

Technik 25.06.2014

Sturmerprobt

Aerodynamik ist für Sportwagen Fluch und Segen zugleich. Das Stichwort lautet: Abtrieb.



Die aerodynamische Kontur des 911 stammt aus den 1950er-Jahren und ist ein Erbe des Porsche 356. Damals versuchte man strömungsgünstige Formen aus der Luftfahrt zu übernehmen und weiter zu entwickeln. Vorbild für die Kontur des Ur-Porsche war ein tropfenförmiges Profil wie es Tragflächen von Flugzeugen als Querschnitt zeigen.

Die Vorteile dieser Form: Der Luftwiderstand ist gering, auch mit niedriger Motorleistung können hohe Fahrleistungen erzielt werden – ein Grundprinzip von Porsche. Und die Basis für den Erfolg im Motorsport. Denn Porsche Sportwagen sind immer auch für den Motorsport, das klassische Erprobungsfeld der Marke, gedacht. Wenig Leistungseinsatz bedeutet gleichzeitig auch wenig Energieeinsatz. Herausragende Effizienz ist seit jeher ein Grundmerkmal des 911.

Allerdings verursacht die Umströmung an der Grundform eines 911 Kräfte, die nicht alle vorteilhaft sind. Ein grundsätzlicher Nachteil eines Sportwagens mit stromlinienförmiger Karosserie ist der „Abhebeeffekt“ (Auftrieb) an Vorder- und Hinterachse – beim Flugzeug erwünscht, beim Fahrzeug nicht. Vor allem nehmen die Kräfte mit steigender Geschwindigkeit im quadratischen Verhältnis zu: Doppeltes Tempo bedeutet vierfache Luftkraft. Etwa ab 80 km/h ist die Luft der dominierende Widerstand, der sich jeder weiteren Beschleunigung entgegen stellt und der mit Motorkraft überwunden werden muss.

Langheck für niedrigen Luftwiderstand

Aus der Umströmung einer gegebenen Grundform resultieren somit Widerstands- und Auftriebskräfte. Um diese zu verringern, muss die Umströmung mithilfe aerodynamischer Anbauteile gezielt beeinflusst werden. Ein legendäres Beispiel dafür lieferte Porsche Anfang der 1970er-Jahre mit dem 917-Rennwagen, der für Hochgeschwindigkeitsstrecken eine extra lange Karosserie hatte – der berühmte Langheck-Rennwagen mit besonders niedrigem Luftwiderstand für Le Mans.

Auf Basis dieser Erfahrung setzte Porsche bereits 1971 deshalb den ersten Frontspoiler im 911 S ein. Er beschleunigte den Luftstrom unter dem Fahrzeug, leitete einen Teil der Luft seitlich vorbei und reduzierte so den Auftrieb des Vorderwagens. Die Vorteile waren ein besserer Geradeauslauf und eine leichtere Beherrschbarkeit. 1972 kam mit dem für den Motorsport konzipierten Carrera RS 2.7 ein

Meilenstein in der Aerodynamikentwicklung auf den Markt: Er war nicht nur mit einer tief heruntergezogenen Frontschürze ausgestattet, sondern trug über der Motorhaube einen markanten Spoiler – den legendären „Entenbürzel“. Beide Zusatzbauteile verbesserten die Umströmung des Elfers und reduzierten Auftrieb und Widerstandskraft.

Das Ergebnis: Der Carrera RS 2.7 war besonders schnell, effizient und bot überdies eine hervorragende Straßenlage bei hohem Tempo. Ein weiteres Jahr später vertiefte der Prototyp des ersten 911 Turbo die aerodynamische Weiterentwicklung der 911-Karosserie durch den großen, feststehenden Heckspoiler.

Laufband-Bodensimulation im Windkanal

Von Generation zu Generation hat Porsche die Aerodynamik des 911 weiter verbessert und Luftwiderstand sowie Auftriebskraft reduziert. Die Fahrleistungen stiegen bei gleichzeitig sinkendem Kraftstoffverbrauch. Der Unterboden wurde zunehmend glattflächig verkleidet. Alle Luftführungen zur Kühlung von Bremsen und Aggregaten sind aerodynamisch optimiert und dadurch besonders effizient ausgeführt.

Porsche setzt dabei auf die modernsten Entwicklungswerkzeuge. Aerodynamisch relevante Konstruktionen werden zunächst per Simulation auf ihre Wirkung hinsichtlich Durch- und Umströmung des Fahrzeuges überprüft. Zur Optimierung von Kühlungsanforderungen werden in der Simulation zudem Wärmequellen wie Motor, Getriebe, Abgasanlage und Bremsen mit einbezogen. Weiterhin können die Aerodynamik-Ingenieure auf einen Windkanal zurückgreifen, der mit einer hochgenauen Waage und einer Laufband-Bodensimulation ausgestattet ist. Auf der Waage kann exakt gemessen werden, wie sich Auf- oder Abtrieb abhängig von der Geschwindigkeit auf die Achslasten auswirken. Das Laufband simuliert die Straße und kann mit bis zu 300 km/h unter dem Fahrzeug durchlaufen, um die Relativbewegung zwischen Auto und Fahrbahn möglichst realitätsnah zu simulieren.

Mit steigenden Fahrleistungen und dem Anspruch die Performance weiter zu verbessern nahm der Einfluss der Aerodynamik stetig zu. Um die unabdingbare Beeinflussung der Fahrzeugumströmung dabei mit den Ansprüchen an das Porsche-typische Design zu verbinden entwickelte Porsche Ende der 1980er Jahre einen ausfahrbaren Heckspoiler für den 964. Damit war der erste Schritt zur Adaptiven Aerodynamik getan.

Verbrauchsangaben

911 (Typ 991): Kraftstoffverbrauch/Emissionen* kombiniert 9,0 bis 8,2 l/100 km; CO₂-Emission: 211 bis 191 g/km

911 Turbo: Kraftstoffverbrauch/Emissionen* kombiniert: 9,7 l/100 km; CO₂-Emission: 227 g/km

Linksammlung

Link zu diesem Artikel

<https://newsroom.porsche.com/de/innovation/technik/adaptive-aerodynamik-10413.html>

Weitere Artikel

<https://newsroom.porsche.com/de/produkte/eine-ikone-vier-designer-10317.html>

Media Package

<https://newsroom.porsche.com/media-package/adaptive-aerodynamik>

Videos

<https://www.youtube.com/embed/hFFu-KZGBaQ>

https://www.youtube.com/embed/J7Yb_6wW0uk