diesen Prozess können Wandstärken erreicht werden wie ansonsten nur mit Schmiedeverfahren – das spart pro Rad mehrere Hundert Gramm.
An der Hinterachse legt der Elfer um ein halbes Zoll zu – auch um die gewaltigen Momente sicher auf die Straße zu bringen.

Dementsprechend fallen die hinteren Reifen in der Basisversion mit 295/35 etwas breiter aus als bislang (285/35). Muskulöser wirkt er abermals, aber auch die Beweglichkeit hat gewonnen, vor allem wenn man die optionale Hinterachslenkung ordert. Beim Einparken verringert sie durch gegensinniges Einlenken der Hinterräder den Wendekreis um bis zu 50 Zentimeter. Bei Geschwindigkeiten von mehr als 80 km/h lenken die Hinterräder ebenfalls ganz leicht mit, allerdings in dieselbe Richtung wie die

Vorderräder. Das stabilisiert das Fahrzeug in schnellen Kurven oder beim abrupten Spurwechsel. Und so könnte man zu dem Schluss kommen, dass dies der Anpfiff ist für den wieder einmal besten Neunelfer ...

Linksammlung

Link zu diesem Artikel
https://newsroom.porsche.com/de/christophorus/porsche-carrera-911s-technik-turbo-motor-11457.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/48fb236e-3c69-4423-96ab-14c9bab30bc1.zip

Externe Links
http://www.porsche.com/germany/aboutporsche/christophorusmagazine/

Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft
Porscheplatz 1
70435 Stuttgart