

Auspuff

Inhaltsverzeichnis

- [1 Aufbau](#)
- [2 Abgaskrümmer](#)
- [3 Hosenrohr](#)
- [4 Katalysator](#)
- [5 Rußfilter](#)
- [6 Vor- und Mittelschalldämpfer](#)
- [7 Endschalldämpfer](#)
- [8 Klang](#)
- [9 Verlegung](#)
- [10 Aufgaben](#)
- [11 Abgasfarben](#)

Die Abgasanlage eines Verbrennungsmotors im Kraftfahrzeug wird als Auspuff (Pl. Auspuffe) bezeichnet.

1 Aufbau

Die Bestandteile eines gängigen [Pkw](#) mit [Ottomotor](#) sind in Richtung des Abgasstroms:

- [Abgaskrümmer](#)
- [Hosenrohr](#)
- [Katalysator](#)
- [Mittelschalldämpfer](#) (Vorschalldämpfer)
- [Endschalldämpfer](#)
- [Endrohr](#)

Bei kleineren Motoren wie bei Mofas mündet der Krümmer direkt in den Endschalldämpfer.

2 [Abgaskrümmer](#)

Der [Abgaskrümmer](#) wird direkt mit dem [Zylinderkopf](#) verbunden. Die [Abdichtung](#) erfolgt durch geprägte Metaldichtungen oder durch beschichtete Gewebedichtungen. Der Krümmer besteht aus Grauguss oder Edelstahl. Die Form variiert zwischen einem einfachen Sammelrohr und komplizierten Formen, die die Auslasskanäle in unterschiedlicher Weise zusammenfassen. Wann und welche Auslasskanäle zusammengelegt werden, ist abhängig von der Zylinderanzahl, der [Zündfolge](#) und der Bauweise des Motors. An Motoren mit Aufladung werden die Abgasstränge zum Beispiel vor dem [Turbolader](#) zusammengefasst. Bei der Konstruktion von [Fächerkrümmern](#) werden die Abgasrohre bis zur Zusammenführung möglichst gleich lang ausgelegt. Diese Form verhindert eine negative Beeinflussung des [Ladungswechsels](#). Sollte das Zusammenführen der Abgase nach dem Krümmer noch nicht abgeschlossen sein, folgt dem [Abgaskrümmer](#) ein Hosenrohr. Bei den einfachen Varianten entfällt dieses Bauteil. Um die strengen [Abgasnormen](#) und eine weitere Senkung des Kraftstoffverbrauchs zu erreichen, gibt es bei neueren Motoren eine [Abgasrückführung](#). Das [Ventil](#) dafür sitzt am [Abgaskrümmer](#) und verbindet diesen mit dem Ansaugsystem.

3 Hosenrohr

Das Hosenrohr wird starr mit dem [Abgaskrümmer](#) verschraubt. Die Abdichtung erfolgt wie am Krümmer. Der Name Hosenrohr wird von der meist zweiflutigen Bauweise, ähnlich einer [Hose](#), abgeleitet. Wie bei einer Hose enden die Eingänge in einem einzigen Ausgang. Die [Lambdasonde](#) findet sich häufig am Ende des Hosenrohrs. Hier werden früh die erforderlichen Temperaturen für die richtige Funktion erreicht. Der Übergang zum nächsten Bauteil, dem Katalysator, erfolgt vor allem bei neueren Fahrzeugen über eine flexible Verbindung. Das kann ein flexibler Metallschlauch oder eine Konus- oder Kugelabdichtung sein. Diese Verbindung entkoppelt die [Schwingungen](#) und lastwechselbedingten Bewegungen des Motors von der am Unterboden befestigten Auspuffanlage. Bei älteren Fahrzeugen findet sich zwischen Hosenrohr und Katalysator meist eine starre, unflexible Schraubverbindung. Um jedoch trotzdem Schwingungen abfangen zu können, ist das Hosenrohr zusätzlich federnd gelagert.

4 Katalysator

Der [Fahrzeugkatalysator](#) ist das Bauteil, das im Zusammenspiel mit der [Lambdaregelung](#) die Abgase reinigt. Das umgangssprachlich *Kat* genannte Bauteil ist tonnenförmig und hat einen trichterförmigen Ein- und Ausgang. Da er eine sehr hohe Temperatur erreichen kann, ist er generell mit einem [Hitzeschutzblech](#) umgeben. Innen befindet sich ein poröser Block aus Keramik oder Metallfolie mit kleinen, parallel zur Längsachse verlaufenden Kanälen. Die innere Oberfläche ist mit den Edelmetallen [Platin](#), [Rhodium](#) und [Palladium](#) beschichtet und bewirkt im Abgas [chemische Reaktionen](#), bei denen Stickoxide und Kohlenwasserstoffe zu Stickstoff, Kohlendioxid und Wasser abgebaut werden.

5 Rußfilter

Bei Dieselmotoren werden immer häufiger [Partikelfilter](#) eingesetzt. Der Partikelfilter wird vor der Auspuffanlage eingebaut. Der Aufbau, mit einem inneren Monolith, gleicht einem normalen Katalysator. Der Ruß mit den anhaftenden polyzyklischen Aromaten wird jedoch im Filter gesammelt und durch das Zumengen von Additiven zum [Kraftstoff](#) oder Erwärmung des Filters über die Zündtemperatur in regelmäßigen Abständen abgebrannt.

6 Vor- und Mittelschalldämpfer

Bevor die Katalysatortechnik in Kraftfahrzeugen Einzug hielt, waren an Stelle des Katalysators die Mittel- oder Vorschalldämpfer verbaut. Mittelschalldämpfer absorbieren den Schall durch den Einsatz von [Dämmmaterial](#). Der Aufbau ähnelt einer großen Konservendose. Das Abgasrohr geht gerade durch die Deckel der Tonne hindurch. Im Inneren ist das Rohr gelocht und ändert seinen Querschnitt. Der Raum zwischen Rohr und Außenwandung ist mit Stahlwolle, Basaltfasern oder, bei noch älteren Fahrzeugen, mit asbesthaltigen Fasern gefüllt. Durch das perforierte Rohr wird der Abgasstrom geweitet, verlangsamt und die Schwingungen abgeschwächt. Die Hauptfunktion von Vorschalldämpfern ist die Absorption (Neutralisation) von hochfrequenten Schallwellen.

Vor allem Zweitaktmotoren, wie beim [Trabant](#), besitzen zusätzlich zum Mittelschalldämpfer auch noch einen Vorschalldämpfer. Dieser hat keine [Schallisolierung](#), sondern erweitert den Abgasstrom und reflektiert die Schallwellen, so dass sich diese durch [Interferenz](#) gegenseitig verstärken. Es entsteht ein Sog, der das Ausströmen der Verbrennungsgase aus dem [Brennraum](#) begünstigt.

7 Endschalldämpfer

Im Endschalldämpfer vereinen sich die Bauweisen von Vorschalldämpfer ([Reflexionsschalldämpfer](#)) und Mittelschalldämpfer ([Absorptionsschalldämpfer](#)), wobei dies nicht die Norm ist. Ebenso werden Endschalldämpfer häufig in reiner Reflexions- bzw. Absorptionsbauweise produziert. Absorptionsschalldämpfer werden sehr oft in Form von Sportschalldämpfern verwendet, die auf Grund ihres geringeren Staudrucks und günstigeren Strömungseigenschaften zu verbessertem Sound verhelfen und eine Leistungssteigerung bewirken können. Seine äußere Form variiert zwischen den verschiedenen Fahrzeugen, um sich deren Unterboden anzupassen. Im Inneren ist der Reflexionsdämpfer in mehrere nach außen gedämmte Kammern unterteilt. Das Abgas wird so gezwungen, sich in mehrere unterschiedlich lange Teilströme aufzuspalten, wodurch sich die Schallwellen teilweise gegenseitig auslöschen ([Interferenzeffekt](#) durch phasenverschobene Überlagerung). Im Ergebnis steht eine hohe Dämpfung bei einem geringen Gegendruck. Entwickler von Auspuffanlagen können durch genau definierte Querschnitte und Formen die Geräuschkulisse und die Motorleistung beeinflussen.

8 Klang

Ein wichtiger (emotionaler) Faktor beim Autokauf für manche Käuferschichten ist der Klang eines Fahrzeugs, der ganz wesentlich vom Auspuff beeinflusst wird. Aus diesem Grund haben die Automobilhersteller bisher mit hohem Entwicklungsaufwand den Auspuffklang auf das Fahrzeug zurechtgeschnitten. Mittlerweile gibt es auch die Möglichkeit, den Klang mit speziellen Lautsprechern im Auspuff zu verändern: Der Auspuff kann erheblich leiser werden, aber es können auch Klangkomponenten hinzugemischt werden. Das erste Serienfahrzeug, das über einen solchen Speziallautsprecher im Auspuff verfügt, ist der [Audi A6 Avant](#).^[1]

9 Verlegung

Die Bauteile der Auspuffanlage werden mit dem Auspuffrohr verbunden. An bestimmten Stellen zwischen den Bauteilen sind die Rohre ineinandergesteckt. Mit einer Rohrschelle werden sie befestigt und abgedichtet. Aus Kostengründen werden moderne Auspuffanlagen bei [Neuwagen](#) als *Einzelteil* eingebaut, das heißt, die Rohre zwischen den Bauteilen (Katalysator, Schalldämpfer) sind fest miteinander verschweißt. Zum Austausch einzelner Komponenten müssen die Rohre abgesägt werden. Die Ersatzteile werden wieder mit Rohrschellen befestigt. Auspuffrohre werden bei Straßenfahrzeugen unter dem Fahrzeug bis hinter die Personenkabine verlegt, um ein Vordringen der Abgase zu den Insassen zu verhindern. Bei [Lastkraftwagen](#) kann der Auspuff daher schon zwischen den [Achsen](#) enden.

Bei größeren Motoren, wie Sechs-, Acht- oder Zwölfzylinder, sind die Abgasanlagen in der Regel von vorn bis hinten zweiflutig (mit zwei Rohren) ausgelegt. Entweder sind [Katalysatoren](#) und Endschalldämpfer dann ebenfalls zweiflutig oder doppelt vorhanden.

Rohre und Schalldämpfer der Auspuffanlage werden elastisch mit Gummis am Unterboden befestigt, um Rissen in der Anlage und der Übertragung von Schwingungen auf die [Karosserie](#) entgegenzuwirken. Der Unterboden ist zum Schutz gegen Hitze im Bereich des Auspuffs mit Zink- oder Aluminiumblechen verkleidet.

Bei manchen LKW, [Bussen](#), [Traktoren](#) und anderen Sonderfahrzeugen werden die Abgase nach oben geleitet, um das Anblasen von Personen oder Gegenständen zu vermeiden. In solchen Fällen haben die Auspuffenden oft einen Deckel, um das Eindringen von Regen zu verhindern und so Komponenten wie Katalysatoren und Motoren zu schützen. Bei PKW, die in Ländern mit [Linksverkehr](#) hergestellt werden (wie in [Japan](#)), ist häufig zu beobachten, dass das Endrohr zum Gehsteig weist.

Hängen die Endrohre oder Endschalldämpfer rechts und links an den Seiten, spricht man von [Sidepipes](#). Diese sind in Deutschland nach der [Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung](#) (StVZO) nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt:

1. Die Sidepipes sind nur als Attrappen montiert, also nicht an den Abgasstrom angeschlossen.
2. Bei Anschluss an die Auspuffanlage muss auf der rechten (Beifahrer-)Seite die Auslassöffnung nach unten angebracht werden, so dass am Straßenrand befindliche Personen nicht mit Abgasen belastet werden.
3. Die originale Auspuffanlage darf nicht gekürzt oder verändert werden und der Anschluss muss nach dem letzten Schalldämpfer erfolgen.

Bei Änderungen der Auspuffanlage ist eine Freigabe durch die Technischen Überwachungsvereine (TÜV/Dekra) erforderlich. Zudem muss ein entsprechender Eintrag in die Fahrzeugpapiere vorgenommen werden.

10 Aufgaben

Zwei Hauptaufgaben des Auspuffs sind die Ableitung der Verbrennungsabgase aus dem Fahrzeug und die Dämpfung der Druckstöße, die bei der explosionsartigen Verbrennung in den Brennräumen entstehen, um die [Schallemission](#) zu reduzieren.

Bei genauerer Betrachtung der beim Betrieb eines Verbrennungsmotors stattfindenden Vorgänge kommt dem Auspuff eine wichtige Bedeutung zu. Der Auspuff hat einen deutlichen Einfluss auf das zur Verfügung stehende Drehmoment im nutzbaren Drehzahlbereich des Antriebsaggregates. Im [Motorsport](#), wo die Leistungs- und Kraftentfaltung im Vordergrund steht, wird das besonders ausgenutzt.

Der Auspuff ist passiv am [Ladungswechsel](#) beteiligt, indem seine Form die in ihm stattfindenden Schwingungen der Auspuffgase bestimmt. Diese Schwingungen können das Ausströmen der Verbrennungsgase aus dem [Brennraum](#) bei geöffnetem Auslassventil unterstützen, ihnen aber auch entgegenwirken. Der Sog kann dabei so stark sein, dass selbst das Einströmen der Frischgase bei gleichzeitig geöffnetem Auslassventil unterstützt wird. Durch entsprechende Auslegung des Auspuffsystems und Abstimmung anderer Komponenten wie Steuerzeiten lässt sich aber auch die Füllung der Brennräume erhöhen, und gleichzeitig der Verbrauch senken, indem die Spülverluste gering gehalten werden. Der Gasfluss wird dabei durch den negativen Teil der Gasschwingung erst unterstützt, um beim darauffolgenden positiven Teil die Gase zurückzudrücken, bevor das Ventil geschlossen wird. Dieses Prinzip bildet auch die Basis, um einen Zweitaktmotor überhaupt betreiben zu können, da bei ihm der Ladungswechsel hauptsächlich durch strömungstechnische Vorgänge bestimmt wird. Es gibt keine Ventile, und der Kolben kann das Ausströmen der verbrannten Gase durch seine Hubbewegung nicht oder nur sehr wenig unterstützen.

Es gibt eine Vielzahl von Auspuffherstellern, zu den bekanntesten gehören [Hamann](#), [Eberspächer](#), [Faurecia](#), [Remus-Sebring](#), [Tenneco](#), [Bosal](#) und [High Performance Motorsport](#).

11 Abgasfarben

In der Regel sind die austretenden Abgase von Fahrzeugen farblos oder leicht grau-weiß. Je nach Motorzustand können jedoch die folgenden farblichen [Anomalien](#) auftreten:

Weißrauch: Treten aus dem Auspuff auffällig weiße Abgase aus, ist dies auf eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit im [Brennraum](#) des Fahrzeugs zurückzuführen. Während der Wintermonate ist diese Rauchfarbe bei einem Kaltstart häufig zu sehen. Bereits eine geringe Menge Kondenswasser reicht schon aus, um diesen Weißdampf zu erzeugen. Sobald das Fahrzeug seine Betriebstemperatur erreicht hat, treten die Abgase wieder im üblichen Farbton aus.

Schwarzrauch: diese Rauchfarbe deutet darauf hin, dass der [Kraftstoff](#) nicht vollständig verbrannt werden kann. Teile der darin enthaltenen Kohlenwasserstoffe werden deshalb als Ruß mit ausgestoßen.

Blauer Rauch: wird blauer Rauch aus dem Auspuff ausgestoßen, ist Öl in den [Brennraum](#) gelangt. In diesem Falle sollte das Fahrzeug abgestellt und eine Werkstatt aufgesucht werden, um weitere Schäden des Motors zu vermeiden.^[2]



Endschalldämpfer eines Pkw



Teil einer Auspuffanlage mit zwei Endschalldämpfern



Endschalldämpfer eines Motorrades



Auspuff an einem [Motorrad](#) Laurin & Klement (1898), ausgestellt im [Škoda Muzeum](#)



Bestandteile einer Pkw-Abgasanlage ([Ottomotor](#))

Nachweise/Links

Weblinks

- [Commons: Auspuff](#) – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien
- [Wiktionary: Auspuff](#) – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

Einzelnachweise

- [Audi A6 Avant: Lautsprecher im Auspufftopf](#). auf: [spiegel.de](#), 21. Juli 2011
- *Ratgeber Auto: Rauchzeichen aus dem Auspuff richtig deuten*. In: *Spiegel Online*. 12. Januar 2011 ([spiegel.de](#) [abgerufen am 27. November 2018]).

Zitatangabe

Zitatangabe

Seite „Auspuff“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 14. September 2020, 08:00 UTC. URL: <https://de.wikipedia.org/w/ind...e=Auspuff&oldid=203653716> (Abgerufen: 15. Januar 2021, 22:23 UTC)