

Zahnriemenbruch mit außergewöhnlichen Folgen

Ein Ford C-MAX 1,6 TDCi Baujahr 2011 wurde mit einem Abschleppwagen zu uns in die Werkstatt gebracht. Der Fahrzeugmotor hatte auf der Autobahn bei voller Fahrt seinen Dienst quittiert. Eine erste Überprüfung mit dem Diagnosetester ergab einen Fehlercode zum Nockenwellensensor. Eine weiterführende Prüfung im Motorraum ergab den Befund, dass die Nockenwelle nicht mehr angetrieben wurde.

Mir viel sofort ein Schreiben vom Juli 2014 von Ford ein, bei dem man auf eine Änderung der Serviceintervalle für Zahnriemen/Antriebsriemen-Zusatzaggregate zur Verhinderung schwerwiegender Motordefekte bei verschiedenen Modellen hinweist. Der Serviceintervall für den Zahnriemen wurde von Ford von ursprünglich 200.000 km oder 10 Jahre auf 140.000 km oder 10 Jahre festgelegt. Da das Kundenfahrzeug mittlerweile 193.171 km auf dem Tacho anzeigte, war klar weshalb Ford vor zwei Monaten die Notwendigkeit sah den Wechselintervall herabzusetzen. Diese Information kam jedoch für unseren Kunden zu spät, da die nächste fällige Wartung erst bei 200.000 km vorgesehen war.

Ein Mechaniker baute den Zahnriemen aus, bei dem mehrere Zähne regelrecht abgerissen waren (**Bilder 1 + 2**). Obwohl man davon ausgehen konnte, dass höchstwahrscheinlich ein paar Ventile durch die Kolben beschädigt wurden, versuchte er erst nach dem Einbau eines neuen Zahnriemens den Motor wieder zu starten. Da er damit keinen Erfolg hatte wurde der Zylinderkopf ausgebaut. Auf manchen Kolben, konnte man deutlich erkennen, dass die aufstehenden Ventile beim Zahnriemenschaden Kontakt mit dem Kolbenboden hatten. Ein Ausbau der Ventile zeigte, dass sie durch das Aufschlagen mit dem Kolben verbogen waren.



Bilder 1 + 2 Mehrere Zähne des Zahnriemens sind ausgerissen.

Im Teilelager stellte man fest, dass der Preisunterschied zwischen einem Zylinderkopf im Austausch gegenüber der Einzelteile Ventile und Stößel nur unwesentlich teurer waren. Aus diesem Grund wurde ein Zylinderkopf mit Ventilen bestellt.

Als der neue Zylinderkopf montiert war, war das Erstaunen groß, dass der Motor immer noch nicht starten wollte. Ein Auslesen der Fehlercodes ergab keine Fehlercodes im Bereich der Motorregelung. Ein anschließendes Auslesen der Parameter von Motordrehzahl, Kraftstoffdruck, usw. ergab keine weitere Erkenntnis. Jetzt versuchten wir den Motor mit Startpilot zu starten, auch mit Startpilot machte der Motor keinerlei Anstalten zu starten. Das war für mich ein Indiz, die Steuerzeiten nochmals überprüfen zu lassen. Nachdem wir uns überzeugt hatten, dass die Steuerzeiten korrekt eingestellt waren, ließ ich den Ventildeckel abbauen um die Ansteuerung der Ventile sowie Öffnungs- und Schließzeiten zu beobachten (**Bild 3**). Mir fiel dabei auf dass die Steuerzeiten unmöglich mit dem Wissen über das Steuerdiagramm eines Viertaktmotors übereinstimmen konnten. Der Mechaniker baute daraufhin die Nockenwelle aus und war nicht ganz einverstanden mit meiner Schlussfolgerung, dass die Nocken auf der Nockenwelle durch den Aufschlag der Ventile auf dem Kolbenboden verdreht wurden. Bei der Nockenwelle handelt es sich um eine Hohlwelle auf der die Nocken aufgeschraubt sind.



Bild 3 Im eingebauten Zustand konnte man sehen, dass die Öffnungs- und Schließzeiten laut Steuerdiagramm nicht stimmen konnten.

Erst am nächsten Tag konnte ich ihn im Vergleich mit der neuen Nockenwelle davon überzeugen (**Bilder 4 und 5**), dass manche Nocken sich sehr stark verdreht hatten und dafür verantwortlich waren, dass sich der Motor durch die veränderten Steuerzeiten nicht starten lies.



Bilder 4 und 5 Vergleich neue und beschädigte Nockenwelle. Es ist deutlich zu erkennen, dass sich durch den Aufschlag der Ventile auf den Kolbenboden, mehrere Nocken auf der Nockenwelle verdreht haben.

Nachdem die neue Nockenwelle eingebaut wurde, lies sich der Motor wieder einwandfrei starten.