

Ausgabe Nr. 09/2021

Kavitationsschäden im Kühlkreislauf

Dampfblasen im Kühlkreislauf können schwerwiegende Schäden verursachen. Eine sorgfältige Wartung ist ein Schlüsselfaktor zu deren Vermeidung.

Definition

Kavitation bezeichnet die Bildung und das schlagartige Zusammenfallen von Dampfblasen in schnell strömenden Flüssigkeiten. Die Implosion der Gasblasen führt zu enormen Druckunterschieden, durch die mikroskopisch kleine Teile aus dem Material gerissen werden. Im Lauf der Zeit entstehen immer zahlreichere und größere Löcher in der Oberfläche bis schließlich zur vollständigen Zerstörung des Bauteils.

Ursachen

In den meisten Fällen sind ein Defekt oder mangelnde Wartung für Kavitationsschäden an Bauteilen des Kühlkreislaufs verantwortlich. Kann kein ausreichender Druck im System aufgebaut werden, sinkt die Siedetemperatur des Kühlmittels, was wiederum die Bildung von Dampfblasen begünstigt. Auslöser für Kavitation können sein:

- Kein oder zu wenig Kühlmittelzusatz (Frostschutz) im Kühlwasser (Siedepunkt zu gering)
- Überaltertes und verschlissenes Kühlmittel (fehlende Additive und Inhibitoren, z. B. gegen Schaumbildung)



Abbildung 1: Durch Kavitation abgetragene Flügel einer Kühlmittelpumpe



Abbildung 2: Laufbuchse mit Kavitationsschaden im Bereich des oberen Totpunkts

- Ein defektes Druckventil im Deckel des Ausgleichsbehälters (Druck wird nicht aufgebaut)
- Rückstände oder Fremdkörper im Kühlwasser (Dichtmittelreste oder Ablagerungen)

Schäden

Kavitation kann im Kühlkreislauf zu einer ganzen Reihe von Defekten führen:

- Im fortgeschrittenen Stadium kann bei nassen (d. h. von Kühlmittel umspülten) Zylinderlaufbuchsen Kühlmittel in den Zylinder eindringen und der Motor einen Totalschaden durch Hydraulikschlag erleiden.
- Setzt sich im Innern von Wärmetauschern (z. B. bei Stapelscheiben- oder Retarder-Ölkühlern) ein Fremdkörper fest, kann das Umspülen dieses Hindernisses zu Verwirbelungen, Dampfblasenbildung und als Folge davon zu einer Leckage zwischen Öl- und Kühlmittelseite führen.
- Bei Kühlmittelpumpen führt Kavitation zu Abtrag an den Flügeln des Pumpenrads. Im weiteren Verlauf reduziert sich dadurch die Förderleistung, bis schließlich keine Umwälzung mehr stattfindet.

Wichtig!

Für die Vermeidung von Kavitationsschäden spielt die korrekte Funktion des Kühlsystems eine maßgebliche Rolle. Kühlmittel sollte regelmäßig nach Herstellervorgaben ersetzt werden. Befinden sich Fremdkörper oder Ablagerungen im Kühlkreislauf, muss dieser unbedingt gereinigt und gespült werden. Bei Wärmetauschern (Ölkühlern) muss die Dichtheit beider Kreisläufe sichergestellt sein, das heißt, es darf weder Öl in den Kühlkreislauf eindringen noch umgekehrt.