



TECHNISCHER LEITFADEN

Ölspritzdüse: Defekte, Wechsel und Wartung im Lkw-Motor

Ölspritzdüse im Nutzfahrzeugmotor: Aufgabe, Symptome, Diagnose, Einbauschrirte, Drehmomente und Wartungstipps – der technische Leitfaden von VADEN ORIGINAL.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Ausgabe: September 2026 · Nutzfahrzeug (LKW · Sattelzugmaschine · Bus)

Wenn ein Motor geöffnet wird, gehört sie zu den ersten Stellen, auf die der Monteur schaut: kleine Messing- oder Stahlmundstücke im Block, die aus dem Hauptlagerbereich nach oben zeigen. Die meisten Fahrer haben den Namen dieses Bauteils nie gehört – bis ein Kolbenboden durchbrennt, der Motor Öl zu verbrauchen beginnt oder der Öldruck im Leerlauf unerwartet abfällt. Die Ölspritzdüse (Kolbenkühl Düse, oil spray jet) ist im Nutzfahrzeugmotor ein leise arbeitendes, günstiges, aber entscheidendes Bauteil. Verstopft sie, brennt der Kolben; ist sie verbogen, geht der Strahl daneben und der Kolben brennt trotzdem; bleibt das Rückschlagventil offen, fällt der Öldruck des gesamten Motors ab. Dieser Leitfaden behandelt die Ölspritzdüse in der Sprache der Werkstatt: welche Aufgabe sie hat, wie sie ausfällt, wie man sie diagnostiziert, wie sie richtig eingebaut wird und wie man ihre Lebensdauer sichert.

E-E-A-T-Hinweis: Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN auf Basis der Feld- und Produkterfahrung mit Schmiersystemen von Nutzfahrzeugmotoren erstellt. Die hier genannten Werte sind typische Referenzbereiche; sie variieren je nach Motorbaureihe, Düsentyp und Baujahr. Für genaue Anzugsmomente, Drücke, Öffnungsdrücke und Ausrichtungstoleranzen ist stets das aktuelle Werkstatthandbuch des Fahrzeug- bzw. Motorherstellers maßgebend. **Letzte Aktualisierung: September 2026.**

Die Bauteilauslegung basiert auf der einschlägigen internationalen Normenfamilie (ISO/EN/DIN/SAE) und der OE-Spezifikation des Herstellers.

Was ist eine Ölspritzdüse? Aufgabe und Funktionsprinzip

Die Ölspritzdüse ist eine kleine Düseneinheit, die das aus dem Hauptölkanal entnommene, unter Druck stehende Motoröl unter das Kolbenhemd oder in den Kühlkanal im Kolben spritzt, den Kolben dadurch kühlt und gleichzeitig Laufbuchsenwand und Kolbenbolzen schmiert.

Das Funktionsprinzip wirkt auf den ersten Blick unspektakulär, ist für die Motorthermodynamik jedoch entscheidend. Die Gase im Brennraum treiben den Kolbenboden auf sehr hohe Temperaturen; der Aluminiumkolben kann diese Wärme über Kolbenringe und Laufbuchse allein nicht ausreichend abführen. Die Düse spritzt das aus dem Hauptkanal kommende Öl als feinen Strahl nach oben. Das Öl trifft auf die Unterseite des Kolbens oder gelangt in den ringförmig eingegossenen Kühlkanal im Kolben; durch die Auf- und Abbewegung des Kolbens wird das Öl in diesem Kanal geschüttelt, nimmt Wärme auf und läuft in die Ölwanne zurück. So wird die Temperatur des Kolbenbodens deutlich gesenkt und die Verkokung sowie Ölverkohlung in der Ringnut verzögert.

Die Düsen sitzen in der Regel mit einer Einheit pro Zylinder auf Höhe der Hauptlagergasse im Block oder sind direkt in den Ölkanal eingeschraubt. In den meisten Nutzfahrzeugmotoren enthält der Düsenkörper ein Rückschlagventil: Das Ventil bleibt geschlossen, bis der Öldruck eine bestimmte Schwelle überschreitet, öffnet dann und die Einspritzung beginnt. Der Sinn dahinter ist, beim Kaltstart und bei niedriger Drehzahl den Druck im Hauptkanal zu erhalten. In manchen Motorbaureihen kommen dagegen ventillose Typen mit konstantem Durchfluss und fester Blende zum Einsatz; die Druckregelung übernehmen dann ausschließlich Ölpumpe und Überdruckventil.

- **Düsenmundstück (Jet):** Präzisionsbohrung für einen feinen, gebündelten Ölstrahl; Durchmesser und Winkel bestimmen das Spritzziel.

- **Rohr / Trägerarm:** Der meist aus Stahl geformte Arm, der das Düsenmundstück an die richtige Stelle führt; äußerst empfindlich gegen Verbiegen.
- **Körper und Rückschlagventilgruppe:** Feder-Kugel- oder Feder-Kolben-Anordnung; sperrt den Durchfluss unterhalb eines bestimmten Öffnungsdrucks.
- **Montageflansch oder Hohlschraubenanschluss:** Kann am Block verschraubt oder direkt in den Ölkanal eingeschraubt sein.
- **Dichtelement:** Kupferring, O-Ring oder metallische Dichtfläche.
- **Positionierstift / Nase:** Verdrehsicherung, die ein Verdrehen der Düse bei der Montage verhindert; das am häufigsten übersehene Detail.

Düsen mit Rückschlagventil (druckgesteuert)

Der in Nutzfahrzeug-Dieselmotoren häufigste Typ. Eine federbelastete Kugel sperrt den Durchgang, bis der Öldruck die Öffnungsschwelle überschreitet. Ermüdet die Feder oder bildet sich im Kugelsitz eine Mulde, öffnet das Ventil zu früh; dann fällt im Leerlauf der Druck im Hauptkanal ab und der Fahrer kommt mit einer Warnanzeige in die Werkstatt. Umgekehrt: Blockieren Ölschlamm- und Koksablagerungen das Ventil in geschlossener Stellung, entfällt die Kolbenkühlung vollständig und der Schaden entwickelt sich unbemerkt.

Düsen mit konstantem Durchfluss (ventillos, feste Blende)

Sie sind einfacher aufgebaut und spritzen, solange Kanaldruck anliegt. Ölpumpe und Druckregelung des Motors sind auf diesen Volumenstrom ausgelegt. Das größte Risiko dieses Typs ist die Verstopfung: verschmutztes Öl, ein Dichtungsrest oder bei der Montage hineingefallener Span verschließt das Düsenmundstück, und an einem einzelnen Zylinder beginnt der Thermoschaden.

Kanalgekühlte (gallery-cooled) und unter das Hemd spritzende Ausführungen

In Nutzfahrzeugmotoren mit hoher spezifischer Leistung besitzt der Kolben einen ringförmigen Kühlkanal, und der Düsenstrahl muss die Einlassbohrung dieses Kanals exakt treffen. Die Ausrichtungstoleranz liegt im Submillimeterbereich. Bei geringer belasteten Anwendungen spritzt der Strahl dagegen allgemein unter das Kolbenhemd; hier ist die Ausrichtgenauigkeit vergleichsweise unkritisch, ein verbogener Arm bleibt dennoch inakzeptabel.

Anwendung / Motorarchitektur	Üblicher Düsentyp	Anschlussart	Typische Ausfallneigung
Nutzfahrzeugdiesel mit Common-Rail-Einspritzung (z. B. DAF MX-13 , Iveco Cursor 11/13, MAN D26)	Mit Rückschlagventil, kanalgekühlter Jet	Flansch mit M6/M8-Schraube am Block	Ventilermüdung, Verstellung der Strahlausrichtung bei der Montage
Sattelzugmaschinenmotoren mit Unit Pump / Pumpe-Düse (EUP-PDE) (z. B. Mercedes-Benz OM 457 , Scania DC13 PDE-Generation)	Mit Rückschlagventil, langarmiger Jet	Auf Höhe der Hauptlagergasse verschraubt	Verbiegen des Arms, Kontaktsuren am Kolben
Bus- und Unterfluranwendungen (z. B. Mercedes-Benz OM 936 , MAN D2066 LOH)	Konstanter Durchfluss, feste Blende	In den Ölkanal eingeschraubter Körper	Verstopfung durch Rückstände und Verkokung

Anwendung / Motorarchitektur	Üblicher Düsentyp	Anschlussart	Typische Ausfallneigung
Schwerer Diesel in Baumaschinenausführung (z. B. Cummins ISB/ISL, Deutz TCD-Baureihe)	Mit Rückschlagventil, kurzarmiger Jet	Hohlschraube mit Kupferring	Verschmutztes Öl, verlängerte Wartungsintervalle
Motoren der neuen Generation mit hoher spezifischer Leistung (z. B. Mercedes-Benz OM 471, Volvo D13TC)	Hoher Öffnungsdruck, engwinkliger Jet	Flansch mit Stift und Verdrehsicherung	Verfehlen des Kolbenkanals, geringe Ölqualität

Die in der Tabelle genannten Motorbaureihen dienen dazu, die im Feld am häufigsten anzutreffenden Anwendungen der jeweiligen Architektur zu veranschaulichen; innerhalb derselben Baureihe können Düsentyp und Anschlussart je nach Baujahr abweichen. Die Auswahl erfolgt stets über die OE-Referenz des ausgebauten Teils.

Die Prüfung der Teilenummer ist Pflicht. Selbst innerhalb derselben Motorbaureihe können Strahlwinkel, Armlänge, Öffnungsdruck und Lage der Flanschbohrungen je nach Baujahr und Kolbentyp abweichen. Ähnlichkeit des Körpers bedeutet niemals Gleichwertigkeit: Eine Düse mit falschem Winkel sieht eingebaut aus, als würde sie korrekt arbeiten, zeigt ihren Schaden aber erst nach Hunderten von Betriebsstunden am Kolbenboden. Prüfen Sie vor der Bestellung OE-Nummer des ausgebauten Teils, Motornummer und Kolbentyp gemeinsam.

Störungssymptome und Diagnose

Das Schwierigste an Ölspritzdüsen Schäden ist, dass sich die Symptome exakt mit anderen Defekten decken. Ölverbrauch wird dem Turbolader, Klopfgeräusche dem Pleuellager und niedriger Druck der Ölpumpe zugeschrieben. Die richtige Reihenfolge lautet: zuerst das gesamte Schmiersystem überprüfen, dann feststellen, ob sich ein zylinderbezogenes Muster abzeichnet. Befunde, die sich auf einen einzelnen Zylinder konzentrieren, weisen fast immer auf die Düse dieses Zylinders hin.

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Deutlicher Öldruckabfall im Leerlauf, Warnleuchte bei warmem Motor	Das Rückschlagventil einer oder mehrerer Düsen öffnet zu früh oder bleibt offen	Druck bei warmem Leerlauf und Nenndrehzahl mit mechanischem Manometer messen; sind Pumpe und Überdruckventil ausgeschlossen, werden die Düsenventile bei geöffneter Ölwanne geprüft
Steigender Ölverbrauch an einem Zylinder, Ruß-/Kohleablagerungen an diesem Zylinder	Düse verstopft, Strahl verfehlt den Kolbenkanal; Kolben überhitzt und die Ringnut wird beschädigt	Zylinderbezogene Kompressions- und Druckverlustprüfung durchführen; Kolbenboden und Laufbuchsenoberfläche mit dem Endoskop untersuchen
Metallisches Klopfen, kalt deutlich, bei Betriebstemperatur schwächer (Kolbenkipper)	Unzureichende Schmierung des Kolbenhemds, vergrößertes Kolben-Laufbuchsen-Spiel	Die Zylinderposition des Geräuschs mit dem Stethoskop bestimmen; prüfen, ob am selben Zylinder Kompressionsverlust vorliegt

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Kontinuierlicher Anstieg von Abgas- und Öltemperatur	Allgemein nachlassende Kolbenkühlung (verstopfte Düsen, geringer Durchfluss)	Öltemperatur und EGT-Aufzeichnungen unter Last beobachten; Ölfilter und Kühlerseite ausschließen
Anschmelzung, Durchbrennen des Kolbenbodens oder Ringbruch	Über längere Zeit ausgefallener Kolbenkühlstrahl	Bei geöffnetem Motor die Düse des betreffenden Zylinders ausbauen; Düsenmundstück, Armausrichtung und Ventilbewegung prüfen
Steigende Aluminium- und Eisenwerte in der Ölanalyse	Reibungsbedingter Verschleiß an Kolbenhemd und Laufbuchsenoberfläche	Periodische Ölanalysen vergleichend auswerten; bei plötzlichem Anstieg eine mechanische Untersuchung einplanen
Kurzfristig wiederkehrender Kolbenschaaden nach der Überholung	Arm bei der Montage verbogen, Düse verdreht/falsch herum eingebaut oder Positionierstift nicht eingerastet	Das Prüfprotokoll vor der Montage einsehen; das Strahlziel mit Ausrichtlehre oder Messstab verifizieren
Deutliche Ruß-/Lackablagerungen an einem Zylinder bei geöffneter Ölwanne	Örtliche Überhitzung, Verkohlung des Öls in diesem Bereich	Kolbenunterseite und Düsenmundstück nebeneinander bewerten; Farbe und Dicke der Ablagerung sind aussagekräftig

Öldruck ablesen: nicht die Anzeige, sondern das Manometer

Instrumententafel und elektronische Sensordaten geben einen ersten Anhaltspunkt, entschieden wird jedoch mit dem mechanischen Manometer. Messen Sie, nachdem die Öltemperatur das normale Betriebsfenster erreicht hat, sowohl im Leerlauf als auch bei Nenndrehzahl. Ist der Druck nur im Leerlauf niedrig und normalisiert sich mit steigender Drehzahl, werden Düsen-Rückschlagventile, Lagerspiele und Überdruckventil gemeinsam bewertet. Ist der Druck in jedem Drehzahlbereich niedrig, werden zuerst Pumpe, Ansaugsieb und Filterseite ausgeschlossen. Vergleichen Sie die gemessenen Werte unbedingt mit dem Bereich im Werkstatthandbuch des jeweiligen Motors.

Zylinderbezogene Differenzierung: der stärkste Hinweis

Eine Störung des Schmiersystems betrifft den gesamten Motor; ein Düsendefekt zeigt sich in der Regel an einem einzelnen Zylinder. Tragen Sie deshalb Kompressions-, Druckverlust- und Endoskopbefunde Zylinder für Zylinder in eine Tabelle ein. Weist ein Kolbenboden eine deutlich andere Färbung als die übrigen auf, ist die Ringnut verkocht oder zeigt der obere Laufbuchsenbereich Glanzstellen, richtet sich der Verdacht unmittelbar auf den Jet dieses Zylinders.

Prüfung der Düse nach dem Ausbau

Bei ausgebauter Düse wird Folgendes geprüft: Ist das Düsenmundstück offen, weist der Arm eine Verbiegung oder Kerbe auf, zeigt der Körper Kontaktsuren vom Kolben, bewegt sich das Rückschlagventil frei? Für die Ventilprüfung kann ein kontrollierter Versuch mit sauberem Öl bei niedrigem Druck oder mit Druckluft durchgeführt werden; um den Öffnungsdruck jedoch zahlenmäßig zu bestätigen, ist ein kalibrierter Prüfstand erforderlich. Ein zweifelhaftes Teil erneut zu verwenden bedeutet, einen Motor mit neuen Kolben demselben Risiko auszusetzen.

Weiterführende Informationen

Einen allgemein verständlichen technischen Überblick zu diesem Thema finden Sie im Referenzartikel auf [Wikipedia](#). Prüfen Sie konkrete Werte und Verfahren stets anhand der Serviceunterlagen des Fahrzeugherstellers.

Wechsel / Einbauschritte

Persönliche Schutzausrüstung und Sicherheit: Schalten Sie vor Arbeiten am Motor die Zündung aus, trennen Sie den Batterie Hauptschalter und warten Sie, bis der Motor vollständig abgekühlt ist. Heißes Motoröl birgt erhebliche Verbrennungsgefahr. Nitrilhandschuhe, Schutzbrille und Arbeitskleidung sind Pflicht. Bei Arbeiten an der Ölwanne oder unter dem Block ist das Fahrzeug mit geeigneten Unterstellböcken zu sichern; wird das Fahrerhaus gekippt, ist die Kippsicherung zu prüfen. Abgelassenes Öl und ölverschmutzte Lappen sind gemäß Abfallvorschriften zu entsorgen. Der Wechsel der Ölspritzdüsen erfordert bei den meisten Motoren den Ausbau der Ölwanne, bei manchen Anwendungen die vollständige Zerlegung des Motors; lassen Sie die Arbeit in einer autorisierten Werkstatt mit Motorenerfahrung ausführen.

- 1 Diagnose dokumentieren:** Halten Sie vor dem Ausbau Öl Druckmessungen, zylinderbezogene Kompressionswerte und Endoskopaufnahmen fest. Nur so ist nach der Montage ein Vergleich möglich.
- 2 Fahrzeug und Motor sichern:** Ebener Untergrund, Feststellbremse, Unterlegkeile, Batterie Hauptschalter aus. Motoröl vollständig in ein geeignetes Gefäß ablassen und den Ölfilter auf die Liste der auszubauenden Teile setzen.
- 3 Zugang schaffen:** Ölwanne, falls erforderlich das Ansaugsieb und eine eventuell vorhandene untere Verstärkungsplatte ausbauen. Schrauben nach Einbauort getrennt gruppieren; Längenunterschiede sind bei der Montage kritisch.
- 4 Lage vor dem Ausbau dokumentieren:** Fotografieren Sie Stellung, Strahlrichtung und Armwinkel jeder Düse. Bringen Sie die Pleuellwelle in eine geeignete Position, um ohne Kontakt risiko zwischen Düse und Pleuell/Pleuell arbeiten zu können.
- 5 Düsen ausbauen:** Flanschschrauben oder Hohlschraubenanschlüsse schrittweise lösen. Setzen Sie am Arm keinesfalls einen Hebel an; das Teil wird am Körper gefasst und entnommen. Jede ausgebaute Düse mit der Zylinder Nummer kennzeichnen.
- 6 Sitz und Kanalmündung reinigen:** Alte Dichtringreste und Koksablagerungen an der Auflagefläche entfernen. In die Kanalmündung dürfen weder Späne noch Dichtungsreste oder Fasern von Putztüchern gelangen; das verstopft das neue Teil schon beim ersten Lauf.
- 7 Neuteil eins zu eins vergleichen:** Armlänge, Strahlwinkel, Lage der Flanschbohrungen, Positionierstift und Rückschlagventiltyp müssen mit dem Altteil übereinstimmen. Bei der kleinsten Abweichung nicht montieren, sondern die Referenz erneut prüfen.

- 8 Neue Düse einbauen:** Verwenden Sie einen neuen Kupferring bzw. O-Ring. Teil in den Sitz einsetzen, Positionierstift/Nase einrasten lassen, Schraube zunächst von Hand eindrehen. Anschließend mit dem im Werkstatthandbuch angegebenen Moment schrittweise anziehen. Beim Anziehen nicht am Arm abstützen.
- 9 Strahlausrichtung prüfen:** Kurbelwelle von Hand durchdrehen und sicherstellen, dass der Kolben in keiner Stellung die Düse berührt. Bei kanalgekühlten Anwendungen unbedingt die Ausrichtlehre des Herstellers verwenden, sofern vorhanden; andernfalls optisch und messtechnisch bestätigen, dass die Strahlachse auf die Kanaleinlassbohrung des Kolbens zeigt.
- 10 Durchflusskontrolle durchführen:** Beaufschlagen Sie den Ölkanal nach Möglichkeit mit einer externen Vorschmier-Einheit (Priming) und prüfen Sie optisch, dass alle Düsen spritzen. Dieser Schritt ist die wertvollste Kontrolle, um zu verhindern, dass ein einziger verstopfter Jet den Motor erneut zerlegen lässt.
- 11 Verschließen und Erstlauf begleiten:** Ölwanne mit erneuerter Dichtung schließen, neuen Filter einsetzen und Öl der richtigen Viskosität/Spezifikation einfüllen. Beim Erstlauf im Leerlauf bleiben, prüfen, ob sich der Öldruck im erwarteten Band einpendelt, und auf Undichtigkeiten kontrollieren; nach einer kurzen Probefahrt Druck und Ölstand erneut prüfen.

Werden die Düsen bei ohnehin geöffnetem Motor satzweise erneuert, entfällt das Risiko, dieselbe Arbeit kurz darauf zu wiederholen. Die Zuordnung erfolgt bei dieser Entscheidung über die OE-Referenz des ausgebauten Teils und den Motortyp; auch die Ölspritzdüsen-Referenzen im Motoren-Ersatzteilprogramm von VADEN ORIGINAL sind nach derselben OE-Zuordnungslogik gelistet.

Worauf zu achten ist (häufige Fehler)

Der teuerste Fehler: einen verbogenen Arm richten und wieder einbauen. Der Düsenarm ist ein geformtes und positioniertes Element; ein von Hand gerichteter Arm findet nie wieder sein altes Ziel. Eine Abweichung von wenigen Grad führt bei kanalgekühlten Kolben dazu, dass der Strahl vollständig danebengeht und der Kolbenboden binnen kurzer Zeit einen Thermoschaden erleidet. Eine verbogene, gekerbte oder mit Kontaktsuren versehene Düse wird erneuert, nicht gerichtet.

Sauberkeit ist bei diesem Bauteil alles. Die Strahlbohrung der Ölspritzdüse ist sehr klein. Ein bei der Montage in den Ölkanal gelangter Span, eine Faser eines fuselnden Tuchs oder ein alter Dichtungsrest setzt das Neuteil schon beim ersten Lauf außer Betrieb – mit erneutem Kolbenschaden als Ergebnis. Bohrungen sind zu verschließen, fusselfreies Material ist zu verwenden, und alle ausgebauten Schrauben und Ringe sind zählend nachzuverfolgen.

- **Kupferring/O-Ring wiederverwenden:** Ein gequetschtes Dichtelement führt zu innerer Leckage; der Strahlvolumenstrom sinkt, der Kanaldruck schwächt sich ab.
- **Zu hohes Anzugsmoment:** Ausgerissene Gewinde und Körperverformung entstehen bei kleinen Schraubendurchmessern am häufigsten dadurch; verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel.

- **Nur die eine defekte Düse tauschen und die übrigen belassen:** Die übrigen Jets gleichen Alters und gleicher Beanspruchung folgen kurz darauf; bei geöffnetem Motor ist die satzweise Erneuerung der richtige Ansatz.
- **Teile mit abweichendem Öffnungsdruck verwenden:** Das beeinträchtigt Leerlauf-Öldruck und Kaltstartverhalten unmittelbar; der Öffnungsdruck muss der OE-Referenz entsprechen.
- **Anziehen, ohne den Positionierstift/die Nase einzurasten:** Die Düse verdreht sich bei der Montage, der Strahl zeigt in die falsche Richtung und der Schaden beginnt unbemerkt.
- **Kurbelwelle ohne Kontrolle durchdrehen:** Berührt das Pleuel den Düsenarm, verbiegt sich das Teil; den Schaden bemerken Sie bei der Montage nicht.
- **Öl mit falscher Viskosität und Spezifikation verwenden:** Zu hohe Zähigkeit bei Kälte senkt Strahlvolumenstrom und Spritzqualität.
- **Verlängerte Ölwechselintervalle:** Koks- und Lackablagerungen machen zuerst das Rückschlagventil träge und verengen dann das Düsenmundstück.

Technische Werte und Kontrollpunkte

Die folgenden Werte sind *typische / allgemeine Referenzbereiche* für Nutzfahrzeug-Dieselmotoren. Sie variieren je nach Motorbaureihe, Düsentyp und Hersteller; für den genauen Wert ist das Werkstatthandbuch maßgebend.

Parameter	Typischer Referenzbereich	Hinweis
Öffnungsdruck des Düsen-Rückschlagventils	etwa 1,0 – 3,0 bar ($\approx$ 15 – 44 psi)	Variiert je nach Motorbaureihe; Teile mit abweichendem Öffnungsdruck werden nicht verwendet
Öldruck, warmer Leerlauf	etwa 1,0 – 2,5 bar ($\approx$ 15 – 36 psi)	Unterhalb des Grenzwerts werden Düsenventile, Lagerspiele und Pumpe gemeinsam bewertet
Öldruck, Nenndrehzahl / Last	etwa 3,0 – 5,5 bar ($\approx$ 44 – 80 psi)	Das Überdruckventil begrenzt dieses Band
Motoröltemperatur, Normalbetrieb	etwa 90 – 120 °C	Dauerbetrieb am oberen Bandende lässt die Kolbenkühlung fraglich erscheinen
Betriebstemperatur im Bereich des Kolbenbodens	typisch in der Größenordnung 250 – 350 °C	Fällt die Kühlung aus, steigt dieser Wert rasch und nähert sich der Festigkeitsgrenze von Aluminium
Durchmesser des Düsenmundstücks (Blende)	Herstellerwert; wird nach Motorbaureihe und Kolbentyp festgelegt	Durchmesser und Spritzwinkel definieren gemeinsam das Ziel; das Mundstück wird nicht aufgeweitet, die Bohrung nicht nachbearbeitet. Die Prüfung erfolgt auf dem kalibrierten Prüfstand zusammen mit der Durchflussmessung
Sicherheitsabstand zwischen Jet und Kolben	Herstellerwert (in den meisten Anwendungen im Millimeterbereich)	Die Berührungsfreiheit wird in jeder Stellung durch Durchdrehen der Kurbelwelle von Hand geprüft

Parameter	Typischer Referenzbereich	Hinweis
Ölvolumenstrom je Düse	vom Hersteller festgelegt; die Messung ist Prüfstandssache	Im Feld erfolgt eine optische Spritzkontrolle, keine zahlenmäßige Durchflussmessung

Anschlussstelle	Typischer Momentbereich	Warnhinweis
Düsen-Flanschschraube (M6)	etwa 8 – 14 Nm	Kleiner Durchmesser; Drehmomentschlüssel Pflicht, nicht „nach Gefühl“ anziehen
Düsen-Flanschschraube (M8)	etwa 20 – 30 Nm	Schrittweise anziehen, nicht am Arm abstützen
Hohlschraube der Düse	etwa 25 – 40 Nm	Bei jeder Montage wird ein neuer Kupferring verwendet
In den Ölkanal eingeschraubter Körper	Herstellerwert	Der Einsatz von Gewindedichtmittel richtet sich nach dem Handbuch
Ölwannenschrauben	etwa 20 – 30 Nm	Schrittweise Anzugsreihenfolge von innen nach außen anwenden

Praxistipp: Bei geöffnetem Motor den Ölkanal über eine externe Vorschmierung mit Druck zu beaufschlagen und die Düsen optisch zu beobachten, sind die fünf ertragreichsten Minuten dieser Arbeit. Schließen Sie die Ölwanne nicht, bevor Sie gesehen haben, dass jeder Jet spritzt und in die richtige Richtung zeigt. Ein schwacher oder zerstreuter Strahl ist das erste Anzeichen einer Verstopfung.

- Zeichnen Sie den Öldruck im warmen Leerlauf regelmäßig auf; ein über die Zeit fallender Trend ist eine Frühwarnung.
- Verfolgen Sie den Verlauf der Aluminium- und Eisenwerte in der Ölanalyse; aussagekräftig ist der Trend, nicht der Einzelwert.
- Beurteilen Sie beim Ölwechsel Farbe und Geruch des Altöls; Brandgeruch ist ein Zeichen örtlicher Überhitzung.
- Beobachten Sie unter Last Öltemperatur und, sofern verfügbar, EGT-Daten vergleichend.
- Vergleichen Sie bei geöffnetem Motor die Farbe der Ablagerungen an den Kolbenunterseiten Zylinder für Zylinder.
- Überwachen Sie nach der Überholung Öldruck und Ölstand während der vom Hersteller angegebenen Einlaufphase engmaschig.

Wartung und Lebensdauer

Die Ölspritzdüse hat kein eigenes Wartungsintervall; ihre Lebensdauer hängt unmittelbar von der Qualität des Motoröls, der Wechseldisziplin und der allgemeinen Sauberkeit des Motors ab. In einem Motor, der mit Öl der richtigen Spezifikation betrieben und dessen Filter rechtzeitig gewechselt wird, arbeiten die Düsen meist bis zur Grundüberholung störungsfrei. In einem Motor dagegen, der mit verlängerten Intervallen und minderwertigem Öl läuft, werden die Rückschlagventile träge, das Düsenmundstück verengt sich und der Schaden reift unbemerkt heran.

- **Öl- und Filterintervall nicht hinauszögern:** Verkürzen Sie das Intervall bei Stop-and-go-Verkehr, Baustelleneinsatz und schweren Lastbedingungen im vom Hersteller zugelassenen Rahmen.
- **Öl der richtigen Spezifikation verwenden:** Viskosität und Leistungsklasse beeinflussen Spritzqualität und Kaltverhalten des Jets unmittelbar.
- **Übermäßigen Leerlauf vermeiden:** Langer Leerlauf erhöht die Verkokung und hält die Kolbenkühlung wegen des niedrigen Drucks an der Grenze.
- **Motor nicht ungekühlt abstellen:** Eine kurze Leerlauf-Abkühlphase nach schwerer Last verringert örtliche Überhitzung und die Verkohlung des Öls.
- **Ölanalyse zur Routine machen:** Bei Flottenfahrzeugen erfasst die periodische Analyse Verschleiß an Kolben und Laufbuchse, bevor er als Störung sichtbar wird.
- **Bei geöffnetem Motor satzweise erneuern:** Werden Überholung, Laufbuchsen- oder Kolbenwechsel durchgeführt, sind auch die Düsen zu erneuern; ein wiederverwendeter ermüdeter Jet gefährdet den neuen Kolben. Bei der Überholungsplanung gehören die Düsen ebenso wie Dichtungen und Kolbenringsatz als eigene Position auf die Überholungsliste.
- **Zustand des Kühlsystems nicht vernachlässigen:** Unzureichende Motorkühlung verlagert die gesamte Kolbenkühllast auf die Ölseite.
- **Störungen des Kraftstoffsystems zügig beheben:** Fehlerhafte Einspritzung und späte Verbrennung erhöhen die Kolbenbodentemperatur und machen die Aufgabe der Düse unmöglich.

Zusammengefasst bemisst sich die Lebensdauer dieses Bauteils nicht in Kilometern, sondern nach den Betriebsbedingungen. In einem gut gewarteten Motor kommt die Ölspritzdüse so gut wie nie zur Sprache; in einem vernachlässigten Motor ist sie die stille Ursache des teuersten Schadens. Der Unterschied zwischen den Kosten eines kleinen Bauteils und einem durchgebrannten Kolben, einer beschädigten Laufbuchse und einer kompletten Überholung ist die praktischste Zusammenfassung dieses Leitfadens.