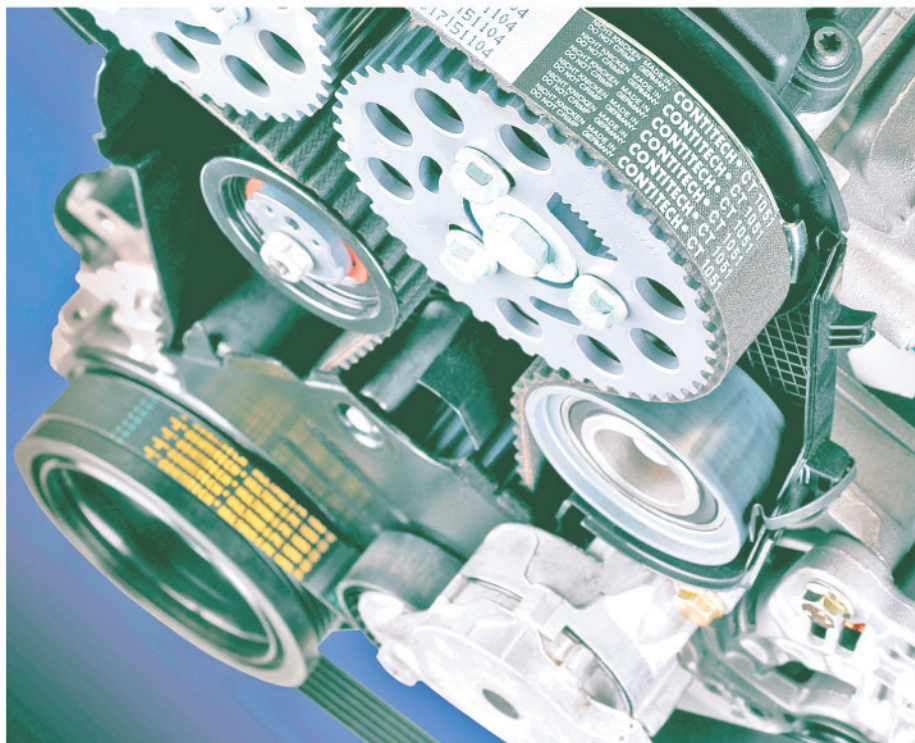


Schwarzer Kraftkerl mit Taktgefühl

Viele tausend Mal pro Minute führen Kolben und Ventile eines Motors ein streng choreographiertes Ballett auf. Gleitet der Kolben eines Zylinders abwärts, öffnet sich das entsprechende Einlassventil (oder die Einlassventile), so dass der Kolben in seiner Abwärtsbewegung das Benzin-Luft-Gemisch in den Zylinder saugt. Gleitet der Kolben anschließend aufwärts, hat die Nockenwelle das Einlassventil geschlossen, so dass der Gemisch komprimiert werden kann. Kurz bevor der Kolben seinen oberen Umkehrpunkt erreicht, zündet die Zündkerze das Gemisch, so dass der entstehende Überdruck den Kolben abwärts treibt. Bei der anschließenden Aufwärtsbewegung des Kolbens öffnet das Auslassventil, damit die Altgase in den Abgastrakt gedrückt werden können. Ansaugen, Verdichten, Zünden, Ausstoßen – diese Abläufe führten zum Namen Viertaktmotor. Bei 6000 Kurbelwellenumdrehungen laufen diese vier Takte pro Sekunde pro Zylinder 50 Mal ab.

Zur Steuerung der Ventile dient die Nockenwelle. Dieses rohrförmige Gebilde rotiert im Zylinderkopf über den Ventilen, die es durch mehr oder weniger eiförmige Erhebungen, die Nocken, öffnet. Nun kommt der Zahnriemen ins Spiel. Denn er verbindet die Nockenwelle(n) mit der Kurbelwelle, die wiederum über Pleuelstangen mit dem Kolben verbunden ist. Der Zahnriemen findet sich



Verbindend: Der Zahnriemen wird von der Kurbelwelle angetrieben, hält die Nockenwelle in Schwung und steuert so synchron das Auf und Zu der Ventile im Zylinderkopf.

heute in etwa drei von vier Automotoren, er hat die klassische Kette aus Metall weitgehend verdrängt, weil er leiser läuft, leichter und billiger ist.

Bei der Ventilsteuerung kommt es auf Sekundenbruchteile an. Öffnet ein Ventil zu früh oder schließt es zu spät, kann es mit dem Kolben kollidieren – ein teurer

Motorschaden wäre die Folge. Daher sind Zahnriemen, schwarze Bänder aus Kunststoff, die durch Glascord und Polyamidgewebe verstärkt sind, nicht glatt, sondern haben auf der Innenseite Einkerbungen – Zähne. Damit greifen sie an der Kurbelwelle und am Ventiltrieb in entsprechende Zahnräder. Springt ein Zahn-

riemen nur um einen Zahn über, ist mindestens spürbarer Leistungsverlust die Folge. Daher sorgt eine federbelastete Rolle automatisch für korrekte Spannung des Riemens.

Der Zahnriemen ist enormen Belastungen ausgesetzt. Nicht nur, dass er dicht am Motor Temperaturen von bis zu 160 Grad Celsius ausgesetzt ist – vor allem moderne Pumpe-Düse-Turbodiesel mit hohen Einspritzdrücken von bis zu 2000 bar machen ihm das Leben schwer. Während des Einspritzvorgangs reißen 4500 Kilonewton am Zahnriemen eines VW Golf TDI, da über die Nockenwellen auch der Einspritzdruck aufgebaut wird.

Zulieferer ContiTech hat daher mit einem Partner ein System mit leicht ovalem Zahnrad entwickelt, das diese Kraftspitzen durch den Ventiltrieb auflöst. Fernziel der Entwickler ist es, durch immer bessere Materialien Zahnriemen zu entwickeln, deren Lebensdauer mindestens der moderner Motoren entspricht. Bei einigen kleinvolumigen Motoren ist dieses Ziel schon erreicht.

Es ist allerdings heute noch die Regel, dass die Autohersteller einen Zahnriemenwechsel in bestimmten Intervallen ab etwa 60 000 Kilometern vorschreiben. Diese Arbeit ist oft teuer, da sie mit mehreren Montagestunden im Motorraum verbunden ist. Bei Sportwagen mit Mittelmotor kommen schnell ein paar tausend Euro zusammen. Sparen sollte man sich den Wechsel trotzdem nicht. Sonst droht ein Zahnriemenriss mit üblen Folgen: Die Nockenwelle wird nicht mehr angetrieben, ein Ventil bleibt in geöffnetem Zustand hängen, der Kolben schlägt mit Macht dagegen – Ende einer Dienstfahrt.

pool