

Weniger Reibung

Schlüssel zu mehr Effizienz

Vor dem Hintergrund schwindender Ressourcen, wachsender Mobilität und damit zunehmender Belastungen für die Umwelt bleibt die Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und Emissionen für alle Automobilhersteller und Zulieferer eine zentrale Herausforderung. Die Kompetenz der Schaeffler Gruppe erstreckt sich dabei auf den gesamten Antriebsstrang: vom Ventiltrieb bis zum Radlager. Variable Ventilsteuerungen, alternative Antriebs- und Getriebekonzepte oder auch elektro-mechanische Aktoren sind Beispiele für Innovationen, die die Effizienz des Antriebsstrangs erhöhen. Ein weiterer Schwerpunkt unserer Entwicklungsarbeit: weniger Reibung. Abhängig vom Drehzahlbereich und der Temperatur betragen mechanische Reibungsverluste allein im Motor heute bis zu 30 % und haben damit einen wesentlichen Anteil am Kraftstoffverbrauch.

Hauptquellen für Reibungsverluste im Motor sind neben der Kolbengruppe und den Lagerungen der Motorwellen die Ventiltriebskomponenten. Zur Reibungsreduzierung im Ventiltrieb bereits erfolgreich im Serieneinsatz sind Rollen-Schlepphebel anstelle von Tassenstößeln. Der Rollenabgriff reduziert die Antriebsleistung der Nockenwelle aufgrund der geringeren Reibung im Vergleich zum Gleitabgriff. Ein vergleichbar niedriges Reibungsniveau ist bei Tassenstößeln durch innovative Beschichtungen erreichbar. Triondur-beschichtete Tassenstößel erreichen gegenüber nur nitrierten Bauteilen eine Reibungsreduzierung von bis zu 20 %. Gleichzeitig führt die Beschichtung auch zu einem deutlich höheren Verschleißwiderstand.

Der Einsatz von Wälzlagern für die Lagerung von Ausgleichswellen aber auch von Kurbel- und Nockenwellen ist ebenfalls Gegenstand intensiver Entwicklungsarbeit. Ein Grund dafür sind steigende Anforderungen an das NVH-Verhalten der Motoren. Zur Kompensation der freien Massenkräfte sind daher oft Ausgleichswellen erforder-

lich. Bereits im Serieneinsatz sind wälzgelagerte Ausgleichswellen, die einen Reibungsvorteil von zirka 50 % im Vergleich zu gleitgelagerten Wellen erzielen. Zusätzlich hat Schaeffler ein optimiertes Design für Ausgleichswellen entwickelt und eine Gewichtsreduktion von bis zu 40 % ohne Einbußen bei der Funktion erreicht. Auch bei Nockenwellen konnte durch den Einsatz von Wälzlagern bereits eine Reibungseinsparung in der Größenordnung von 20 bis 30 % bezogen auf die Reibung von Nockenwelle inklusive Ventiltrieb nachgewiesen werden. Für die Wälzlagerung der Kurbelwelle werden sowohl für deren einteilige als auch für eine gebaute Konstruktion entsprechende Lagerungskonzepte entwickelt und untersucht.

Auch in Getriebe und Fahrwerk lassen sich durch innovative Lagerentwicklungen immer wieder Effizienzsteigerungen erzielen. Herausragendes Beispiel ist die Substitution von Kegelrollenlagern durch zweireihige Schrägkugellager (Tandem Ball Bearings). Ein Anwendungsbereich dafür ist das Hinterachsgetriebe. Geringere Reibung und damit verminderte Temperaturentwicklung – in Anwendungen mit hohen Betriebsdrehzahlen bis zu 40 °C – bewirken einen bis zu 8 % höheren Wirkungsgrad und damit eine Kraftstoffersparnis von bis zu 1,5 %. Das Konzept lässt sich auch auf Radlager übertragen. Dort werden zwei Kegelrollenreihen durch jeweils zwei Kugellagerreihen (Twin Tandem) ersetzt. Auch hier beträgt die Kraftstoffeinsparung zirka 1,5 %.

Die Beispiele zeigen: Die Effizienz des Antriebsstrangs ist längst noch nicht ausgereizt. Die Reibungsreduzierung bietet dabei ein beachtliches Potenzial. Zahlreiche „kleine“ Maßnahmen, wie die Substitution einer Lagerbauform, ergeben in Summe einen signifikanten Beitrag zu mehr Effizienz und damit zu weniger Verbrauch und Emission. Als Partner für den gesamten Antriebsstrang betrachten wir dies als unsere zentrale Aufgabe.



Dr. Peter Gutzmer
Geschäftsleitung Technische Produktentwicklung
Stellvertretender Leiter Sparte Automotive
Schaeffler Gruppe