

## Kleine Ursache, große Auswirkungen

Ein Ford Focus Cabrio 2,0 TDCi von Baujahr 2008 mit einer Laufleistung von 35.000 km kam zu uns in die Werkstatt mit der Beanstandung über schlechte Motorleistung sowie starkem stottern bei 1.800 bis 2.200 1/min., zusätzlich leuchtete auch noch die Fehlerlampe (MIL-Leuchte) im Kombiinstrument.

Als erstes wurde das Ford-Diagnosegerät angeschlossen um die Fehlercode auszulesen. Dabei waren folgende Fehlercode im Motorsteuergerät abgespeichert.

- Fehlercode P2002 – Fehlender oder zu niedriger Messwert des Druckdifferenzsensors – Rußpartikelfilter
- Fehlercode P2263 – Turbolader/Kompressor; Ladesystem Leistung

Jetzt machten wir uns daran durch Sichtprüfung die Schlauchverbindungen des Rußpartikelfilters zum Druckdifferenzsensor auf Unversehrtheit zu prüfen. Dabei stellten wir fest, dass eine der Schlauchverbindungen des Druckdifferenzsensors nicht mit dem Sensor verbunden war. Nachdem wir die Schlauchverbindung des Differenzsensors ordnungsgemäß befestigt hatten, machten wir eine Probefahrt und stellten fest, dass der Motor immer noch keine Leistung brachte.

Erneut wurden die Fehlercodes ausgelesen, dabei kamen zwei neue Fehlercodes zum Vorschein. Es handelte sich um den Fehlercode P242F und P2452, die auf einen verstopften Rußpartikelfilter hinweisen.

Mit dem Messwertaufnehmer (Datalogger bei Ford) wurde im Leerlauf ein Differenzdruck von 300 mbar angezeigt und in der freien Beschleunigung stieg der Messwert sogar auf 800 mbar. Messwerte die auf einen verstopften Dieselpartikelfilter hinweisen. Als Nächstens entschlossen wir uns den Druckdifferenzsensor zu prüfen. Dazu wurde die vordere Druckleitung mit Hilfe einer Handpumpe mit einem Druck von 300 mbar beaufschlagt. Das Diagnosegerät zeigte ebenfalls 300 mbar an. Wir waren uns jetzt sicher, dass die gemessenen Werte, die auf einen verstopften Filter hinweisen, korrekt waren.

Als nächstes wollten wir mit Hilfe des Ford-Diagnosegeräts eine statische Regeneration durchführen. Da dabei aus dem Auspuffendrohr Gase mit erhöhter Temperatur von ca. 500 °C austreten führen wird das Fahrzeug auf dem Werkstatthof um dort die Regeneration durchzuführen. So eine statische Regeneration kann bis zu 50 Minuten dauern. In unserem Fall wurde durch das Diagnosegerät zum Schutz vor zu hohen Abgastemperaturen die statische Regeneration vorzeitig abgebrochen. Der Rußpartikelfilter war also derart verstopft, dass keine Regenerierung mehr möglich war. Ein neuer Rußpartikelfilter (DPF) wurde daraufhin bestellt und verbaut.

Bei einer erneuten Probefahrt stellten wir fest, dass der Austausch des DPF keine Verbesserung gebracht hatte. Beim Auslesen der Messwerte konnte man kaum einen Anstieg des Ladedrucks feststellen und der Differenzdruck stieg mitunter wieder auf 800 mbar bei der Fahrt.

Zurück in der Werkstatt wurden die Unterdruckanschlüsse für die Ladedruckregelung auf Risse und Undichtigkeiten geprüft. Dann wurde die Verstellung der Leitradschaukeln mit der Unterdruckpumpe geprüft, hier war alles soweit in Ordnung. Auch eine anschließende Überprüfung des Unterdrucks am Stellglied zeigte keinen Hinweis für einen Fehler an.

Da ich schon einmal einen ähnlichen Fall hatte, bei dem die Magnetventile für die Unterdrucksteuerung der Bypassklappe-Ladeluftkühler und der Saugrohrklappe vertauscht waren, entschloss ich mich dieses zu überprüfen. Die Bypassklappe sollte im Normalzustand geschlossen sein, da sie nur bei der Regeneration öffnet, wodurch die Ladeluft durch die gleichzeitig geschlossene Saugrohrklappe daran gehindert durch den Ladeluftkühler zu fließen. Bei dieser Überprüfung stellte sich heraus, dass die Bypassklappe komplett lose im Gehäuse hing und keine Schließfunktion mehr hatte. Also ein weiteres Bauteil was erneuert werden musste.

Nach dem Tausch des Bypassklappen-Gehäuses konnte man immer noch keine zufriedene Ladedruckanhebung über den entsprechenden Parameter „MAP“ im Datalogger in der freien

Beschleunigung erkennen. Wir machten uns daran alle Ladedruckschläuche genauestens zu überprüfen, dabei fiel uns ein Riss in der Schlauchverbindung zur Bypassklappe auf (**Bild 1**). Nachdem der Ladedruckschlauch erneuert wurde stieg der Ladedruck in der freien Beschleunigung merklich an. Bei der anschließenden Probefahrt mussten wir jedoch feststellen, dass nach kurzer Beschleunigung der Ladedruck zu hoch anstieg und das Motorregelungssystem in den Notlauf ging und der Motor dadurch keine richtige Leistung mehr erzeugte.



**Bild 1** Obwohl der Riss im Ladedruckschlauch zu sehen war, hörte man kein verräterisches Zischen bei der freien Beschleunigung im Stand.

Obwohl wir schon zu Anfang alle Unterdruckschläuche der Ladedruckregelung geprüft sowie das Magnetventil-Ladedruckregelung probeweise getauscht und auch die Unterdruckversorgung über ein T-Stück mit einem Unterdruckmanometer während der Fahrt geprüft hatten, entschlossen wir uns die komplette Unterdruckschlauchverbindungen zu den drei Magnetventilen der Ladedruckregelung, Saugrohrklappe und Bypassklappe sowie zum Unterdruckbehälter neu zu bestellen. Beim Ausbau und der gründlichen Überprüfung der Schläuche fiel einem Kollegen auf, dass eine der Schlauchverbindungen vom Magnetventil Ladedruckregelung zum Stellglied Turbolader einen Marderbiss aufwies (**Bild 2**). Man musste schon sehr genau hinschauen um den Biss zu sehen, der Verantwortlich war für den verstopften Dieselpartikelfilter, die beschädigte Bypassklappe und den eingerissenen Ladedruckschlauch. Eine abschließende Probefahrt zeigte, dass das Fahrzeug jetzt wieder einwandfrei funktionierte.



**Bild 2** Ein kleiner Marderbiss in einer Unterdruckleitung war verantwortlich für die hohen Reparaturkosten.