



TECHNISCHER LEITFADEN

Abgaskrümmer: Riss, Wechsel und Wartung — LKW-Ratgeber

Abgaskrümmer beim schweren Diesel-LKW: Rissdiagnose, Dichtungsleckage, korrekter Wechsel, Anzugsdrehmoment und Wartung. Praxisnaher VADEN Technik-Ratgeber.

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

Hinter der Leistung, die der Motor eines schweren Nutzfahrzeugs erzeugt, und hinter dem Wirkungsgrad des Turboladers steht oft ein unsichtbares, aber entscheidendes Bauteil: der Abgaskrümmer. Dieses Gussteil, das die glühend heißen Abgase aus den Zylindern sammelt und zum Turbolader leitet, gehört zu den Komponenten, die dem heißesten und anspruchsvollsten Thermozyklus des Motors ausgesetzt sind. Wenn bei einer Sattelzugmaschine oder einem Bus der Krümmer gerissen ist, die Dichtung undicht wird oder eine Stehbolzen abgebrochen ist, bleibt es nicht bei einem bloßen „zischenden Geräusch“: Es entstehen Kettenreaktionen wie Leistungsverlust, verzögertes Ansprechen des Turboladers, steigende Abgastemperatur und erhöhter Kraftstoffverbrauch. Dieser Leitfaden führt für schwere Dieselfahrzeuge die Funktionsweise des Abgaskrümmer, die Fehlerdiagnose, die korrekte Wechselpraxis und die sicheren technischen Werte in praxisnaher Werkstattsprache zusammen.

TIPP — Dieser Leitfaden wurde vom technischen Team von VADEN erstellt, das über Fertigungs- und Werkstatterfahrung bei Motor- und Abgassystemen schwerer Nutzfahrzeuge verfügt, und auf technische Richtigkeit geprüft. Die hier genannten Werte sind allgemeine und sichere Richtwerte für gängige Nutzfahrzeugsysteme; für fahrzeug- und motorspezifische exakte Werte (insbesondere Anzugsdrehmoment und Anzugsreihenfolge) ziehen Sie stets das jeweilige OE-Servicehandbuch heran. Letzte Aktualisierung: Juli 2026.

Was ist ein Abgaskrümmer? Aufgabe und Funktionsprinzip

Der Abgaskrümmer ist das Bauteil eines schweren Dieselmotors, das die aus dem Abgasauslass jedes Zylinders austretenden verbrannten Gase in einem einzigen Kanal sammelt und zum Turbineneintritt des Turboladers leitet; er wird aus Grauguss oder Stahlguss gefertigt, um hohen Temperaturen und Thermozyklen standzuhalten. So einfach seine Aufgabe erscheint, so hart sind die Bedingungen: Der Krümmer erhitzt sich bei kaltem Motor innerhalb weniger Minuten auf mehrere hundert Grad, kühlt beim Abstellen des Motors schnell ab, und dieser Aufheiz- und Abkühlzyklus wiederholt sich bei jeder Fahrt. Diese ständige Ausdehnung und Kontraktion ist der eigentliche Auslöser für die thermische Ermüdung (thermal fatigue) des Werkstoffs.

Bei schweren Nutzfahrzeugmotoren ist der Krümmer so ausgelegt, dass er den Turbolader schon bei niedriger Drehzahl versorgt und die Abgasenergie erhält. Im internationalen Sprachgebrauch wird das Bauteil auf Deutsch *Abgaskrümmer* oder kurz *Krümmer*, auf Englisch *exhaust manifold* genannt. Auch die VADEN-Produktfamilie wird als Ersatz für diese OE-typischen Konstruktionen mit denselben Anschlussmaßen und Zielwerten für die thermische Belastbarkeit gefertigt.

Obwohl der Krümmer wie ein einteiliges Gussstück aussieht, ist die Konstruktion beim schweren Diesel häufig darauf spezialisiert, thermische Spannungen zu beherrschen. Die wichtigsten Bauteile und Konstruktionsmerkmale sind:

- **Gussgehäuse (einteilig oder segmentiert):** Bei langen Reihen-Sechszylindermotoren wird der Krümmer meist 2–3-teilig (segmentiert) gegossen; so kann sich jedes Segment für sich ausdehnen und die gesamte thermische Spannung sinkt.

- **Dehnspalte / Schiebe-(Slip-)Verbindungen:** Die Gleitdichtungen oder Schieberinge zwischen den Segmenten lassen eine thermische Ausdehnung der Teile zueinander zu und verhindern so Risse.
- **Krümmerdichtungen:** Hochtemperaturbeständige Metall-/Verbunddichtungen zwischen Zylinderkopf und Krümmer sorgen für Gasdichtheit.
- **Stehbolzen, Schrauben und Muttern:** Die Verbindungselemente, die den Krümmer am Zylinderkopf befestigen und in heißer und korrosiver Umgebung arbeiten.
- **Turboflansch:** Die abgedichtete Schnittstelle, an der der Krümmerausgang mit dem Turbinengehäuse des Turboladers verbunden ist.

Warum segmentierter Guss und Dehnspalt?

In einer langen Sechszylinderreihe dehnt sich ein einteiliger Krümmer, wenn er von Ende zu Ende durchgeheizt wird, im Zentimeterbereich aus. Wird diese Ausdehnung behindert, „entlastet“ sich der Werkstoff, indem er reißt. Die segmentierte Konstruktion und die Gleitdichtungen zwischen den Segmenten verhindern genau das: Jedes Teil dehnt sich frei aus, die gesamte Spannung verteilt sich auf mehrere Punkte. Deshalb ist es der Schlüssel zur Rissvermeidung, bei der Montage auf diese Dehnspalte und die korrekte Ausrichtung der Gleitdichtungen zu achten.

Werkstoff: Grauguss oder Stahlguss?

Klassische Krümmer für schwere Diesel werden aus Grauguss oder aus Gusseisen mit Kugelgraphit (nodulares/SG-Gusseisen) gefertigt; diese bieten eine gute thermische Masse und Schwingungsdämpfung. Bei Anwendungen mit höheren Abgastemperaturen (insbesondere bei modernen EURO-Motoren mit EGR und Betrieb unter hoher Last) wird dagegen hitzebeständiger Stahlguss (z. B. Legierungen vom Typ SiMo) bevorzugt. Die Werkstoffwahl wirkt sich unmittelbar auf die thermische Ermüdungslebensdauer aus; bei einem Ersatzteil ist es entscheidend, dass die Werkstoffklasse mit dem OE-Teil übereinstimmt.

Einteilig oder mehrteilig? Motorzuordnung

Ausschlaggebend für die richtige Krümmerauswahl sind: Motorfamilie, Zylinderzahl und -anordnung, Segmentaufbau (ein-/mehnteilig) und Turboflanschtyp. Die folgende Tabelle ist eine orientierende Zuordnung für gängige Nutzfahrzeugplattformen.

Fahrzeugfamilie (Beispiel)	Motorfamilie	Typischer Krümmeraufbau	Werkstofftendenz
Mercedes-Benz Actros / Antos	OM 470 / OM 471	Segmentiert (mehnteilig), mit Gleitdichtung	SiMo-Stahlguss / nodulares Gusseisen
Volvo FH / FM, Renault T	D11 / D13	Mehnteilig, mit Dehnspalt	Hitzebeständiges Gusseisen/-stahl
Scania R / S	DC13 / DC16	Segmentierter Guss	Nodulares Gusseisen / SiMo
MAN TGX / TGS	D26 (D2676)	Mehnteilig, mit Schieberingen	Gusseisen / Stahlguss
DAF XF / CF	MX-11 / MX-13	Segmentiert, mit Dehnspalt	Hitzebeständiger Guss
Iveco Stralis / S-Way	Cursor 11 / 13	Mehnteiliger Guss	Nodulares Gusseisen

⚠ ACHTUNG — Diese Tabelle dient nur der Orientierung. Selbst beim gleichen Fahrzeug können Motorvariante, Baujahr und Emissionsklasse (EURO 5 / EURO 6) einen anderen Krümmer, eine andere Dichtung oder einen anderen Stehbolzensatz erfordern. Bestellen Sie das genaue Ersatzteil nicht, ohne es zuvor anhand des Motorcodes des Fahrzeugs und der OE-Teilenummer des ausgebauten Original-Krümmer verifiziert zu haben.

Fehlersymptome und Diagnose

Störungen am Abgaskrümmer lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen: **Riss (thermische Ermüdung)**, **Dichtungsleckage** und **Bruch von Stehbolzen/Schraube**. Entscheidend ist: Dasselbe Symptom (etwa ein Zischen oder Leistungsverlust) kann sowohl von einem Krümmerriss als auch von einer Dichtungsleckage oder einem abgebrochenen Stehbolzen herrühren. Deshalb sollte die Diagnose, bevor das Teil ausgebaut wird, durch Verfolgen der Geräuschquelle und der Leckstelle anhand des Unterschieds zwischen Kalt- und Warmzustand erfolgen.

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
„Tick-tick-/Puff-puff“-Geräusch beim Kaltstart, nimmt beim Aufwärmen ab	Krümmerdichtungsleckage oder kleiner Riss (im kalten Zustand ist der Spalt offen, beim Aufwärmen dehnt er sich aus und schließt sich)	Suchen Sie bei kaltem Motor mit dem Ohr und (vorsichtig, mit Abstand) mit der Hand die Leckstelle; beobachten Sie, wie sich das Geräusch beim Aufwärmen verändert
Anhaltendes Zischen (Rauschen), Abgasgeruch	Dichtungsleckage, gelockerter/abgebrochener Stehbolzen, Gehäuseriss	Suchen Sie bei Motor im Leerlauf rund um die Verbindung nach Ruß-/Kohlenstoffspuren und Leckgeräusch
Leistungsverlust, Turbo spricht verzögert an (Turboloch), geringe Reaktion	Druckleckage vor dem Turbo — Riss oder Dichtungsleckage lässt Abgasenergie entweichen	Bewerten Sie Ladedruck und Turboansprechen; prüfen Sie die Schnittstelle Krümmer-Turbo
Abgastemperatur (EGT) höher als erwartet	Aufgrund der Leckage geringer Turbowirkungsgrad, der Motor spritzt zum Ausgleich mehr Kraftstoff ein	Vergleichen Sie den EGT-Wert mit der Referenz; hinterfragen Sie den Anstieg des Kraftstoffverbrauchs
Ruß-/Kohlenstoffablagerung, schwarze Spur im Verbindungsbereich	Rußspur, die das aus der Dichtung austretende heiße Gas hinterlässt (sichtbarer Nachweis der Leckage)	Suchen Sie an den Flächen Krümmer-Kopf und Krümmer-Turbo nach einer trockenen Rußlinie
Vibrierendes metallisches Geräusch, loses Gefühl	Abgebrochener oder gelockerter Stehbolzen/Schraube; Krümmer sitzt nicht vollständig auf	Prüfen Sie alle Stehbolzen/Muttern optisch und mit dem Drehmomentschlüssel; sehen Sie nach, ob welche fehlen/abgebrochen sind
Sichtbarer Riss oder Verfärbung im Motorraum	Thermischer Ermüdungsris, überhitzter Bereich	Reinigen Sie das Gehäuse im kalten Zustand und untersuchen Sie es auf Risse (besonders Portecken und Flansch)

Ein Rissymptom (thermische Ermüdung) erkennen

Das typischste Anzeichen für Krümmerrisse ist ein „Tick-tick“-Geräusch, das beim Kaltstart deutlich wird und beim Aufwärmen des Motors nachlässt. Im kalten Zustand ist der Riss/Spalt offen und das Gas entweicht dort; dehnt sich der Werkstoff aus, schließt sich der Spalt teilweise und das Geräusch wird schwächer. Dieses Verhalten unterscheidet einen Riss von einem konstanten mechanischen Geräusch. Risse beginnen am häufigsten an den Ecken der Zylinderports und an den Segment-/Flanschübergängen. Um sicherzugehen, reinigen Sie das Gehäuse im kalten Zustand und untersuchen es mit dem Auge; feine Risse verraten sich durch eine Rußlinie.

Eine Dichtungsleckage erkennen

Eine Dichtungsleckage hinterlässt in der Regel ein anhaltendes Zischen und eine trockene, schwarze Rußlinie an der Verbindungsfläche. Ist die Spur an der Fläche zwischen Krümmer und Zylinderkopf, ist die Krümmerdichtung verdächtig; ist die Spur am Flansch zwischen Krümmer und Turbo, ist die Turboflanschdichtung verdächtig. Die Leckage geht oft mit einem gelockerten Stehbolzen oder einer verzogenen (warped) Flanschfläche einher; deshalb löst der bloße Austausch der Dichtung das Problem nicht – auch Flächenebenheit und Verbindungselemente müssen geprüft werden.

Bruch von Stehbolzen / Schraube erkennen

In heißer und korrosiver Umgebung werden Stehbolzen mit der Zeit spröde und brechen; ein abgebrochener Stehbolzen führt dazu, dass der Krümmer in diesem Bereich nicht vollständig am Kopf aufsitzt, und damit zu Leckage und vibrierendem metallischem Geräusch. Beim Prüfen aller Muttern mit dem Drehmomentschlüssel bemerken Sie möglicherweise, dass sich eine oder mehrere „leer drehen“ oder dass an ihrer Stelle ein abgebrochener Stehbolzen sitzt. Der Versuch, einen abgebrochenen Stehbolzen gewaltsam herauszudrehen, kann das Gewinde beschädigen; er sollte mit Hitze, Kriechöl und der richtigen Technik entfernt werden.

Wechsel- / Einbauschritte

Die folgenden Schritte sind eine allgemeine Reihenfolge für schwere Diesel (Lkw/Sattelzugmaschine/Bus); orientieren Sie sich stets an den Drehmoment- und Prozedurwerten des Servicehandbuchs von Fahrzeug und Motor.

⚠ ACHTUNG – Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung: Tragen Sie Schutzbrille und hitzebeständige Handschuhe. Abgaskrümmer, Turbolader und Abgasstrang können nach dem Betrieb noch stundenlang so heiß bleiben, dass sie Verbrennungen verursachen; beginnen Sie mit den Arbeiten stets erst, wenn der Motor vollständig abgekühlt ist. Das Erhitzen (Brenner) und das Kriechöl beim Ausbau abgebrochener Stehbolzen bergen Brandgefahr – halten Sie sich von Kraftstoff-/Ölleitungen fern und halten Sie einen Feuerlöscher bereit.

- 1 Motor abkühlen und sichern:** Stellen Sie das Fahrzeug auf ebenem Boden ab, sichern Sie es mit Unterlegkeilen, klemmen Sie (falls erforderlich) den Batteripol ab und warten Sie, bis der Motor vollständig abgekühlt ist. Greifen Sie niemals in einen heißen Krümmer ein.

- 2 Zugang schaffen:** Bauen Sie Turbolader, Abgasrohranschluss, Hitzeschilde (heat shield), EGR-Anschlüsse und störende Luft-/Kraftstoffleitungen gemäß Handbuch aus oder legen Sie sie beiseite. Fotografieren und beschriften Sie alles, was Sie ausbauen.
- 3 Turbo- und Abgasverbindung trennen:** Lösen Sie den Krümmer-Turbo-Flansch und, falls vorhanden, die Motorbremse/Klappe. Verschließen Sie offene Öffnungen, um zu verhindern, dass Fremdkörper in das System gelangen.
- 4 Stehbolzen/Muttern bewerten:** Tragen Sie Kriechöl auf, bevor Sie die den Krümmer haltenden Muttern lösen. Lösen Sie sie der Reihe nach und stufenweise von außen nach innen; notieren Sie korrodierte oder abgebrochene Stehbolzen.
- 5 Alten Krümmer und Dichtung entfernen:** Drehen Sie die Muttern heraus und lassen Sie den Krümmer abgestützt herab. Notieren Sie bei segmentierten Typen die Position der Teile zueinander und die Ausrichtung der Gleitdichtungen. Entfernen Sie die alten Dichtungen.
- 6 Abgebrochene Stehbolzen entfernen:** Entfernen Sie abgebrochene Stehbolzen mit Hitze + Kriechöl + Ausdreher (Extractor), ohne das Gewinde zu beschädigen. Verwenden Sie bei Bedarf einen neuen Stehbolzensatz. Ist das Gewindeloch beschädigt, führen Sie eine Gewindereparatur (Helicoil) durch.
- 7 Flächen reinigen und Rissprüfung durchführen:** Entfernen Sie an den Flanschflächen von Zylinderkopf und Krümmer alte Dichtungsreste, Ruß und Grate. Prüfen Sie die Ebenheit (Verzug) der Kopffläche mit Lineal/Fühlerlehre. Wird kein neuer Krümmer, sondern das vorhandene Teil eingebaut, untersuchen Sie es auf Risse.
- 8 Neue Dichtung und Stehbolzen einsetzen:** Verwenden Sie stets eine neue Dichtung; setzen Sie die Dichtung in der richtigen Ausrichtung und trocken ein (ohne Silikon/Dichtmasse aufzutragen, sofern der Hersteller nichts anderes vorschreibt). Tragen Sie auf den Gewindeteil der Stehbolzen, sofern der Hersteller es zulässt, ein Hochtemperatur-Anti-Seize (Festbrennschutz) auf – das erleichtert den nächsten Ausbau.
- 9 Krümmer einbauen, auf Dehnpalt achten:** Fügen Sie bei segmentierten Typen die Teile und Gleitdichtungen in der richtigen Ausrichtung zusammen; achten Sie darauf, dass die thermischen Dehnpalte frei bleiben. Setzen Sie den Krümmer an seinen Platz und drehen Sie die Muttern von Hand an.
- 10 Drehmoment in Reihenfolge und Stufen aufbringen:** Ziehen Sie die Muttern auf das Herstellerdrehmoment **von der Mitte nach außen, stufenweise (z. B. 50 % → 100 %)** an. Diese Reihenfolge sorgt für einen gleichmäßigen Sitz des Flansches und die Dichtheit der Dichtung; eine falsche Reihenfolge führt zu Verzug und frühzeitiger Leckage.
- 11 Turbo, Abgas und Schilde anbauen:** Bauen Sie den Turboflansch mit erneuerter Dichtung an, setzen Sie Hitzeschilde, EGR und Abgasstrang wieder ein. Führen Sie beim ersten Start im Leerlauf eine Leckageprüfung (Geräusch/Ruß) durch; kühlen Sie nach kurzem Aufwärmen ab und prüfen Sie das Drehmoment gemäß Herstellervorgabe erneut (Nachziehen).

Worauf zu achten ist (häufige Fehler)

⚠ **ACHTUNG** — Das Drehmoment in falscher Reihenfolge oder in einem Zug auf den vollen Wert anzuziehen ist der häufigste und teuerste Fehler. Krümmermutter müssen stets von der Mitte nach außen und stufenweise angezogen werden. Ein zufälliges oder vom Ende her beginnendes Anziehen verzieht den Flansch, quetscht die Dichtung und führt zu frühzeitiger Leckage und sogar zu Rissen im Gehäuse.

⚠ **ACHTUNG** — Drehen Sie einen abgebrochenen Stehbolzen nicht gewaltsam heraus und beschädigen Sie das Gewindeloch nicht, und quetschen Sie die Dehnspalte nicht zusammen. Einen segmentierten Krümmer „damit er fest sitzt“ so zu zwingen, dass alle Spalte geschlossen werden, führt dazu, dass das Teil beim Aufheizen reißt — diese Spalte sind Teil der Konstruktion.

- **Der Irrglaube „Das Geräusch hört beim Aufwärmen auf, ist nicht wichtig“:** Ein Tick-tick-Geräusch, das im kalten Zustand auftritt und beim Aufwärmen nachlässt, ist oft das erste Anzeichen für einen echten Riss oder eine Dichtungsleckage; ein Aufschieben vergrößert die Leckage und den Leistungsverlust.
- **Nur die Dichtung wechseln, ohne die Flächenebenheit zu prüfen:** Eine neue Dichtung auf eine verzogene Flanschfläche zu legen, wird schon bald wieder undicht. Flächenebenheit und Zustand der Stehbolzen müssen unbedingt geprüft werden.
- **Alte/korrodierte Stehbolzen wiederverwenden:** Stehbolzen, die den Hitze-Korrosions-Zyklus durchlaufen haben, werden spröde; beim Wechsel einen neuen Stehbolzen-/Mutternsatz zu verwenden, verhindert ein Wiederauftreten der Störung.
- **Anti-Seize weglassen:** Stehbolzen ohne aufgetragenes Hochtemperatur-Anti-Seize auf dem Gewindeteil brechen beim nächsten Service ab und verdoppeln die Arbeit. (Achten Sie auf die Reib-/Drehmomentvorgabe des Herstellers.)
- **Die Turboflanschdichtung nicht erneuern:** Wird der Krümmer ausgebaut, ist auch die Dichtung der Turbo-Schnittstelle zu erneuern; wird die alte Dichtung wieder eingesetzt, bleibt die Leckage vor dem Turbo bestehen.
- **Falsche Dichtungs-/Teilenummer:** EURO 5 und EURO 6 oder eine andere Motorvariante können einen anderen Krümmer/eine andere Dichtung erfordern; bauen Sie nichts ein, ohne es anhand der OE-Nummer verifiziert zu haben.

Technische Werte und Kontrollpunkte

Die folgenden Werte sind allgemeine/sichere Richtwerte für gängige Nutzfahrzeugmotoren. Kritische Werte wie Drehmoment, Anzugsreihenfolge und Abgastemperatur **variieren je nach Fahrzeug- und Motormodell**; für den genauen Wert ziehen Sie stets das jeweilige Servicehandbuch heran.

Parameter	Typischer / sicherer Richtwert	Hinweis
Krümmeroberflächentemperatur (unter Last)	Hoch — im Bereich mehrerer hundert °C	Variiert je nach Motorlast und Drehzahl; der Thermozyklus ist das eigentlich Zermürende
Abgastemperatur (EGT, vor dem Turbo)	Allgemeiner Richtwert ~500–700 °C Band	Variiert je nach Modell; ein plötzlicher Anstieg ist ein Zeichen für Leckage/Wirkungsgradverlust
Flanschflächenebenheit (Verzug)	Innerhalb der Herstellertoleranz (sehr geringe Abweichung)	Prüfung mit Fühlerlehre; außerhalb der Toleranz muss die Fläche bearbeitet/das Teil ausgetauscht werden
Schnittstellendruck Krümmer–Turbo	Muss leckagefrei sein	Eine Leckage zeigt sich als Ladedruckabfall und Turboloch
Sichtbarer Riss / Rußspur	Darf nicht vorhanden sein	Portecken und Flanschübergänge sind die risikoreichsten Bereiche
Dehnsplatt / Gleitdichtung	Muss sich frei bewegen können	Verklebter Splatt = Rissrisiko

Das oben genannte EGT-Band und die Temperaturangaben sind lediglich orientierende allgemeine Richtwerte; bei modernen EURO-6-Motoren weichen die Werte je nach EGR und Lastzustand deutlich ab. Für Abgasemission und Dichtheit gilt in der EU der geltende Typgenehmigungsrahmen (z. B. EURO 6 / (EU) 595/2009 und die zugehörigen Durchführungsverordnungen). Regionale Vorschriften und die Werte des Fahrzeugherstellers haben stets Vorrang.

Typisches Mutter-/Stehbolzendrehmoment und Anzugsreihenfolge

Das Drehmoment der Krümmermutter variiert je nach Stehbolzengröße, -klasse und Flanschkonstruktion. Die folgenden Werte sind lediglich **allgemeine Richtwerte**; für das genaue Drehmoment und die Anzugsreihenfolge verwenden Sie unbedingt das Fahrzeug-/Motorhandbuch.

Stehbolzen/Mutter (Größe / Klasse)	Typischer Drehmomentbereich	Hinweis
M8 / 8.8	~20–25 Nm	Allgemeiner Richtwert; die Verwendung von Anti-Seize beeinflusst das Drehmoment
M10 / 8.8	~40–50 Nm	Allgemeiner Richtwert
M10 / 10.9	~55–65 Nm	Hohe Festigkeit
M12 / 8.8	~75–90 Nm	Allgemeiner Richtwert
M12 / 10.9	~100–120 Nm	Hohe Festigkeit

 **TIPP** — Ziehen Sie Krümmermuttern stets **von der Mitte nach außen** und stufenweise (z. B. 50 % → 100 %) an. Diese Reihenfolge sorgt für einen gleichmäßigen Sitz des langen Krümmerflansches und die Dichtheit der Dichtung. Wenn Sie Anti-Seize verwenden, wenden Sie den „geschmierten Drehmomentwert“ des Herstellers an; verwechseln Sie ihn nicht mit dem Trockendrehmomentwert. Führen Sie nach dem ersten Aufwärmen, sofern vom Hersteller vorgesehen, im kalten Zustand ein Nachziehen durch.

Schnelle Kontrollpunkte im Feld

- Hören Sie beim ersten Start bei kaltem Motor auf Tick-tick-/Zischgeräusche; beobachten Sie deren Veränderung beim Aufwärmen (Unterscheidung Riss vs. konstante Leckage).
- Suchen Sie an den Flächen Krümmer-Kopf und Krümmer-Turbo nach einer trockenen schwarzen Rußlinie; das ist der eindeutigste sichtbare Nachweis einer Leckage.
- Bewerten Sie Ladedruck und Turboansprechen; verzögertes Ansprechen kann auf eine Leckage vor dem Krümmer hinweisen.
- Tasten Sie alle Muttern mit dem Drehmomentschlüssel ab; prüfen Sie, ob eine Mutter leer dreht oder ein Stehbolzen abgebrochen ist.
- Reinigen Sie das Gehäuse im kalten Zustand und suchen Sie an Portecken und Flanschübergängen nach Rissen.

Wartung und Lebensdauer

Die Lebensdauer des Abgaskrümmer hängt weitgehend von zwei Dingen ab: der Intensität des Thermozyklus und dem Zustand der Verbindungselemente. Der Krümmer ist kein „Verschleißteil“; was ihn erledigt, sind das wiederkehrende plötzliche Aufheizen und Abkühlen sowie Korrosion. Deshalb besteht die vorbeugende Wartung weniger im Bauteil selbst als vielmehr in der regelmäßigen Überwachung der umgebenden Dichtung, der Stehbolzen und der Turbo-Schnittstelle.

- **Regelmäßige Sichtprüfung:** Überprüfen Sie bei Wartungen das Krümmergehäuse, die Flansche und die Turbo-Schnittstelle auf Rußspuren und Risse.
- **Verbindungselemente:** Prüfen Sie die Muttern-Drehmomente regelmäßig; eine Lockerung ist der Vorbote einer von einem einzigen Punkt ausgehenden Leckage.
- **Hitzeschilde:** Dass die Hitzeschilde (heat shield) an ihrem Platz und intakt sind, schützt die umliegenden Leitungen und Sensoren und unterstützt das Thermomanagement.
- **Disziplin bei der Dichtungserneuerung:** Erneuern Sie bei jedem Ausbau von Turbo oder Krümmer die betreffenden Dichtungen; eine alte Dichtung wird nicht wiederverwendet.
- **Abkühl-Gewohnheit:** Den Motor nach schwerer Last eine Weile im Leerlauf laufen zu lassen und so Turbo und Krümmer ein allmähliches Abkühlen zu ermöglichen, verringert den Thermoschock.

Treten sichtbarer Riss, beim Aufwärmen aussetzendes Tick-tick-Geräusch, dauerhafte Rußspur und Ladedruckverlust gemeinsam auf, ist die Zeit für einen Krümmerwechsel gekommen. Die Schweißreparatur eines gerissenen Gusskrümmer ist in der Anwendung bei schweren Dieseln meist keine dauerhafte Lösung; der Thermozyklus führt im Schweißbereich zu erneuten Rissen.

Deshalb ist bei schwerem Nutzfahrzeugeinsatz ein Komplettwechsel in der Regel zuverlässiger und insgesamt wirtschaftlicher. Beim Erneuern des Krümmers auch den Dichtungssatz und die korrodierten Stehbolzen mitzuwechseln, verhindert ein Wiederauftreten der Störung und bringt die längste Lebensdauer.

Häufig gestellte Fragen

Wie erkennt man einen Riss am Abgaskrümmer?

Das typischste Anzeichen ist ein „Tick-tick“- oder „Puff-puff“-Geräusch, das bei kaltem Motor deutlich wird und beim Aufwärmen abnimmt. Im kalten Zustand ist der Riss offen und Gas entweicht; dehnt sich der Werkstoff aus, schließt sich der Spalt teilweise und das Geräusch wird schwächer. Zusätzlich können eine trockene schwarze Rußspur an Verbindung und Gehäuse, Leistungsverlust und steigende Abgastemperatur begleitend auftreten. Für eine sichere Diagnose sollte das Gehäuse im kalten Zustand gereinigt und besonders an den Portecken und Flanschübergängen mit dem Auge untersucht werden.

Was sind die Symptome einer Krümmerdichtungsleckage?

Ein anhaltendes Zischen (Rauschen), Abgasgeruch, eine trockene schwarze Rußlinie an der Verbindungsfläche und mit der Zeit Leistungsverlust sind die häufigsten Symptome. Ist die Spur an der Fläche zwischen Krümmer und Zylinderkopf, ist die Krümmerdichtung verdächtig; ist die Spur am Flansch zwischen Krümmer und Turbo, ist die Turboflanschdichtung verdächtig. Die Leckage geht oft mit einem gelockerten Stehbolzen oder einer verzogenen Fläche einher.

Führt eine Abgaskrümmerleckage zu Leistungsverlust und Turboverzögerung?

Ja. Der Krümmer transportiert die Abgasenergie zum Turbolader; ein Riss oder eine Dichtungsleckage lässt einen Teil dieser Energie vor dem Turbo entweichen. Die Folge sind verzögertes Ansprechen des Turbos (Turboloch), niedriger Ladedruck, Reaktionsverlust und eine steigende Abgastemperatur, weil der Motor zum Ausgleich mehr Kraftstoff einspritzt. Je größer die Leckage wird, desto deutlicher werden Leistungsverlust und Anstieg des Kraftstoffverbrauchs.

Warum bricht ein Krümmerstehbolzen und wie entfernt man einen abgebrochenen Stehbolzen?

Stehbolzen werden im Dauerzyklus aus hoher Temperatur und Korrosion spröde und brechen mit der Zeit; besonders die Stehbolzen in den Endbereichen sind gefährdet. Ein abgebrochener Stehbolzen sollte mit Hitze (kontrolliert), Kriechöl und Stehbolzenausdreher (Extractor) entfernt werden, ohne das Gewinde zu beschädigen. Ist das Gewindeloch beschädigt, wird eine Gewindereparatur (Helicoil) durchgeführt. Beim Wechsel einen neuen Stehbolzensatz zu verwenden und auf den Gewindeteil Hochtemperatur-Anti-Seize aufzutragen, erleichtert den nächsten Ausbau.

Kann ein gerissener Abgaskrümmer durch Schweißen repariert werden?

Auch wenn in manchen Fällen vorübergehend geschweißt werden kann, ist die Schweißreparatur eines Guss-/Stahlkrümmers in der Anwendung bei schweren Dieseln meist keine dauerhafte Lösung. Der Thermozyklus führt im Schweißbereich zu inneren Spannungen und erneutem Reißen.

Deshalb wird bei einem gerissenen Krümmer aus Gründen der Zuverlässigkeit und der Gesamtkosten ein Komplettwechsel empfohlen.

In welcher Reihenfolge und mit welchem Drehmoment sollte ich beim Einbau des Krümmers anziehen?

Das genaue Drehmoment und die Reihenfolge variieren je nach Fahrzeug-/Motormodell; Priorität hat stets das Servicehandbuch. Die allgemeine Regel lautet, die Muttern **von der Mitte nach außen, stufenweise (z. B. erst 50 %, dann 100 %)** anzuziehen. Gängige Richtwerte liegen bei einem M10-8.8-Stehbolzen bei ~40–50 Nm, bei M12-8.8 bei ~75–90 Nm. Wenn Sie Anti-Seize verwenden, wenden Sie den geschmierten Drehmomentwert des Herstellers an und führen Sie nach dem ersten Aufwärmen bei Bedarf ein Nachziehen durch.

Wenn die Leckage trotz neuer Dichtung anhält, was kann die Ursache sein?

Die häufigsten Ursachen sind ein ungleichmäßiges Aufsitzen auf einer verzogenen (warped) Flanschfläche, ein gelockerter oder abgebrochener Stehbolzen und eine nicht erneuerte Turboflanschdichtung. Nur die Dichtung zu wechseln reicht nicht: Die Ebenheit der Flächen von Zylinderkopf und Krümmer muss geprüft, die Verbindungselemente müssen erneuert und das Drehmoment in der richtigen Reihenfolge aufgebracht werden. Auch ein übersehener feiner Gehäuseriss kann die Leckage aufrechterhalten.

Wozu dient der Dehnspace (die Gleitdichtung), soll ich ihn schließen?

Bei segmentierten Krümmern lassen die Dehnspace und Gleitdichtungen zwischen den Teilen zu, dass sich die Teile beim Aufwärmen frei ausdehnen, und verhindern so Risse. Diese Space „damit es fest sitzt“ zusammenzuquetschen oder zu schließen, bewirkt das genaue Gegenteil: Die behinderte Ausdehnung lässt den Werkstoff durch thermische Ermüdung reißen. Die Space sind Teil der Konstruktion und müssen frei bleiben.

Nach einer korrekten Diagnose und einem sauberen Einbau ist entscheidend, dass der eingebaute Krümmer die Werkstoffklasse, die thermische Belastbarkeit und die Anschlussmaße der OE-typischen Konstruktion erfüllt. Die VADEN-Abgaskrümmer-Familie wurde als Ersatz für OE-typische Einheiten (Abgaskrümmer / exhaust manifold) in schweren Diesel-Lkw, -Sattelzugmaschinen und -Bussen entwickelt, um die sicheren technischen Werte und die Erwartungen aus der Praxis dieses Leitfadens zu erfüllen; Sie müssen nur das für Ihren Bedarf passende Modell anhand der Fahrzeug- und Motorzuordnung auswählen und dabei die Dichtungs- und Verbindungselementsätze der VADEN-Motor-Produktgruppe als Gesamtheit mitberücksichtigen.