



Notausgang

Beim Audi A3 2.0 TFSI kommt erstmals ein elektrisch angesteuertes Schubumluftventil zum Einsatz. Seine Funktion und die Besonderheiten des Leerlauffüllungsreglers im Service erklärt der folgende Beitrag.

Wird ein direkt einspritzender Ottomotor mit Schichtladung betrieben, beschränkt sich dessen Drosselklappenfunktion auf Abgasrückführung, Aktivkohlefilter-Entleerung, Diagnose und Notlauf. Nicht so beim Betrieb eines Benzin-Direkteinspritzers mit $\lambda = 1$. Hier dient die Drosselklappe wie beim Saugrohreinspritzer zur Lastregelung. Kombiniert man einen Motor

mit konventioneller Drosselklappenfunktion mit einem Turbolader, kommt das so genannte Schubumluftventil ins Spiel.

Bypass im Schubbetrieb

Bei vollständig geschlossener Drosselklappe öffnet das Schubumluftventil einen Bypass von der Druck- zur Saugseite des Laders. Der Bypass baut den

– bedingt durch die Trägheit des Turboladers – weiterhin erzeugten Ladedruck schnell ab und verhindert damit Druckschwingungen, die beim Fördern des Laders gegen die geschlossene Drosselklappe entstehen würden. Zudem behält der Turbolader so länger sein hohes Drehzahlniveau bei und spricht bei wieder geöffneter Drosselklappe besser an, was die Fahrdynamik spürbar steigert.



Das eSUV (schwarz) sitzt
direkt an der Dichtungseinheit des Turboladers
Bilder: Diehl, MSI

Das Schubumluftventil als solches ist keine aktuelle Entwicklung. Bislang existieren neben Turbo-Ottomotoren ohne Bypassregelung solche mit pneu-



Mindestens
30 Prozent
Kostenvorteil
durch eSUV

matisch oder elektropneumatisch angesteuertem Schubumluftventil. Neu ist das elektrisch angesteuerte Schubumluftventil (eSUV) – eine Pierburg-Entwicklung, die erstmals beim Audi A3 2.0 TFSI zum Einsatz kommt. „Elektrische Ansteuerung bedeutet

größten Nutzen bei geringstem Aufwand“, betont Albert Denne, Leiter Entwicklung Magnetventile bei Pierburg. Der Ingenieur weiter: „Die bisher eingesetzten Schubumluftventil-Varianten besitzen eine aufwändige Steuerperipherie aus Elektroumschalt- und Rückschlagventil, Druckspeicher, zahlreichen Schläuchen und einem Halter. Unser elektrisches Schubumluftventil ist ein einziges, relativ kleines Bauteil, das direkt mit dem Turbolader verschraubt wird. Neben um 80 bis 90 Prozent reduziertem Bauraum, 50 bis 70 Prozent weniger Gewicht und um 50 bis 70 Prozent beschleunigten Schaltzeiten ergibt sich für Automobilhersteller ein finanzieller Vorteil, der bei mindestens 30 Prozent liegt.“

Reduziertes Turboloch

Herzstück des eSUV ist ein Magnetventil, das innerhalb 30 bis 70 Millisekunden öffnet und innerhalb 30 Millisekunden schließt. Zum Vergleich:

Pneumatisch angesteuerte Schubumluftventile realisieren Schaltzeiten zwischen 90 und 150 Millisekunden. Die erhöhte Schaltdynamik reduziert auch über einen schnelleren Druckaufbau nach dem Schubbetrieb das Turboloch.

Der Bypass hat einen Durchmesser von 24 Millimeter bei einem Ventilhub von sieben Millimeter.

Beim Öffnen des Bypasses hat das Magnetfeld nicht den Ladedruck, sondern nur die Kraft einer Feder zu überwinden, die den Stößel auf den Dichtring drückt. Drei

Bohrungen im Stößel sorgen für Druckausgleich. Obwohl derzeit nur die beiden Schaltpositionen Auf und Zu einzunehmen sind, ist das Magnetventil des eSUV bereits für kontinuierliche Verstellung (Proportionalventil) ausgelegt. Auch an einer eSUV-