



TECHNISCHER LEITFADEN

Auspuffschele & Verbindungsrohr: Defekt, Wechsel, Wartung

Praxisleitfaden für Nutzfahrzeuge: Undichtigkeiten am Abgasstrang erkennen, Flexrohr und Schele korrekt tauschen, Drehmomente und Wartung im Blick.

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

Der Abgasstrang gehört im Nutzfahrzeug zu den am meisten vernachlässigten und zugleich arbeitsintensivsten Baugruppen. Bei einer Sattelzugmaschine, die mit der Beanstandung "es klingt nach Turbolader" in die Werkstatt kommt, steckt am Ende meist ein gerissenes Flexrohr oder eine gelockerte Schelle dahinter. Bei Euro-5- und Euro-6-Fahrzeugen bleibt es nicht beim Geräusch: Schon die kleinste Undichtigkeit im Strang führt zu einem SCR-Wirkungsgradfehler, zu einem Fehlercode mit Drehmomentbegrenzung und schließlich zum Liegenbleiben. Dieser Leitfaden zeigt, wie Auspuffschele und Verbindungsrohr im Servicealltag diagnostiziert, fachgerecht gewechselt und in ihrer Lebensdauer verlängert werden.

TIPP — Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN auf Basis von Abgasstrang-Anwendungen im Nutzfahrzeugbereich und Rückmeldungen aus dem Servicealltag erstellt. Die hier genannten Werte sind allgemeine Richtwerte; maßgeblich sind die aktuellen OE-Serviceunterlagen, die zum Motor- und Fahrgestellcode des Fahrzeugs passen. Letzte Aktualisierung: Juli 2026.

Was sind Auspuffschele und Verbindungsrohr? Aufgabe und Funktionsprinzip

Auspuffschele und Verbindungsrohr bilden in Nutzfahrzeugen die Verbindungsbaugruppe, die den Gasdurchgang zwischen Abgaskrümmern, Turboladerausstritt, DPF-/SCR-Modul und Schalldämpfer gasdicht zusammenführt. Das flexible Wickelschlauchrohr nimmt die Bewegung des Motors auf seinen Lagern in der Größenordnung von 3–8 mm sowie die dauerhafte Abgastemperatur von 450–650 °C auf; die V-Profil- oder Bügelschele fixiert die Verbindungsfläche typischerweise im Band von 10–80 Nm.

Die Funktionslogik der Baugruppe aus Auspuffschele und Verbindungsrohr beruht darauf, zwei gegensätzliche Aufgaben gleichzeitig zu erfüllen: Der Strang muss **dicht** sein, gleichzeitig aber **beweglich** bleiben. Der Motor ist über Lager mit dem Rahmen verbunden und bewegt sich unter Last, im Leerlauf und beim Bremsen ständig. Schalldämpfer und Abgasnachbehandlungsmodul sind dagegen am Rahmen fixiert. Nimmt nichts diese Relativbewegung auf, wirkt die Spannung direkt auf die Schweißnähte und den Krümmerflansch; die Folge sind abgerissene Stehbolzen, gerissene Krümmer oder aufgeplatzte Rohre.

Das flexible Verbindungsrohr nimmt diese Spannung über seinen mehrschichtigen Aufbau auf. Innen liegt ein Innenrohr (Interlock- oder Lamellenschicht), das die Gasströmung führt und die innere Reibung verringert; in der Mitte sitzt der eigentlich elastische Balg- oder Wickelkörper aus Edelstahl; außen schützt ein Drahtgeflechtmantel den Körper gegen Schlag, Steinschlag und Überdehnung. Dank dieses dreiteiligen Aufbaus nimmt das Bauteil sowohl axiale als auch winklige Bewegungen auf und bläht sich unter Druck nicht auf.

Auf der Schellenseite wirkt die Aufgabe einfacher, doch die Toleranz ist enger. Die Schelle presst zwei Rohrenden oder einen Flansch mit einer definierten Umfangskraft zusammen und bringt so die Dichtfläche zum Anliegen. Steigt die Temperatur, dehnt sich das Metall aus, beim Abkühlen zieht es sich zusammen; die Schelle muss diesen Zyklus tausendfach ohne Vorspannungsverlust ertragen. Deshalb unterscheiden sich Bandstärke, Schraubenklasse und Werkstoffgüte von Nutzfahrzeugschellen deutlich von einer handelsüblichen Schlauchschelle.

Wichtigste Bauteile der Baugruppe

- **Flexibles Wickel-/Balgrohr (Flexrohr):** nimmt die Relativbewegung zwischen Motor und Rahmen sowie die Wärmedehnung auf.
- **Drahtgeflecht-Außenmantel:** begrenzt die Überdehnung und schützt gegen äußere Schläge und Steinschlag.
- **V-Profil-Schelle (V-Band):** verbreitet an Turboladerausritt, DPF- und SCR-Modulanschlüssen; zentriert auf die Dichtfläche und bringt gleichmäßigen Druck auf.
- **Bügelschelle (U-Bolzen):** wird bei Steckverbindungen (Slip-Fit) eingesetzt und erzeugt hohe Klemmkraft.
- **Breitbandschelle (Manschettenschelle):** dichtet das Rohrende umlaufend ab, ohne es zu quetschen, und lässt sich gut demontieren und wieder montieren.
- **Flanschdichtung:** in Grafit-, drahtgeflechtverstärkter oder kugeliger (Donut-)Ausführung; die Auswahl richtet sich nach Temperatur und Flächenform.
- **Aufhängungen, Gummilager und Halterelemente:** tragen das Gewicht des Strangs; sind sie ermüdet, geht die Last direkt auf das Flexrohr über.

Zusammenhang des Strangs mit dem Emissionssystem bei Euro-6-Fahrzeugen

Bei Euro-6-Fahrzeugen (Emissionsrahmen für schwere Nutzfahrzeuge nach UNECE R49) ist der Abgasstrang nicht mehr nur eine Gasableitung, sondern eine Messstrecke. Am Strang sitzen EGT-Temperatursensoren, DPF-Differenzdruckschläuche sowie NOx-Sensoren vor und nach dem SCR. Diese Sensoren setzen voraus, in einem geschlossenen Volumen zu messen. Eine kleine Undichtigkeit zwischen DPF und SCR oder vor dem NOx-Sensor lässt Falschluf von außen in den Strang; der Sensor misst weniger NOx als erwartet, das Motorsteuergerät berechnet den SCR-Wirkungsgrad falsch und ein Code der Art "SCR-Wirkungsgrad unter Schwellwert" kann eine Drehmomentbegrenzung auslösen. Einer der häufigsten Irrtümer in der Praxis ist es, in dieser Situation zuerst den AdBlue-Dosierinjektor oder den NOx-Sensor zu verdächtigen; bei der Dichtheitsprüfung liegt die Ursache jedoch meist an einer Schellendichtung.

Temperatur, Werkstoff und Geräuschaspekt

Bei den Bauteilen von Auspuffschelle und Verbindungsrohr bestimmt die Werkstoffwahl unmittelbar die Lebensdauer. Die Edelstahlgüten sind in der Normenfamilie EN 10088 definiert; im heißen Bereich nahe dem Turbolader werden austenitische und titanstabilisierte Güten bevorzugt, im hinteren Bereich wirtschaftlichere ferritische Güten. Die geometrischen Grundlagen von Bandschellen sind in der Normenreihe DIN 3017 beschrieben. Auf der Geräuschseite gilt für das Gesamtfahrzeug die Lärmvorschrift ECE R51; ein undichter Abgasstrang ist damit nicht nur ein Komfortproblem, sondern ein bei der Hauptuntersuchung und bei Straßenkontrollen feststellbarer Mangel. Diese Normenfamilien geben den allgemeinen Rahmen vor; Qualität und Maß des Bauteils sind über den zugehörigen OE-Katalog zu bestätigen.

Abgasverbindungstypen im Nutzfahrzeug, typischer Einsatzort und wesentliche Merkmale (allgemeine Referenz)

Verbindungstyp	Typischer Einsatzort	Dichtprinzip	Wesentlicher Vorteil / Einschränkung
----------------	----------------------	--------------	--------------------------------------

Verbindungstyp	Typischer Einsatzort	Dichtprinzip	Wesentlicher Vorteil / Einschränkung
V-Profil-Schelle (V-Band)	Turboladerausstritt, Eingang DPF- und SCR-Modul	Konisches Flanschpaar + Ringdichtung	Gute Zentrierung, wieder demontierbar; dichtet nicht mehr, wenn die Dichtfläche beschädigt ist
Bügelschelle (U-Bolzen)	Steckverbindungen mit Rohr über Rohr (Slip-Fit)	Umfangsseitiges Verpressen des Rohrs	Hohe Haltekraft; da sie das Rohr verformt, in der Regel Einwegteil
Breitbandschelle (Manschette)	Zwischenrohre, Schalldämpfereingang	Gleichmäßiger Umfangsdruck über breites Band	Quetscht das Rohr nicht, demontierbar; die richtige Durchmesserwahl ist entscheidend
Geschraubte Flanschverbindung	Krümmerausstritt, heißer Bereich	Grafit- oder Drahtgeflechtdichtung	Hochtemperaturbeständig; hohes Risiko abgerissener Stehbolzen
Kugelige (Donut-)Verbindung	Winklige Übergänge zwischen Krümmer und Vorrohr	Kugeldichtung + Federschraube	Toleriert Winkelversatz; der Federdruck lässt mit der Zeit nach
Flexibles Wickelverbindungsrohr	Zwischen Motor und Strang am Rahmen	Geschweißtes Ende + Schelle/Flansch	Nimmt Bewegung und Schwingung auf; bei Überdehnung öffnet sich das Geflecht

⚠ ACHTUNG — Wählen Sie das Bauteil nicht nach Markenname oder der Angabe "gleiches Fahrzeug" aus. Bei ein und demselben Sattelzugmodell werden je nach Motorcode, Kabinentyp, Radstand und Konfiguration des Nachbehandlungsmoduls Verbindungsrohre unterschiedlicher Länge und unterschiedlichen Durchmessers verbaut. Für die richtige Auswahl sind Motor-/Fahrgestellcode des Fahrzeugs und die OE-Referenznummer auf dem Altteil gemeinsam heranzuziehen; Rohraußendurchmesser und Gesamtlänge sind durch Vergleich mit dem ausgebauten Teil zu bestätigen.

Wie erkennt man einen Defekt an Auspuffschelle und Verbindungsrohr?

Ein Defekt an Auspuffschelle und Verbindungsrohr entwickelt sich meist schrittweise: zuerst ein leises Zischen im Kaltbetrieb, dann ein unter Last deutlich hörbares Blasgeräusch und schließlich sichtbare Rußspuren und die Motorkontrollleuchte. Die folgende Tabelle listet die in der Praxis häufigsten Symptome mit ihren möglichen Ursachen auf.

Symptom-Ursache-Prüftabelle für Auspuffschelle und Verbindungsrohr (Diagnosereferenz für die Werkstatt)

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Bestätigung
---------	------------------	-----------------------

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Bestätigung
Zischen beim Kaltstart, nach dem Warmlaufen abnehmendes Blasgeräusch	Gelockerte Schelle oder Mikroleckage an der Dichtfläche; im warmen Zustand schließt sich der Spalt durch Wärmedehnung teilweise	Abhören im Leerlauf bei kaltem Motor; Verbindungen im kalten Zustand von Hand prüfen; statt Seifenschaum ist ein Kaltrauchtest vorzuziehen
Unter Last zunehmendes metallisches Blasgeräusch, oft als Turboladergeräusch wahrgenommen	Riss im flexiblen Verbindungsrohr oder geöffnetes Geflecht	Fahrzeug auf die Hebebühne nehmen und das Rohr sichtbar prüfen; Verbindungen und Geflechtmantel mit der Lampe absuchen; leicht von Hand biegen und auf Geräuschänderung achten
Ruß-, Kohle- und trockene Schwarzstaubablagerungen an der Verbindungsstelle	Anhaltende Undichtigkeit; das entweichende Gas trägt Ruß nach außen	Verbindung reinigen und nach einer kurzen Probefahrt erneut prüfen; bilden sich die Rußspuren neu, ist die Undichtigkeit bestätigt
Abgasgeruch in der Kabine, besonders im Leerlauf und im Rückwärtsgang	Undichtigkeit nahe dem Motorraum; das Gas gelangt zum Frischlufteinlass der Kabine	Im Leerlauf die Kabinenbelüftung auf Außenluft stellen und dem Geruch nachgehen; die Leckstelle mit Rauch sichtbar machen
Fehlercode niedriger SCR-Wirkungsgrad / NOx-Sensor-Plausibilitätsfehler	Falschlufteintritt in den Strang durch eine Undichtigkeit vor dem Sensor	NOx- und EGT-Livedaten per Diagnosegerät beobachten; die Strecke zwischen DPF und SCR einem Druck-Rauchtest unterziehen
DPF-Differenzdruckfehler oder nicht abgeschlossene Regeneration	Undichtigkeit nahe dem Anschluss des Differenzdruckschlauchs; die Messung wird verfälscht	Differenzdruckschläuche und Verschraubungsenden prüfen; die Schellen am Strang mit dem Drehmomentschlüssel kontrollieren
Vibrationen, spürbares Rütteln bei hoher Drehzahl	Flexrohr versteift oder Aufhängegummi gerissen; die Bewegung wird auf den Rahmen übertragen	Aufhängungen und Gummilager von Hand belasten und die freie Beweglichkeit prüfen; das Rohr von Hand eindrücken und die Rückstellelastizität beurteilen
Durchhängendes Auspuffrohr, geringer Bodenabstand, Anschlaggeräusche	Halter gebrochen oder Schelle verrutscht, das Rohr hat sich verschoben	Anzahl und Position der Aufhängungen im gesamten Strang mit der OE-Anordnung vergleichen; Abstand zwischen Rohr und Rahmen messen
Unerklärlicher Anstieg des Kraftstoffverbrauchs, Zugkraftverlust	Abweichung des Abgasgegendrucks oder aktivierte Drehmomentbegrenzung	Gegendruck und Derate-Status per Diagnosegerät auslesen; den Strang einer Dichtheitsprüfung unterziehen

Leckstelle mit dem Rauchtest (Smoke-Test) finden

Undichtigkeiten an Auspuffschele und Verbindungsrohr lassen sich am zuverlässigsten mit einem Niederdruck-Rauchtest aufspüren. Der Strang wird an einer geeigneten Stelle

vorübergehend verschlossen, kontrolliert Rauch mit niedrigem Druck eingeleitet und die Verbindungen werden im Licht der Lampe beobachtet. Diese Methode macht Leckagen sichtbar, die zu klein sind, um sie mit dem Gehör zu unterscheiden, aber groß genug, um die Sensormessung zu verfälschen. Der Vorgang ist zwingend nach Serviceprozedur durchzuführen, damit der Herstellergrenzwert für den Druck nicht überschritten und das Nachbehandlungsmodul nicht beschädigt wird.

Kalt-Warm-Abhören und Prüfung von Hand

Bei der Diagnose von Auspuffschelle und Verbindungsrohr ist das Abhören im kalten Zustand die kostengünstigste Methode. Da das kalte Metall geschrumpft ist, tritt die Undichtigkeit am deutlichsten hervor; mit zunehmender Motortemperatur schließt die Wärmedehnung den Spalt teilweise und das Geräusch nimmt ab. Dieses Verhalten allein ist ein starker Hinweis auf eine Leckage an Schelle oder Dichtung. Nachdem der Motor vollständig abgekühlt ist, werden die Verbindungen von Hand umfasst und leicht belastet; eine Verbindung mit Spiel ist unmittelbar verdächtig. An einem heißen Strang wird niemals von Hand geprüft.

Gegenprüfung mit Diagnosedaten

Bei Problemen durch Auspuffschelle und Verbindungsrohr ist der Fehlercode in der Regel irreführend; der Code zeigt auf den Sensor, während der Mangel mechanisch ist. Der richtige Ansatz ist die Gegenprüfung über Livedaten: NOx-Werte vor und nach dem SCR, EGT-Temperaturdifferenzen und DPF-Differenzdruck werden gemeinsam gelesen. Besteht zwischen den Sensorwerten eine physikalisch nicht erklärbare Unstimmigkeit (zum Beispiel bei hoher Last niedrigere NOx-Werte und eine niedrigere EGT als erwartet), ist die mechanische Dichtheit des Strangs vor einem Sensortausch zu hinterfragen.

Wie werden Auspuffschelle und Verbindungsrohr gewechselt?

Schritt für Schritt

Der Wechsel von Auspuffschelle und Verbindungsrohr ist in der richtigen Reihenfolge kein schwieriger Vorgang; die meisten Arbeiten ziehen sich jedoch wegen verrosteter Stehbolzen, festsitzender Schellen und verspannter Montage in die Länge. Die folgende Reihenfolge ist so aufgebaut, dass sich im Strang keine neue Spannung aufbaut.

⚠ ACHTUNG — Der Abgasstrang bleibt nach dem Betrieb lange auf hoher Temperatur und birgt ein erhebliches Verbrennungsrisiko. Stellen Sie vor Arbeitsbeginn sicher, dass der Motor vollständig abgekühlt ist. Verwenden Sie hitzebeständige Handschuhe, eine Schutzbrille und eine Staubmaske (wegen Ruß und zersetzter Isolierfasern). Sichern Sie das Fahrzeug auf ebenem Untergrund, legen Sie Unterlegkeile ein und arbeiten Sie mit Hebebühne oder Unterstellböcken; steigen Sie niemals unter ein nur vom Hydraulikwagenheber getragenes Fahrzeug. Schalten Sie den Batterie Hauptschalter aus und trennen Sie beim Ausbau des DPF-/SCR-Moduls die Sensorleitungen, ohne sie zu spannen.

- 1 Vorbereitung und Diagnoseprotokoll:** Sichern Sie das Fahrzeug, lesen und protokollieren Sie die Fehlercodes und markieren Sie die Leckstelle vor dem Wechsel eindeutig. Prüfen Sie den gesamten Strang, damit Sie nicht nach dem Tausch eines einzelnen Bauteils mit demselben Problem zurückkommen.
- 2 Trennen von Sensoren und Leitungen:** Trennen Sie EGT-, NOx- und Differenzdruckschläuche im auszubauenden Bereich sorgfältig. Öffnen Sie die Stecker an der Verriegelungslasche und ziehen Sie nicht am Kabel; schützen Sie die Sensoren vor Verschmutzung und dokumentieren Sie die Ausbaureihenfolge mit Fotos.
- 3 Rostlöser auftragen und einwirken lassen:** Tragen Sie Rostlöser auf Schellenschrauben, Flanschstehbolzen und Muttern auf und lassen Sie ihn mindestens 15–20 Minuten einwirken. Das Überspringen dieses Schritts ist die häufigste Ursache für abgerissene Stehbolzen in der Praxis.
- 4 Abstützen des Strangs:** Stützen Sie Rohr und Schalldämpfer vor dem Ausbau von unten mit einem Wagenheber oder Stützbock ab. Ein nicht abgestützter Strang fällt beim Lösen der letzten Schraube durch sein Eigengewicht herunter und kann benachbarte Aufhängungen und Sensoren abreißen.
- 5 Demontage von Schellen- und Flanschverbindungen:** Lösen Sie die Schrauben schrittweise und über Kreuz. Erzwingen Sie bei festsitzenden V-Profil-Schellen nichts am Band; trennen Sie es notfalls auf und ersetzen Sie es. Bügelschellen gelten ohnehin als verformt und werden nach dem Ausbau nicht wiederverwendet.
- 6 Ausbau des Altteils und Vergleich:** Bauen Sie das alte Verbindungsrohr aus und legen Sie es neben das Neuteil, um Gesamtlänge, Außendurchmesser, Endenform, Flanschlochbild und Winkelrichtung zu vergleichen. Schon ein einziges abweichendes Maß führt zu einer erzwungenen Montage und zum vorzeitigen Ausfall des Bauteils.
- 7 Reinigung der Flächen:** Entfernen Sie alte Dichtungsreste, Ruß und Rost von Flansch- und Rohrauflageflächen mechanisch. Verwenden Sie einen geeigneten Schaber, der die Fläche nicht verkratzt; bedenken Sie, dass tiefe Kratzer zu einer verbleibenden Undichtigkeit führen. Erneuern Sie abgerissene Stehbolzen in diesem Arbeitsschritt.
- 8 Einsetzen von neuer Dichtung und Schellen:** Verbauen Sie Dichtung, Schelle und gegebenenfalls selbstsichernde Muttern grundsätzlich neu. Setzen Sie die Dichtung ein und schieben Sie die Schelle lose auf. Verwenden Sie, falls erforderlich, ausschließlich die vom Hersteller freigegebene Hochtemperatur-Montagepaste im beschriebenen Bereich und in dünner Schicht.
- 9 Lose Montage und Ausrichtung:** Setzen Sie zunächst alle Verbindungen von Hand und lose zusammen. Legen Sie den Strang in seine Aufhängungen und prüfen Sie, ob der Abstand zwischen Rohr und Rahmen, Luftbehälter, Kabelbaum und Kraftstoffleitung dem vom Hersteller vorgegebenen Maß entspricht. Ziehen oder biegen Sie das Flexrohr keinesfalls in seine Lage.

- 10 Stufenweises Anziehen:** Führen Sie den Anziehvorgang nach bestätigter Ausrichtung motorseitig beginnend und nach hinten fortschreitend durch. Ziehen Sie mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel (für Drehmomentwerkzeuge nach ISO 6789 wird eine Kalibrierverfolgung empfohlen) stufenweise, über Kreuz und bis zum Herstellerwert an. Fixieren Sie die Halter zuletzt.
- 11 Test, Dichtheitsprüfung und Löschen der Codes:** Bauen Sie die Sensoren ein, starten Sie das Fahrzeug und hören Sie im Leerlauf auf Undichtigkeiten. Bringen Sie den Motor anschließend auf Betriebstemperatur und prüfen Sie erneut. Löschen Sie die Fehlercodes und bestätigen Sie nach einer kurzen Probefahrt, dass die Codes nicht wiederkehren und die Live-Sensordaten plausibel sind. Nach dem Abkühlen die Drehmomente noch einmal zu prüfen, ist gute Praxis.

Welche Fehler passieren beim Wechsel von Auspuffschelle und Verbindungsrohr am häufigsten?

Die meisten Fehler beim Wechsel von Auspuffschelle und Verbindungsrohr entstehen nicht während der Montage, sondern in der Montagelogik. Selbst wenn das Bauteil richtig verbaut aussieht, kommt die im Strang aufgestaute Spannung nach einigen tausend Kilometern als neuer Riss an derselben Stelle zurück.

⚠ ACHTUNG — Erzwingen Sie beim Einbau des flexiblen Verbindungsrohrs die Ausrichtung nicht durch Ziehen, Verdrehen oder Biegen des Strangs. Der Wickelkörper ist dafür ausgelegt, Schwingungen aufzunehmen, nicht dauerhafte Spannung zu tragen. Eine bei der Montage aufgebrachte Dauerspannung führt zum Öffnen des Geflechts und zur schnellen Ermüdung der Schweißnaht. Ein Strang, der sich nicht ausrichten lässt, ist ein Hinweis auf ein falsches Bauteil oder einen ermüdeten Halter.

⚠ ACHTUNG — Verwenden Sie ausgebaute Schellen, Dichtungen und selbstsichernde Muttern nicht erneut. Bügelschellen verformen das Rohr dauerhaft, Grafitdichtungen setzen sich beim ersten Anziehen und bringen bei der zweiten Verwendung nicht mehr dieselbe Dichtheit. Ebenso ist es keine zuverlässige Lösung im heißen Bereich, einen abgerissenen Stehbolzen mit Schweißgut aufzufüllen und weiterzuverwenden.

- **Bauteile tauschen, ohne die Leckquelle zu bestätigen:** Das Geräusch kommt nicht immer von der Stelle der Undichtigkeit; ein Wechsel ohne Rauchtest verlagert das Problem meist, statt es zu lösen.
- **Keinen Drehmomentschlüssel verwenden:** Die Haltung "von Hand angezogen hält schon" führt am Abgasstrang zu Fehlern in beide Richtungen. Zu geringes Anziehen lässt eine Undichtigkeit zurück; zu festes Anziehen verformt das Band, quetscht das Rohr und macht die Schelle dauerhaft funktionsunfähig.
- **Die Anziehreihenfolge überspringen:** Verbindungen einzeln vollständig anzuziehen verzieht den Strang. Richtig ist es, alle Verbindungen lose zu montieren, die Ausrichtung zu bestätigen und dann stufenweise über Kreuz anzuziehen.

- **Aufhängungen und Gummilager vernachlässigen:** Ein gerissenes Aufhängegummi ist die häufigste verborgene Ursache für die verkürzte Lebensdauer eines Flexrohrs. Beim Einbau eines neuen Rohrs sind alle Aufhängeelemente zu prüfen.
- **Sensoren grob ausbauen:** Wer einen verrosteten EGT- oder NOx-Sensor mit Gewalt löst, beschädigt das Gewinde im Rohr dauerhaft. Rostlöser und der richtige Schlüssel sind günstiger als ein späterer Rohrwechsel.
- **Ungeeignete Dichtmasse verwenden:** Allzweck-Silikon oder Paste im nicht freigegebenen Bereich verbrennt und löst sich ab und kann DPF- und Katalysatoroberflächen verschmutzen. Gültig sind ausschließlich das vom Hersteller beschriebene Produkt und der beschriebene Bereich.
- **Nur auf das Maß schauen und die Anwendung übergehen:** Ein Rohr mit passendem Außendurchmesser ist bei abweichender Endenform oder abweichendem Flanschlochbild nicht das richtige Bauteil. Die Bestätigung erfolgt über Motor-/Fahrgestellcode und OE-Referenz.
- **Die Arbeit ohne Montage der Hitzeschilde beenden:** Werden ausgebaute Hitzeschilde und Isolierteile nicht wieder montiert, sind Kraftstoffleitung, Kabelbaum und Luftschläuche übermäßiger Temperatur ausgesetzt.

Technische Werte und Prüfpunkte für Auspuffschelle und Verbindungsrohr

Die für Auspuffschelle und Verbindungsrohr nachfolgend genannten Werte sind allgemeine Richtbereiche, wie sie in Nutzfahrzeuganwendungen häufig vorkommen. Die genauen anwendungsspezifischen Werte richten sich nach Motor- und Fahrgestellcode.

Technische Werte für Auspuffschelle und Verbindungsrohr (allgemeine Referenz; der genaue Wert stammt aus den OE-Serviceunterlagen)

Parameter	Typischer Bereich / Einheit	Erläuterung
Dauerhafte Abgastemperatur	450-650 °C	Typisches Arbeitsband am Turboladerausstritt und vor dem Nachbehandlungsmodul
Spitzentemperatur (aktive Regeneration)	Größenordnung 600-750 °C	Kurzzeitiger Anstieg bei der DPF-Regeneration; bestimmt die Werkstoffwahl
Grenzwert Abgasgegendruck	typischerweise 20-70 kPa (0,2-0,7 bar)	Herstellerabhängig; ein Überschreiten führt zu Leistungsverlust und Fehlercode
Rohraußendurchmesser (Nutzfahrzeug)	etwa 50-152 mm (2"-6")	Anwendungsabhängig; der Schellendurchmesser muss exakt zum Rohr passen
Axiale Bewegungskapazität des Flexrohrs	typisch ±3-8 mm	Konstruktives Bewegungsband; bei dauerhafter Überschreitung ermüden Geflecht und Naht
Toleranz für Winkelabweichung	typisch ±2-5°	Ein bei der Montage dauerhaft aufgezwungener Winkel verkürzt die Lebensdauer deutlich
Werkstoffgüte	Edelstahlgüten nach EN 10088	Im heißen Bereich austenitische/stabilisierte, im hinteren Bereich ferritische Güten üblich

Parameter	Typischer Bereich / Einheit	Erläuterung
Bandstärke der Schelle	typisch 1,0–1,5 mm	In Nutzfahrzeuganwendungen reichen dünne Bänder aus dem Pkw-Bereich nicht aus
Schraubenklasse der Schelle	meist 8.8 oder Edelstahl A2-70	Wichtig für die Beständigkeit gegen Setzen unter Temperatur
Erwartete Standzeit	etwa 200.000–600.000 km oder 3–6 Jahre	Abhängig von Einsatzprofil, Straßenzustand sowie Salz- und Korrosionsbelastung

Typische Drehmomentbänder für Verbindungselemente im Abgasstrang (Nm; nur allgemeine Referenz, maßgeblich ist der OE-Wert)

Verbindungselement	Typisches Drehmomentband	Hinweis
V-Profil-Schelle (V-Band), M8	etwa 10–20 Nm	Stufenweise anziehen; zu hohes Drehmoment weitet das Band und zerstört die Schelle dauerhaft
V-Profil-Schelle, M10	etwa 18–30 Nm	Verbreitet an Turbolader- und Nachbehandlungsmodulanschlüssen
Breitbandschelle (Manschette)	etwa 12–25 Nm	Ziel ist ein Umfangsdruck, ohne das Rohr zu quetschen
Bügelschelle (U-Bolzen), M10	etwa 35–55 Nm	Einwegteil; ausgebaute Schellen werden nicht wieder montiert
Bügelschelle (U-Bolzen), M12	etwa 55–85 Nm	Kommt bei großdimensionierten Nutzfahrzeugsträngen vor
Flanschmutter / Stehbolzen, M10	etwa 35–60 Nm	Über Kreuz und stufenweise anziehen
Halterschraube, M8–M10	etwa 20–45 Nm	Wird nach der Ausrichtung des Strangs zuletzt angezogen

 **TIPP** — Drehmomentwerte sind nur mit einem kalibrierten Schlüssel aussagekräftig. Da Abgasverbindungen in einem niedrigen Drehmomentband arbeiten, weicht eine Messung am unteren Ende eines hochkapazitiven Schlüssels ab; wählen Sie einen Schlüssel im passenden Messbereich. Ziehen Sie nicht in einem Zug an, sondern stufenweise: ein Durchgang bei etwa dem halben Zielwert und anschließend ein zweiter Durchgang auf den vollen Wert.

Für eine schnelle Kontrolle in der Werkstatt genügen die folgenden Punkte:

- Zeigt das Geflecht des Flexrohrs Öffnungen, Drahtbrüche, Einschnürungen oder blanke Reibspuren?
- Sind am Schellenband Risse, bleibende Verformungen oder ausgerissene Schraubengewinde erkennbar?
- Haben sich an den Verbindungsstellen trockene schwarze Rußablagerungen oder weißliche Leckspuren gebildet?
- Haben die Aufhängegummis ihre Elastizität behalten, sind Risse an den Haltern vorhanden?
- Ist der Abstand zwischen Rohr und Rahmen, Kabelbaum, Kraftstoffleitung und Luftbalg ausreichend?

- Sind die Hitzeschilde vollständig und fest, klappern sie?
- Liegen im Diagnosegerät gespeicherte oder sporadische (pending) Abgas-/Emissionscodes vor?

Wie werden Auspuffschelle und Verbindungsrohr gewartet und ihre Lebensdauer verlängert?

Auspuffschelle und Verbindungsrohr stehen in keiner Wartungsliste als eigene Position und fallen deshalb erst auf, wenn sie ausfallen. Dabei verlängert eine Kontrolle von wenigen Minuten im Rahmen der planmäßigen Wartung die Lebensdauer des Bauteils deutlich und verhindert die weit teureren Schäden an DPF, SCR und Sensoren. Drei Faktoren bestimmen die Lebensdauer: die Montagequalität, die mechanisch freie Beweglichkeit des Strangs und die Korrosionsbelastung.

- **Führen Sie bei jeder planmäßigen Wartung eine Sichtprüfung durch.** Da das Fahrzeug beim Öl- und Filterwechsel ohnehin auf der Hebebühne steht, dauert das Absuchen des Strangs mit der Lampe nur wenige Minuten und deckt frühe Risse auf.
- **Beurteilen Sie die Aufhängegummis nicht als Einzelteil, sondern als System.** Ein einziges ermüdetes Gummilager überträgt die gesamte Schwingungslast auf das Flexrohr. Betrachten Sie die Gummilager als Teil der Abgasstrangwartung.
- **Übersehen Sie die Ermüdung der Motorlager nicht.** Ein Motor mit übermäßiger Bewegung betreibt jedes flexible Element im Strang oberhalb seiner Auslegungsgrenze.
- **Prüfen Sie nach dem Winter auf Korrosion.** Streusalz führt an nicht rostfreien Verbindungselementen und Schellenschrauben zu schneller Korrosion; ein Kontrollgang im Frühjahr ist eine gute Gewohnheit.
- **Beobachten Sie das Regenerationsverhalten.** Häufige und nicht abgeschlossene Regenerationen halten den Strang länger als üblich auf hoher Temperatur; das lässt sowohl die Dichtung als auch das Flexrohr schnell altern.
- **Bestätigen Sie das Drehmoment des neuen Bauteils bei der ersten Wartung.** Eine neue Dichtung setzt sich in den ersten Wärmezyklen etwas; eine Drehmomentkontrolle bei der ersten planmäßigen Wartung verhindert frühzeitiges Lockern.
- **Prüfen Sie den Strang nach Aufbau- und Ausrüstungsmontagen.** Nach dem Aufbau von Kipper, Kran oder Tank ergänzte Halter können den Strang verspannen; nach solchen Arbeiten ist eine Abstandskontrolle durchzuführen.
- **Geben Sie die Gewohnheit auf, Undichtigkeiten aufzuschieben.** Eine kleine Leckage trägt Ruß nach außen, zehrt dadurch auch an der Nachbarfläche und wird mit der Zeit aus einem Einzelteil- zu einem Abschnittswechsel.

Werden diese Kontrollen richtig durchgeführt, muss die Abgasverbindungsbaugruppe über die Fahrzeuglebensdauer nur wenige Male gewechselt werden. Eine vernachlässigte Schelle dagegen kann als vergleichsweise günstiges Bauteil beginnen und zum ersten Glied einer weit teureren Kette werden, die über Drehmomentbegrenzung und abgebrochene Regenerationen bis zum Schaden am Nachbehandlungsmodul reicht. Am wirtschaftlichsten ist im Abgasstrang der Ansatz, die Undichtigkeit früh zu finden und mit dem richtigen Bauteil und dem richtigen Drehmoment zu schließen.

Häufig gestellte Fragen

Was passiert, wenn sich eine Auspuffschelle lockert?

Lockert sich eine Auspuffschelle, entsteht an der Verbindungsstelle zunächst eine kleine Gasleckage; sie ist im Kaltbetrieb als Zischen und unter Last als Blasgeräusch zu hören. Im weiteren Verlauf lagert sich Ruß an der Verbindung ab, die Dichtfläche verschleißt und das Rohr kann aus seiner Achse rutschen. Bei Euro-6-Fahrzeugen führt eine lockere Schelle zudem zu Falschlufteintritt in den Strang und verfälscht damit die NOx- und DPF-Messungen; als Folge können ein emissionsbezogener Fehlercode und eine Drehmomentbegrenzung auftreten.

Warum reißt ein flexibles Auspuffrohr?

Ein flexibles Auspuffrohr reißt in der Regel nicht wegen eines Materialfehlers, sondern weil es mehr Bewegung aufnimmt, als es aufnehmen soll. Die häufigsten Ursachen sind ermüdete Motorlager, gerissene Aufhängegummis des Abgasstrangs, bei der Montage aufgebrachte Dauerspannung und ein Bauteil in falscher Länge. Hinzu kommen Korrosion durch Streusalz und Steinschlag von außen, die den Geflechtmantel schwächen und das Reißen beschleunigen. Werden beim Einbau eines neuen Rohrs Aufhängungen und Gummilager nicht geprüft, tritt derselbe Defekt schnell erneut auf.

Kann eine Abgasundichtigkeit die Motorkontrollleuchte auslösen?

Ja, insbesondere bei Euro-5- und Euro-6-Nutzfahrzeugen ist das möglich. Am Abgasstrang sitzen NOx-, Temperatur- und Differenzdrucksensoren, und diese Sensoren setzen voraus, in einem geschlossenen Volumen zu messen. Eine Undichtigkeit vor dem Sensor lässt Luft von außen in den Strang, die Messung gibt die Realität nicht wieder und das Motorsteuergerät legt einen Fehler zum SCR-Wirkungsgrad oder zum DPF ab. Deshalb ist die Dichtheit des Strangs vor einem Sensortausch zu bestätigen.

Kann eine Auspuffschelle wiederverwendet werden?

V-Profil- und Breitbandschellen lassen sich eingeschränkt wiederverwenden, wenn das Band keine Verformung, Risse oder Korrosion aufweist und die Schraubengewinde intakt sind. Bügelschellen dagegen klemmen, indem sie das Rohr dauerhaft verpressen, und gelten daher als Einwegteil; ausgebaute Exemplare werden nicht wieder montiert. Selbstsichernde Muttern und Dichtungen sind in jedem Fall zu erneuern. Im Zweifel ist eine neue Schelle immer günstiger als der Arbeitsaufwand für eine zweite Demontage.

Was kann die Ursache sein, wenn das Geräusch nach dem Wechsel des Auspuffrohrs bleibt?

Die häufigste Ursache für ein nach dem Wechsel fortbestehendes Geräusch ist eine zweite Leckstelle; am Abgasstrang kommt der Schall nicht immer von seiner Quelle, und die Konzentration auf eine einzige Verbindung führt in die Irre. Die zweite Ursache ist eine nicht vollständig gesetzte neue Dichtung oder ein Drehmoment, das nicht stufenweise und über Kreuz aufgebracht wurde. Die dritte Möglichkeit ist ein klapperndes Hitzeschild oder ein klappernder Halter. In diesem Fall sind erneutes Abhören bei kaltem Motor und ein Niederdruck-Rauchtest über den gesamten Strang durchzuführen.

Nach welcher Laufzeit wird ein Abgasverbindungsrohr gewechselt?

Die Lebensdauer eines Abgasverbindungsrohrs hängt deutlich vom Einsatzprofil ab; als allgemeine Referenz wird ein Bereich von etwa 200.000–600.000 km oder 3–6 Jahren beobachtet. Im Verteilerverkehr, auf der Baustelle und im Kurzstreckenbetrieb nähert sich die Lebensdauer dem unteren Band, weil der Strang mehr Wärmezyklen und Schwingungen erfährt. Im Fernverkehr kann sie das obere Band erreichen. Entscheidend ist nicht die Laufleistung, sondern die mechanisch freie Beweglichkeit des Strangs und die Korrosionsbelastung.

Wie fest muss eine Auspuffschelle angezogen werden?

Das Drehmoment einer Auspuffschelle richtet sich nach Typ und Schraubengröße; als allgemeine Referenz werden bei V-Profil-Schellen etwa 10–30 Nm, bei Breitband-Manschettenschellen 12–25 Nm und bei Bügelschellen Bänder in der Größenordnung von 35–85 Nm beobachtet. Das Anziehen ist nicht in einem Zug, sondern stufenweise und über Kreuz durchzuführen. Zu geringes Anziehen lässt eine Undichtigkeit zurück, zu festes Anziehen verformt das Band und macht die Schelle dauerhaft funktionsunfähig. Für den genauen Wert sind die aktuellen OE-Serviceunterlagen des Fahrzeugs maßgeblich, und es ist ein kalibrierter Drehmomentschlüssel zu verwenden.

Wie wähle ich das richtige Abgasverbindungsrohr aus?

Bei der Auswahl reicht das Fahrzeugmodell allein nicht aus. Motorcode, Fahrgestellcode, Baujahr und die Konfiguration des Nachbehandlungsmoduls sind gemeinsam zu bewerten, nach Möglichkeit unter Verwendung der OE-Referenznummer auf dem Altteil. Im Katalog kann über den Motorcode oder die OE-Nummer gesucht werden. Vor der Bestellung sind Rohraußendurchmesser, Gesamtlänge, Endenform und gegebenenfalls das Flanschlochbild im direkten Vergleich mit dem ausgebauten Teil zu prüfen. Ein Bauteil mit passendem Maß, aber abweichender Endenform ist nicht das richtige Bauteil.

Ist es gefährlich, mit einer Abgasundichtigkeit zu fahren?

Ja, das Fahren mit einer Abgasundichtigkeit ist in mehrfacher Hinsicht riskant. Eine Leckage nahe dem Motorraum oder dem Frischlufteinlass der Kabine trägt Kohlenmonoxid in die Kabine und stellt eine unmittelbare Gesundheitsgefahr für den Fahrer dar. Trifft heißes Gas auf Kabelbaum, Kraftstoffleitung oder Luftschläuche, entsteht Brandgefahr. Zudem erhöht ein undichter Strang den Geräuschpegel des Fahrzeugs und kann zu einer Nichtkonformität mit den Geräuschanforderungen nach ECE R51 führen. Eine festgestellte Undichtigkeit ist ohne Aufschub zu beheben.

Ist Auspuffpaste eine dauerhafte Lösung?

Nein, Auspuffpaste ist bei Nutzfahrzeugen keine dauerhafte Lösung. Paste ist nur dann sinnvoll, wenn sie ausschließlich im vom Hersteller freigegebenen Bereich, in dünner Schicht und zusammen mit der richtigen Dichtung eingesetzt wird. Auf ein gerissenes Flexrohr oder eine verformte Dichtfläche aufgetragene Paste verbrennt bei hoher Temperatur und löst sich ab; die Partikel können DPF- und Katalysatoroberflächen verschmutzen. Die dauerhafte Lösung besteht darin, das beschädigte Bauteil durch ein Neuteil im richtigen Maß zu ersetzen und die Verbindung mit dem richtigen Drehmoment anzuziehen.

VADEN ORIGINAL ist ein Hersteller von Ersatzteilen in OE-Qualität für Nutzfahrzeuge. In unserer Produktfamilie Auspuffschelle und Verbindungsrohr sind flexible Verbindungsrohre, V-Profil- und Bügelschellen, Breitband-Manschettenschellen sowie Verbindungselemente für Lkw-, Sattelzug-, Bus- und Anhängeranwendungen mit 160 lagerhaltigen Referenzen im Katalog gelistet. Sie können das zu Ihrem Fahrzeug passende Bauteil über den Motor-/Fahrgestellcode oder die OE-Referenznummer auf dem Altteil suchen und es anhand der Kompatibilitätsangaben im Katalog sowie des Maßvergleichs bestätigt bestellen.

Dieses Dokument dient nur zur Information; maßgeblich sind das aktuelle Werkstatthandbuch und die Sicherheitshinweise des Fahrzeugherstellers. Die Werte sind allgemeine Richtwerte für gängige Nutzfahrzeugsysteme; für modellspezifische Werte die jeweilige OE-Serviceunterlage verwenden. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com