



Wälzlager auf „turbolenter“ Fahrt

Heckflügel-Antrieb im Porsche Opus 911 optimiert Aerodynamik

Ein Meisterwerk – neu inszeniert. So bringt der Automobilhersteller Porsche das 2006-er Modell vom 911 Turbo auf den Punkt. Möglich wurde dies durch eine Vielzahl völlig neuer Systeme. In diesem Zusammenhang hat die Suspa GmbH auch den elektrohydraulischen Spoilerantrieb weitergedacht. In dem modifizierten Verstellsystem kommt eine Spezialentwicklung von Findling Wälzlager zum Einsatz, bei der Gewichtsreduktion, Temperaturbeständigkeit und höchste Leistungsfähigkeit im Vordergrund standen.

Der Porsche 911 ist eine lebende Automobil-Legende: Seit der Einführung 1963 auf der IAA in Frankfurt/Main hat der „Neunelfer“ die Poleposition unter den Sportwagen des schwäbischen Traditionsunternehmens erobert und gilt heute als Inbegriff dieser Marke. Der Turbo wurde erstmals auf dem Pariser Salon 1974 präsentiert und seitdem von Porsche kontinuierlich weiterentwickelt. Im Hinblick auf Leistung, Fahrkomfort und Fahrdynamik übertrifft die sechste Generation des Radikalsportwagens das Vorgängermodell in allen Disziplinen. Beispielsweise konnte durch den Einsatz von variabler Turbinengeometrie das so genannte Turboloch eliminiert und eine deutliche Leistungssteigerung selbst im niedrigen Drehzahlbereich realisiert werden.

Heckteil mit neuem Design



konstruktiv



6 Generationen der „Neunelfer“, Bildquelle: Porsche

Doch die durchgängig überzeugende Performance resultiert aus einer Vielzahl von Details. Denn wie so oft ist das beeindruckende Ganze die Summe seiner Teile. Unter anderem wurden der Heckdeckel und der Heckflügel komplett

neu gestaltet. Der Spaltflügel fährt ab zirka 120 km/h automatisch aus und erhöht den Anpressdruck des Fahrzeugs auf die Straße, was mehr Stabilität bei hoher Geschwindigkeit gewährleistet. Durch das Überströmen von Ober- und Unterseite des Flügels lässt sich der aerodynamische Auftrieb bei kaum erhöhtem Luftwiderstand reduzieren. Wird die Geschwindigkeit gedrosselt, fährt der Heckflügel selbsttätig wieder ein.

Das zuverlässige Antriebssystem für das sportliche Hinterteil des Porsche Opus kommt aus dem bayerischen Altdorf. Hier hat die Suspa GmbH ihren Firmensitz, einer der weltweit führenden Hersteller von Gasfedern, Dämpfern sowie Crash-, Sicherheits- und Verstellsystemen. Neben der Sparte Industry ist das international tätige Unternehmen mit



dem Kerngeschäftsbereich Automotive als Zulieferer, der über hohe Entwicklungskompetenz verfügt, in der Automobilindustrie eine feste Größe. An dem Wachstumsmarkt für Komfort- und Sicherheitssysteme im Automobilbau konnte Suspa erfolgreich partizipieren und mit neuen Produkten Maßstäbe setzen: 1999 wurde das Verstellsystem für den 911-er Heckflügel konzipiert, das seit 2000 in dem Sportwagen verbaut wird. Auch der Spoiler des Carrera GT verfügt über ein Premium-Verstellsystem von Suspa, das auf der Technologie des 911 aufbaut. Mit dem Nachfolgemodell, das seit Mitte vergangenen Jahres im Opus „on the road“ ist, haben die Suspa-Ingenieure gemäß der von Porsche geforderten Rahmenbedingungen bei der konstruktiven Ausgestaltung des Antriebs mit einer elektrisch angetriebenen Zwei-Kolben-Verteilerpumpe neue Wege beschritten und das bewährte System optimiert. Wenn der Flügel bei zirka 120 km/h ausfahren muss, springt der Motor sensorgesteuert an und betätigt die Pumpe; Öl wird aus dem Pumpenbereich über entsprechende Ölleitungen in den Ausstellerbereich verdrängt, was die beiden Aussteller aktiviert, auf denen der Flügel bzw. das Spoilerblatt montiert ist. Sie fahren aus und heben das Spoilerblatt. Aufgrund der modifizierten aerodynamischen Gegebenheiten am Fahrzeug konnte der Hub bei voller Funktionalität auf dem Design zuträgliche 35 Millimeter reduziert werden.

Lagerung fürs Feintuning

An den Spoilerheber und dessen Komponenten wurden spezielle Anforderungen gestellt. „Nicht nur im Hinblick auf die Umgebungstemperatur, die durch den Motor im Heckraum im Vergleich zu anderen Anwendungen im Kofferraumbereich deutlich höher ist. Auch muss die Leistung des Antriebsmoduls den Kräfteinwirkungen bei Topspeed standhalten“, beschreibt Michael Römer aus der Entwicklungsabteilung von Suspa die Vorgaben seitens Porsche.



Die ABEC®-Methode stuft mehr als 22.000 Lagertypen in die vier Leistungsklassen *Premium*, *Supra*, *Eco* und *EasyRoll* ein

im Hinblick auf die Lagerung als Zwischenglied zwischen dem Motor und der Spindel heran. Mit einer speziell auf diesen Anwendungsfall zugeschnittenen Lösung konnten die Karlsruher zur Gesamtverbesserung des Verstellsystems beitragen. Wegen des extrem engen Bauraums wurde der Antrieb und damit das Axiallager horizontal – statt wie sonst üblich vertikal – verbaut. Dies stellte Findling vor die Herausforderung, einen speziellen Käfig zu entwickeln.

Darüber hinaus war Leichtbau ein besonders wichtiger Punkt; über jedes Gramm wurde bei dem Sportwagenbauer dreimal nachgedacht. Dieser Anspruch kommt natürlich auch bei Komponenten und Systemen der Zulieferer wie Suspa zum Tragen. Kompaktbauend, möglichst geringes Gewicht, leichtgängig, wartungsarm, aber dennoch zuverlässig – mit diesen Ansprüchen trat der Diplom-Ingenieur an den Wälzlager-Spezialisten Findling



konstruktiv



Weniger Gewicht und Geräuschemissionen

Eine Lösung mit Standard-Stahlkäfig wurde verworfen: Er gewährleistet keine zentrierte Anordnung der Wälzkugeln. Durch die vertikale Einbaulage verkippte der Käfig, sodass dieser am Gehäuse schleifte, wodurch zum einen unerwünschte Geräusche entstanden und zum anderen der Abrieb zu einer Verunreinigung des Schmiermediums führte. Der Einsatz des Kunststoffkäfigs ermöglichte eine Fixierung und symmetrische Zentrierung der Kugeln, das Kippen wurde vollständig verhindert. Die Anforderungen an Belastung und Temperatur konnten im Weiteren mit Standardkomponenten realisiert werden.



Spoilerantrieb beim Porsche 911 Turbo: Das Verstellsystem von Suspa nutzt eine Spezialentwicklung von Findling

Den Tauglichkeitstest hat das Findling-Lager mit Bravour bestanden und die technischen Anforderungen sämtlich erfüllt. Das Ergebnis: Rund 6.000 Porsche 911 Turbo rollen mit Suspa-Verstellsystemen und Wälzlagern von Findling pro Jahr bei Porsche vom Band. Nicht nur der bisherige Einsatz im 911 bestätigen dies, sondern auch die Dauertests mit Lastwechseln bei Temperaturschwankungen zwischen -20 und 85 °C zur Prüfung der Lagereignung in speziellen Simulationskammern im Rahmen der Produktentwicklung. Die Lastwechsel simulieren dabei das Ausfahren des Spoilers mit Spoilerlast und die Windlast auf den



Spoiler im ausgefahrenen Zustand. Ein erster Versuch bei Suspa mit einem Standard-Axiallager mit Blechkäfig scheiterte bei weniger als der Hälfte der geforderten Lastwechsel. Ursache war ein durch die Einbaulage bedingtes Verkippen des Käfigs. Es kam zum Schleifen des Käfigs an der Gehäusewand. Der Abrieb und eine damit verbundene Überrollung des Käfigs führten zum Ausfall. Eine Entwicklung eines kugel-zentrierenden Kunststoffkäfigs brachte auf Anhieb den gewünschten Erfolg.

Kostenfaktor berücksichtigt

Neben der technischen Eignung der benötigten Komponente hat Findling auch mit wettbewerbsfähigen Preisen überzeugt. „Letztendlich konnten wir dank unserer ABEG®-Methode ein rundum zuverlässiges und wirtschaftlich herzustellendes Lager entwickeln, das zudem deutlich unter den ursprünglich veranschlagten Kosten lag“, so Klaus Findling, Geschäftsführer der Findling Wälzlager GmbH.



Ein wichtiges Aspekt, das weiß auch Wolfgang Pfeuffer, Leiter Vertrieb Powered Systems bei der Automotive Division von Suspa:



Der neu gestaltete Heckteil des „Neunelfer“; Bildquelle: Porsche

„Ob für Publikumsbeliebte im Straßenalltag oder Premium-Fahrzeuge in vergleichsweise geringen Stückzahlen – Module wie ein elektrohydraulischer Spoilerantrieb sind stets ein preissensitiver Aspekt für unsere Kunden. Da schöpft man jeden wirtschaftlichen Vorteil gerne aus,

um neben der Produktqualität und Leistungsfähigkeit auch aus ökonomischer Sicht die Nase vorn zu haben.“

Weiterführender Kontakt

ABEG®-Quickfinder *basic*: webbasierte Auswahlsoftware: www.findling.com/quickfinder.

Produktübersicht im Web: www.findling.com

Vertrieb: bitte senden Sie uns Ihre Anfrage oder sprechen Sie Ihren zuständigen Vertriebsmitarbeiter an.

Den Vertrieb erreichen Sie direkt über sales@findling.com. Kataloge können Sie hier ebenfalls anfordern.



konstruktiv

