



**PORSCHE**

Presse-Information

8. Juli 2016

Seit vier Jahrzehnten baut Porsche großvolumige Hochleistungsmotoren

## **Kraftvolle Geschichte: Die Achtzylinder-V-Motoren von Porsche**

**Stuttgart.** Start frei für die vierte Generation: Vier Jahrzehnte Porsche-Erfahrung mit Achtzylinder-V-Motoren stecken in den neuen Spitzentriebwerken des Panamera. Jede Generation war als Hochleistungsmaschine entwickelt. 928 und Cayenne, Panamera und 918 Spyder erreichten damit überragende Fahrleistungen und setzten sich als die sportlichsten Fahrzeuge an die Spitze ihres Segments.

Am 8. Juli 2016 ist es genau 40 Jahre her: In den frühen Morgenstunden verließ ein komplett neu entwickelter Porsche-Sportwagen erstmals ungetarnt das Entwicklungszentrum Weissach. Unter der Fronthaube eine Maschine, die es bei Porsche nie zuvor gab. Einen Achtzylindermotor, dessen Zylinder in einem Winkel von 90 Grad V-förmig zueinander standen. Zwar hatte Porsche bereits in den 1960er und 1970er Jahren Maschinen mit acht Brennräumen gebaut. Allerdings in Boxer-Anordnung, luftgekühlt und nur für den Einsatz in Rennwagen. Der wassergekühlte V-Motor hatte eine andere Bestimmung. Er trieb den 928 an, ab 1977 der erste Gran Turismo und die dritte Baureihe von Porsche.

### **1977: Porsche schlägt mit dem V-Motor ein neues Kapitel im Motorenbau auf**

Der Achtzylindermotor bestand praktisch vollständig aus Leichtmetall. Porsche-typisch führte er eine Neuheit in den Motorenbau ein. Erstmals lief in Europa ein Triebwerk vom Band, dessen Zylinderlaufflächen direkt aus dem Aluminiumguss geätzt waren. Mit 8,5:1 war das 4,5-Liter-Triebwerk auffallend niedrig verdichtet. Damit verarbeitete es auch klaglos das damals gängige Normalbenzin mit 91 ROZ, worauf Porsche großen Wert legte. Das begrenzte allerdings auch die Leistungsausbeute,

die ohnehin noch am unteren Ende der Möglichkeiten lag. 176 kW (240 PS) bei moderaten 5.500 Kurbelwellenumdrehungen pro Minute produzierte der Achtzylinder, gut für 230 km/h Höchstgeschwindigkeit. Als Nenndrehmoment gab die Maschine 350 Nm bei 3.600/min ab.

Nach und nach begannen die Porsche-Ingenieure das Potenzial zu heben, das der Achtzylindermotor barg. Auf der IAA 1979 debütierte der 928 S. Sein Triebwerk wies um zwei Millimeter vergrößerte Bohrungen und dadurch 4,7 Liter Hubraum auf. Die Verdichtung stieg auf 10,0:1, was den Einsatz von Superbenzin verlangte. Dafür glänzte die Maschine mit dem beachtlichen Leistungssprung auf jetzt 221 kW (300 PS). Damit knackte der 928 S die Schallmauer von 250 km/h. Später brachte eine weitere Anhebung der Verdichtung und die Umstellung auf eine elektronisch gesteuerte Einspritzung eine weitere Leistungssteigerung auf 228 kW (310 PS).

In dem Achtzylinder steckte das Know-how der Porsche-Motorenbauer von Langstreckenrennen. Deshalb konnte die Maschine nicht nur über Sprint-Distanzen, sondern auch auf Dauer ihre volle Leistung abgeben. 1983 jagte Porsche einen 928 S im Serienzustand 24 Stunden lang im italienischen Nardò um die Hochgeschwindigkeitsstrecke. Der Gran Turismo erreichte dabei auf insgesamt 6033 Kilometern eine Durchschnitt-Geschwindigkeit von knapp über 250 km/h, was seine Zuverlässigkeit eindrucksvoll demonstrierte.

### **1986: Katalysator und Vierventiltechnik halten Einzug**

Den nächsten Trumpf spielten die Porsche-Ingenieure 1986 aus. Im Zuge der Einführung der Katalysator-Technik auch in Europa erlebte der Achtzylinder seine tiefgreifendste Überarbeitung. Die neue KAT-Version trug komplett neu entwickelte Zylinderköpfe mit vier Ventilen pro Brennraum und zwei Nockenwellen je Zylinderbank. Die Vergrößerung der Bohrung auf 100 Millimeter hob den Hubraum auf rund fünf Liter Volumen. Der abgasgeregelte Achtzylindermotor startete mit 212 kW (288 PS). Die Leistungsbegrenzung ergab sich aus der niedrigen Verdichtung, da in Europa flächendeckend zunächst nur bleifreies Normalbenzin zur Verfügung stand. Mit der

Einführung des 928 S4 fiel 1987 diese Schranke, der jetzt auf Superbenzin ausgelegte Fünf-Liter-Motor kam auf 235 kW (320 PS). Nach zwei Jahren entstand eine GT-Variante, die dank schärferer Steuerzeiten 243 kW (330) PS erreichte.

Als letztes Modell der ersten Gran Turismo-Baureihe kam 1992 der 928 GTS mit dem Achtzylinder, der nun auch die Grenzen seiner Ausbaumöglichkeiten erreichte. Für eine neuerliche Hubraumerhöhung blieb die Bohrung unverändert. Erstmals setzten die Ingenieure statt dessen eine Pleuellwelle mit auf 85,9 Millimeter vergrößertem Hub ein. Das brachte die Maschine auf 5,4 Liter Hubraum und 257 kW (350 PS). 1995 endete die Produktion der 928-Modellreihe und damit auch des ersten Achtzylinder-V-Motors von Porsche.

### **2002: Die zweite Achtzylinder-Generation für den ersten Cayenne**

Sieben Jahre später sorgte wieder die Premiere einer dritten Porsche-Baureihe mit neuem Achtzylinder-Antrieb für Furore. Mit dem Cayenne betrat der Sportwagenhersteller neues Terrain. Die völlig neu konzipierte Motorenfamilie bestand aus zwei Triebwerken. 250 kW (340 PS) gab bereits der 4,5 Liter große Saugmotor im Cayenne S ab. In einer eigenen Liga spielte der neue Top-Achtzylinder mit Bi-Turbo-Aufladung und 331 kW (450 PS) Leistung aus dem gleichen Grundmotor. Er katapultierte den Cayenne Turbo ins Spitzenfeld der schnellsten SUV seiner Zeit.

Die Steuerzeiten auf der Einlassseite ließen sich über die stufenlose Nockenwellenverstellung VarioCam den Last- und Drehzahlanforderungen anpassen. Dadurch ergab sich eine vergrößerte Spreizung zwischen hohem Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen und hoher spezifischer Leistung im oberen Drehzahlbereich.

### **Fit für weit über 500 PS: Turbomotor mit Rennsporttechnologie**

Im aufgeladenen Achtzylinder des Cayenne Turbo steckte Rennsporttechnologie. Die hochwarmfeste Aluminiumlegierung des Zylinderkopfes war beispielsweise eine direkte Ableitung aus Motorsport-Triebwerken. Der Abgasstrom jeder Zylinderbank durchströmte je eine Mixed Flow-Turbine aus Stahlguss. Zwei mächtige Ladeluftküh-

ler senkten die Temperatur der Prozessluft um einen möglichst hohen Sauerstoffgehalt zu erzielen.

Drei Jahre nach der Premiere des aufgeladenen Achtzylinders legte Porsche nach und entwickelte daraus das Triebwerk des Cayenne Turbo S. 383 Kilowatt oder 521 PS bei 5500/min – mit dieser Leistung war der neue SUV nach dem Carrera GT der zweitstärkste jemals in Serie gebaute Porsche.

### **2007: Benzindirekteinspritzung steigert Leistung und senkt Verbrauch**

2007 präsentierte Porsche eine überarbeitete Cayenne-Modellpalette, deren Motoren auf Benzindirekteinspritzung umgestellt waren. Die komplett neuen Zylinderköpfe bestanden nunmehr aus einem Teil. Zentrale Bohrungen nahmen die Einspritzdüsen auf. Zudem wurde der Ventiltrieb auf die VarioCam Plus-Steuerung umgerüstet. Über die stufenlose Verstellung der Steuerzeiten hinaus schaltete die Motorsteuerung nun auch den Hub der Einlassventile zwischen zehn und 3,6 Millimeter um. Dadurch konnten Verbrauch und Abgaswerte ohne Kompromisse bei Drehmoment und Leistung verbessert werden. Zur Leistungssteigerung erhöhten drei Millimeter größere Bohrungen den Hubraum auf 4,8 Liter. Der Cayenne Turbo erhielt darüber hinaus neue Lader mit vergrößerten Radialturbinen. 283 kW (385 PS) leistete danach der Achtzylindermotor im Cayenne S. Der Turbmotor brachte es jetzt auf 368 kW (500 PS) Leistung. Vor allem durch die Einführung der Direkteinspritzung sank gleichzeitig der Kraftstoffverbrauch der Cayenne-Modelle im Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) um durchschnittlich acht Prozent.

Erneut entwickelten die Porsche Ingenieure auf der Basis der überarbeiteten Triebwerke leistungsgesteigerte Sport-Versionen. 2007 erschien der Cayenne GTS mit einem Saugmotor, der 298 kW (405 PS) lieferte. Ein Jahr darauf erwarb sich der neue Cayenne Turbo S mit seinem 404 kW (550 PS) starken Turbo-Achtzylindermotor den Titel des schnellsten in Serie gebauten SUV.

2009 präsentierte Porsche als vierte Baureihe den Panamera und mit dem Gran Turismo zwei weitere Entwicklungsstufen der Achtzylindermotoren. Die modifizierte Ansauganlage sowie eine Optimierung der Motorsteuerung ergaben beim Saugmotor eine auf 294 kW (400 PS) gesteigerte Leistung sowie ein Nenndrehmoment von 500 Nm. Im Panamera Turbo stellte der 4,8-Liter-V8-Biturbo-Motor 368 kW (500 PS) und ein maximales Drehmoment von 700 Nm zur Verfügung. Der erweiterte Einsatz von Leichtmetall und konstruktive Verbesserungen verringerten zudem das Motorengewicht um mehrere Kilogramm. Kein Jahr später kamen diese Triebwerke auch in den Cayenne-Modellen zum Einsatz.

Für die betont sportlichen Modelle von Panamera und Cayenne entwickelte Porsche einmal mehr leistungsgesteuerte Versionen. Der Achtzylinder-Saugmotor brachte es im Panamera GTS auf 316 kW (430 PS), im Cayenne GTS auf 309 (420 PS). Das aufgeladene Triebwerk legte im Cayenne Turbo auf 382 kW (520 PS) zu, im Panamera Turbo S auf 405 kW (550 PS) und im Cayenne Turbo S in mehreren Stufen bis auf 419 kW (570 PS).

### **Die dritte Generation: Achtzylinder aus dem Rennsport für den 918 Spyder**

Als 2013 der dritte, komplett neu entwickelte Achtzylinder-V-Motor von Porsche in Serienfertigung ging stand eigentlich nicht er, sondern sein elektrisches Pendant im Vordergrund: Der 918 Spyder war der erste Supersportwagen mit Hybridantrieb. Seine Hauptantriebsquelle war ein gezählter Rennmotor. Er hatte mit 132 PS/l die weltweit höchste spezifische Leistung eines straßenzugelassenen Saugmotors und war gleichzeitig mit 135 Kilogramm auch der leichteste Serien-V8-Saugmotor. Im Inneren des Achtzylinders mit dem üblichen Bankwinkel von 90 Grad rotierte eine aus dem Motorsport stammende Flatplane-Kurbelwelle mit um 180 Grad versetzten Kröpfungen für die Pleuel.

Das im Motorsport bewährte Kurbelwellen-Layout hatte für den Einsatz im Porsche 918 Spyder eine Reihe von Vorteilen. So ermöglicht die Zündfolge hohe spezifische Leistung und sehr hohes Drehmoment. Die geschmiedete Stahl-Welle benötigt nur

wenig Gegengewichte zum Massenausgleich. Sie ist mit 13 Kilogramm sehr leicht. Der Motor reagiert damit äußerst drehfreudig und hochdynamisch.

Der 4,6 Liter-Motor war direkt aus dem Triebwerk des erfolgreichen RS Spyder abgeleitet. Er leistete 447 kW (608 PS) bei 8.700/min. Als besonders effizientes und emissionsarmes Brennverfahren hatten die Porsche-Ingenieure eine Direkteinspritzung mit zentral angeordneten Magnetspulen-Injektoren entwickelt. Sie füllen den Kraftstoff mit bis zu 200 bar über sieben Löcher in die Brennräume. Umfangreiche Leichtbaumaßnahmen resultierten beispielsweise in Titanpleueln, Dünnwand-Niederdruckguss am Kurbelgehäuse und den Zylinderköpfen.

Der Achtzylinder-V-Motor emotionalisierte den 918 Spyder sowohl durch seine Leistungsfähigkeit, als auch durch seinen Klang. Verantwortlich dafür waren neben der Zündfolge vor allem die so genannten Top-Pipes: Die Abgasendrohre mündeten im oberen Heck unmittelbar über dem Motor. Kein anderes Serienfahrzeug wies zuvor diese Lösung auf. Größter technischer Vorteil der Top-Pipes ist eine optimale Wärmeabfuhr, da die heißen Abgase auf kürzestem, direktem Weg abgeführt werden und der Abgasgegendruck gering bleibt.

Mit dieser Konstruktion als HSI-Motor – kurz für „heiße Seite innen“ – schuf das 918-Triebwerk eine wesentliche Grundlage für den neuen Achtzylindermotor des Panamera. In ihm steckt die Quintessenz aus vier Jahrzehnten Achtzylinder-V-Motoren von Porsche.

*Bildmaterial im Porsche Newsroom (<http://newsroom.porsche.de>) sowie für akkreditierte Journalisten auf der Porsche-Pressedatenbank (<https://presse.porsche.de>)*