

1.2T-Motor

Weniger ist mehr

Der komplett neue 1.2T-Motor, ein Turbo-Benziner mit Direkteinspritzung, feiert seine Weltpremiere im neuen Auris. Er gehört zu einer Palette von 14 neuen Triebwerksvarianten, die Toyota von April 2014 bis Ende 2015 weltweit auf den Markt bringt.

Bereits im April 2014 hat Toyota angekündigt, eine neue Generation von höchst effizienten Verbrennungsmotoren einzuführen. Die technologischen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, die diesen Motoren zu Gute kommen, waren bis dahin ausschließlich den Hybridmotoren vorbehalten. Der neue Vierzylinder 1.2T ist der zweite Motor dieser Triebwerksfamilie, den Toyota in Europa einführt. Schon im letzten Jahr feierte ein 1,0-Liter-Dreizylinder seine Premiere im AYGO und im Yaris. Wie die 1.0-Variante arbeitet auch der 1.2T-Motor mit modernster Technik, die bei geringer Last einen Betrieb im Atkinson Zyklus erlaubt. Zu den weiteren Maßnahmen zählen neu gestaltete Einlasskanäle für eine beschleunigte Vertikal-Strömung des Kraftstoff-Luft-Gemischs, ein in den Zylinderkopf integrierter Abgaskrümmter sowie ein optimiertes Thermo-Management.

Wesentliche Technik-Bausteine des 1.2T-Motors sind die Benzin-Direkteinspritzung, der wassergekühlte Turbolader und die neuartige Ladeluftkühlung mit separatem Kühlkreislauf. Darüber hinaus wurde die variable Ventilsteuerung VVT-i aus der 1.0-Variante durch ein erweitertes VVT-iW System (Variable Valve Timing - intelligent Wide) ersetzt, das die Steuerzeiten der Ventile noch flexibler und über einen breiteren Bereich regelt. Die Kombination der genannten Technologien beschert dem Motor ein hervorragendes Leistungspotenzial bei gleichzeitig höchster Effizienz. Aus einem Hubraum von 1.197 ccm entwickelt das Triebwerk eine Spitzenleistung von 116 PS (85 kW) und es setzt zwischen 1.500 und 4.000 U/min ein gleichbleibend hohes Drehmoment von 185 Nm frei. So motorisiert beschleunigt der neue Auris in nur 10,1 Sekunden von 0 auf 100 km/h, der Zwischenspur von 80 auf 120 km/h im fünften Gang gelingt in 13,7 Sekunden. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 200 km/h. Trotz der beeindruckenden Fahrleistungen gibt sich der neue Auris ausgesprochen sparsam: Der Durchschnittsverbrauch liegt bei 4,7 l/100 km, die CO₂-Emissionen bei 109 g/km*.

MEHR LEISTUNG, WENIGER VERBRAUCH

Eine Verbrauchsreduzierung ohne Leistungseinbußen lässt sich technisch über ein höheres Verdichtungsverhältnis realisieren. Allerdings steigt mit der Verdichtung auch die Gefahr einer unkontrollierten Verbrennung, auch als Klopfen bekannt.

Damit der 1.2T-Motor mit einem hohen Verdichtungsverhältnis von 10:1 betrieben werden kann, haben die Ingenieure zahlreiche Maßnahmen ergriffen, die den Verbrennungsprozess so präzise regeln, dass die Klopfneigung reduziert ist.

Zu diesem Zweck sind die Einlasskanäle so geformt, dass sie eine beschleunigte vertikale Strömung erzeugen, während die speziell gestaltete Kolbenoberfläche für einen optimierten Drall im Brennraum sorgt. Im Ergebnis sorgen die Maßnahmen für hohe Strömungsgeschwindigkeiten und eine bessere Durchmischung des Kraftstoff-Luft-Gemischs. Die daraus resultierende schnellere Flammgeschwindigkeit verringert die Klopfneigung.

Ein ausgeklügeltes Wärme-Management ist ein weiteres Mittel, um den Verbrauch eines Motors zu reduzieren. Zugleich bedingt die Senkung der Prozesstemperatur eine nochmalige Reduzierung der Klopfneigung. Zu diesem Zweck wurde die Kühlung einzelner Motorkomponenten optimiert. Die Kolbenböden werden über zusätzliche Öldüsen gekühlt, während die Kühlung von Zylinder und Motorblock über separate Kühlwasserführungen erfolgt. Das senkt die Temperatur in den Brennräumen, während der Motorblock heiß genug bleibt, um die innere Reibung auf ein Minimum zu reduzieren.

Auch der direkt eingespritzte Kraftstoff senkt die Temperatur im Brennraum. Gleiches gilt für die Ladeluft, die zuerst einen Ladeluftkühler mit geschlossenem Kühlkreislauf passiert, bevor sie in die Brennräume gelangt.

DREHMOMENT VON BEGINN AN UND SPONTANE GASANNAHME

Ein Turbolader mit minimaler Trägheit, die variable Ventilsteuerung VVT-iW und die Benzin-Direkteinspritzung D-4T arbeiten perfekt zusammen und verschaffen dem Motor schon bei niedrigen Drehzahlen eine hohe Drehmomentausbeute. In Verbindung mit dem kompakten Ansaugmodul setzt das Triebwerk daher jeden Gasbefehl spontan in Vortrieb um.

Die Einspritzanlage wurde für den 1.2T-Motor komplett neu entwickelt und passt dank ihrer kompakten Auslegung hervorragend zum kleinvolumigen Motor. Mehrfacheinspritzungen und der in Breite und Länge optimierte Kraftstoffstrahl fördern bei allen Drehzahlen und Lastzuständen eine effektive Verbrennung.

VON OTTO ZU ATKINSON

Die variable Ventilsteuerung VVT-i (Variable Valve Timing - intelligent) variiert sowohl die Einlass- wie auch die Auslass-Steuerzeiten und gewährleistet bei allen Drehzahlen eine maximale Drehmomentausbeute. Das neue VVT-iW (Variable Valve Timing - intelligent Wide) System erlaubt zudem, die Einlassventile spät zu schließen, so dass der Motor auch im Atkinson Zyklus betrieben werden kann. Bei geringer Lastanforderung sorgen die verlängerten Öffnungszeiten im Verdichtungstakt dafür, dass ein Teil des Gemischs zurück in den Einlass gelangen kann. Im Atkinson Zyklus wird der Verdichtungstakt verkürzt und dadurch die Pumpverluste verringert. Das reduziert den Kraftaufwand beim Verdichten, wobei die Verbrennungskraft länger auf den Kolben wirken kann. So wird der verbrannte Kraftstoff optimal in Vortrieb umgewandelt.

SCHNELL UND SANFT: START-STOP-AUTOMATIK

Eine neu entwickelte Start-Stop-Automatik gewährleistet einen schnellen und sanften Motorstart. Wenn der Motor abgeschaltet wird, bleibt die Kurbelwelle in einer für den Neustart optimalen Position stehen. Beim erneuten Motorstart wird der erste verdichtende Zylinder mit einer Schichtladung versorgt, um Vibrationen entgegenzuwirken. Gleichzeitig verhindert eine Spätzündung das zu schnelle Hochdrehen des Motors. Das Ergebnis ist ein sanfter, fast unmerklicher Neustart.