

Austausch des Ladeluftkühlers nach einem Defekt des Turboladers

Allgemeines

So gut wie jeder moderne Dieselmotor mit Turbolader verfügt über einen Ladeluftkühler (LLK). Die vom Turbolader verdichtete, heiße Luft (bis 150 °C) wird über den Ladeluftkühler (Bild 1) heruntergekühlt, bevor sie zum Verbrennungsraum gelangt. Das Abkühlen der komprimierten Luft erfolgt durch die Außenluft (direkte Ladeluftkühlung) oder dem Motor-Kühlmittel (indirekte Ladeluftkühlung). Der Aufbau und die Funktionsweise der beiden Systeme wird in der technischen Info „Ladeluftkühler“ näher dargestellt.



Bild 1

Ausfallursachen und deren Folgen

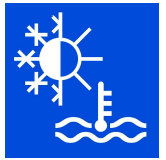
Neben den klassischen Ausfallursachen wie,

- Äußere Beschädigung (Unfall, Steinschlag)
- Beschädigte/blockierte Schlauchleitungen
- Verminderter Luftdurchsatz durch verschmutzte Oberfläche
- Kühlmittelverlust/Falschluff durch Leckagen
- Mangelhafter Wärmeaustausch durch innere Verschmutzung (Kalkablagerungen/Dichtmittel)

kommen weitere Möglichkeiten in Betracht. Diese stehen meistens im Zusammenhang mit einem Turboladerschaden. Im Falle eines mechanischen Turboladerschadens (Bild 2-5) oder einer Ölundichtigkeit auf der Verdichterseite, kann/können sich Öl und auch Metallspäne im Ladeluftkühler ansammeln. Das durch die Verschmutzung/Blockade die Motorleistung sinken kann ist noch das kleinste Übel. Gravierender ist es, wenn das Öl oder die Späne den Ladeluftkühler verlassen und in den Verbrennungsraum



Bild 2



gelangen. Dies kann nicht selten zu einem Motorschaden führen. So ist auch schon mancher Motor nach dem Erneuern des Turboladers „überdreht“. Im Ladeluftkühler kann sich soviel Öl ansammeln, dass Dieses nach dem Einbau des neuen Laders, der ja wieder richtig Ladedruck aufbaut, schlagartig in den Verbrennungsraum gelangt. Was dann kurz nach dem Starten des Motors passiert, kann sich jeder Fachmann gut vorstellen. Um solchen Schäden und auch „Spätfolgen“ (Metallpartikel lösen sich zeitversetzt im Ladeluftkühler und gelangen in den Verbrennungsraum) vorzubeugen, ist nach jedem Tausch des Turboladers eine eingehende Prüfung des Ladeluftkühlers und auch der Anbauteile vorzunehmen.



Bild 3

Schadensursache, Bauteileprüfung

Im Zuge des Autauschs eines Turboladers ist unbedingt der Schadensursache nachzugehen. Ansonsten besteht die Gefahr eines kurzfristigen, erneuten Ausfall des Turboladers. Hierbei sind die Einbau-Vorschriften der Turbolader- und auch Fahrzeughersteller zu beachten. Hier einige Beispiele:

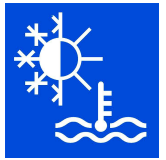
- Regel-/ Umschaltventile und Unterdruckleitungen prüfen
- Luft-Ansaugleitung und Abgassammelrohr auf Verunreinigungen/Rückstände prüfen, ggf. reinigen
- Luftfilter prüfen, ggf. erneuern
- Ölzulaufleitung zum Turbo erneuern (eine Sichtkontrolle bzw. das Reinigen reicht nicht aus)
- Ölrücklaufleitung prüfen, reinigen, im Zweifelsfall erneuern (Verunreinigungen können in die Ölwanne gelangen und wieder angesaugt werden)
- Ölwechsel mit Filteraustausch durchführen
- Keine flüssigen Dichtmittel verwenden
- Öleinlassbohrung des Turboladers vor Inbetriebnahme mit Öl vorfüllen
- Luftführung zwischen Turbo und Motor prüfen/reinigen
- Ladeluftkühler auf Ölrückstände/Verunreinigungen prüfen, ggf. erneuern



Bild 4



Bild 5



Ladeluftkühler reinigen

Das Reinigen des Ladeluftkühlers ist sehr problematisch. Hierzu gibt es verschiedene Aussagen im Markt. In vielen Fällen wird ein Austausch des Ladeluftkühlers seitens der Fahrzeughersteller vorgeschrieben. Grundsätzlich muss der Ladeluftkühler bei einem mechanischen Schaden des Turboladers (z.B. Leitschaufeln beschädigt, Bild 2-5) erneuert werden. Es kann nicht gewährleistet werden das Metallspäne, insbesondere bei Ladeluftkühlern mit Turbulenzeinlagen (Bild 6), beim Spülen des Ladeluftkühlers gänzlich entfernt werden. Das Risiko eines Folgeschadens aufgrund von Metallspänen, die sich später lösen und vom Motor angesaugt werden, ist einfach zu groß. Ein Reinigen des Ladeluftkühlers ist nur dann in Erwägung zu ziehen, wenn sich lediglich Öl im Ladeluftkühler angesammelt hat (Bild 7). Allerdings stellt sich das Spülen in der Praxis als recht aufwändig dar. Insbesondere bei großen Anschlußleitungen, wie sie im NKW-Bereich vorzufinden sind. Desweiteren eignen sich auch nur Spülmedien, die von den Fahrzeug- / Komponentenherstellern freigegeben sind. Die Verwendung ungeeigneter Spülflüssigkeiten kann zu Materialschäden führen und Gewährleistungsansprüche gefährden.

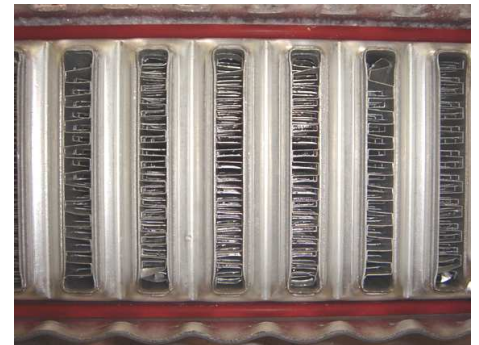


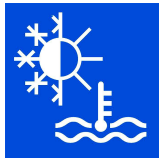
Bild 6



Bild 7

Hinweise zum Einbau eines neuen Ladeluftkühlers

Egal aus welchem Grund der Ladeluftkühler ausgefallen ist bzw. erneuert werden muss. Vor dem Einbau des neuen Kühlers sollte der Schadensursache auf den Grund gegangen werden. Dabei sollten die Peripherieteile (Turbo, Kurbelgehäusenentlüftung, Abgasrückführung, Lufteintritt zum Turbo, Abgasanlage usw.) mit in die Schadensuche einbezogen werden. Andernfalls besteht die Gefahr eines erneuten Defekts. Aus diesem Grund sollten folgende Punkte beachtet werden:



- Luftführung zwischen Turbolader und Ladeluftkühler hinsichtlich Verunreinigungen/Fremdkörper/Blockaden/ Querschnittsverengungen prüfen
- Luftführungen zwischen Turbolader und Ansaugkrümmer hinsichtlich Verunreinigungen/Fremdkörper/ Blockaden/ Querschnittsverengungen prüfen
- Beschädigte, blockierte oder verschmutzte Luftführungs- und Anbauteile reinigen/ersetzen
- Eventuell vorhandene Dichtungen der Luftführungen, Kühlmittelanschlüsse (bei wassergekühlten LLK) erneuern
- Darauf achten, dass alle Verbindungselemente fest sitzen, keine Undichtigkeiten auftreten und keine „Falschluf“ angesaugt wird.
- Ladedruck prüfen

Ladeluftkühler-Kreislauf

