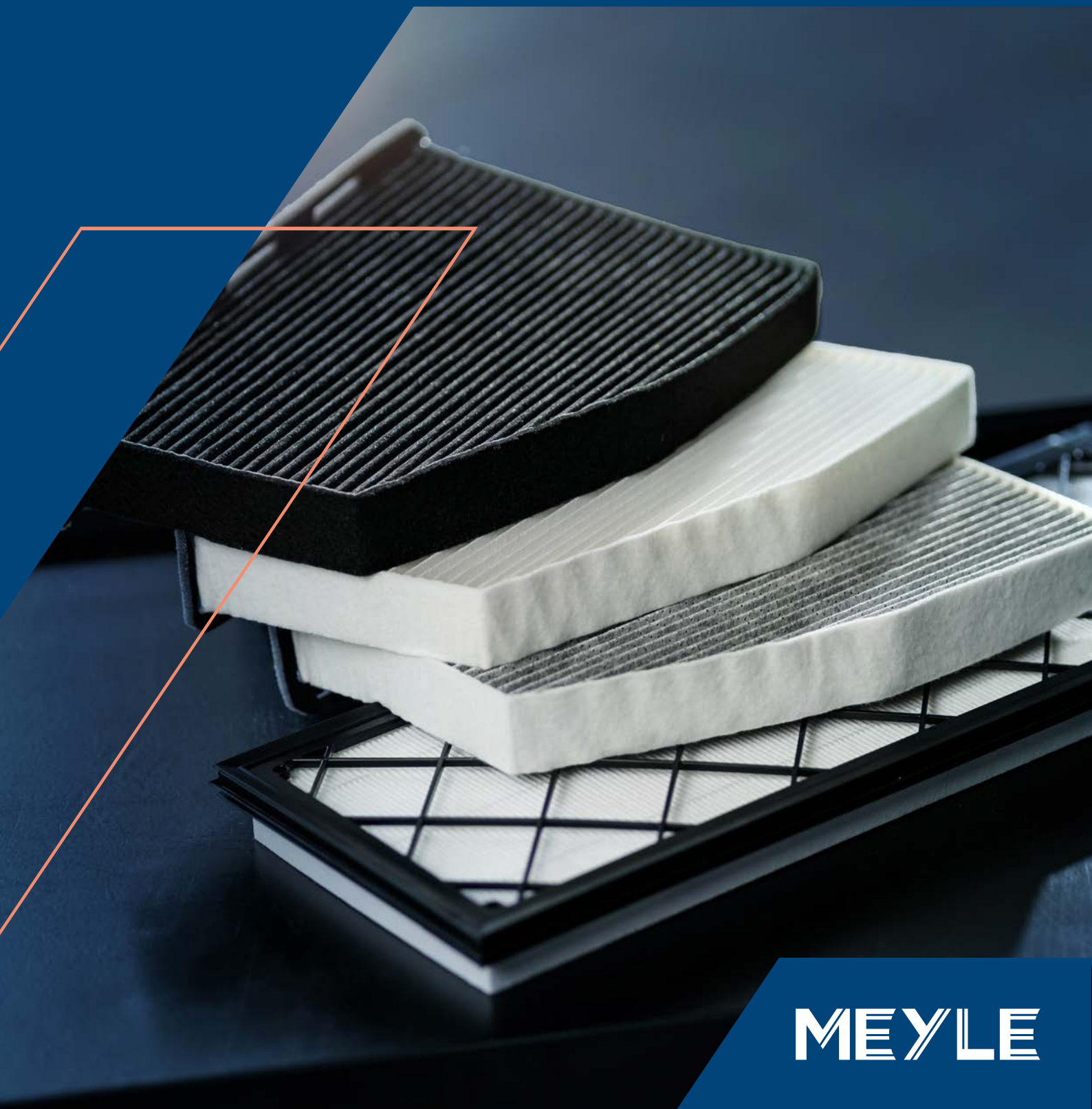


INNENRAUM-LUFTFILTER FÜR SCHADSTOFFARME ATEMLUFT IM PKW

GRUNDLAGEN, GESETZGEBUNGEN UND EXPERTENWISSEN



MEYLE

INHALT

/ Kapitel 1:	Einleitung	02
/ Kapitel 2:	Luftschadstoffe	04
/ Kapitel 2.1:	Luftschadstoffe – Grundlagen	04
/ Kapitel 2.2:	Luftschadstoffe – Übersicht	05
/ Kapitel 2.3:	Luftschadstoffe – offizielle „Luftverschmutzer“	06
/ Kapitel 2.4:	Luftschadstoffe – Gefahren für Gesundheit und Wohlbefinden	07
/ Kapitel 3:	Innenraum-Luftfilter	08
/ Kapitel 3.1:	Innenraum-Luftfilter – Definition und Geschichte	08
/ Kapitel 3.2:	Innenraum-Luftfilter – Aufbau und Funktion	08
/ Kapitel 4:	Richtlinien für Wartung und Austausch	11
/ Kapitel 4.1:	Richtlinien für Wartung und Austausch – Wartungsintervalle	11
/ Kapitel 4.2:	Richtlinien für Wartung und Austausch – Filterwechsel	12
/ Kapitel 5:	Schlussfolgerungen	14
/ Kapitel 6:	FAQ – häufig gestellte Fragen zu Innenraum-Luftfiltern	14



KAPITEL 1: EINLEITUNG

DIE NACHFRAGE NACH SAUBERER ATEMLUFT STEIGT – EXPERTENWISSEN RUND UM INNENRAUM-LUFTFILTER UND DEREN NUTZEN.

WIESO WERDEN HOCHWERTIGE FILTER FÜR DIE FAHRZEUGKABINE IMMER STÄRKER NACHGEFRAGT, UND WIE KÖNNEN SIE DADURCH PUNKTEN?

Gesundheit und Wohlbefinden rücken in den Fokus:

Immer mehr Menschen setzen darauf, ihren Alltag gesünder zu gestalten – ganz nach dem Motto: „Tu dir was Gutes!“ Ob mit unverarbeiteten Lebensmitteln, gezieltem Sport oder nachhaltigerem Konsum – ein gesunder Lebensstil rückt zunehmend in den Fokus. Auch der Qualität der Atemluft wird immer größerer Wert beigemessen. Da jetzt immer häufiger auch die Luftqualität im Pkw-Innenraum thematisiert wird („im Auto um ein Vielfaches belasteter als draußen“), gewinnt das Thema Innenraum-Luftfilter fürs Auto stark an Bedeutung – schließlich verbringt jeder Europäer durchschnittlich vier Jahre und einen Monat seiner Lebenszeit im Fahrzeug.

Alles Wissenswerte, objektiv und praxisnah:

Ziel dieses Whitepapers ist es, Ihnen objektives Expertenwissen rund um Innenraum-Luftfilter zur Verfügung zu stellen. Neben den Quellen, Arten und Auswirkungen von Luftschadstoffen erfahren Sie hier auch Relevantes über Geschichte, Aufbau und Funktion der Luftfilter.

Gutes tun und den Werkstatt-Erfolg steigern:

Für Pkw-Werkstätten bietet solides Wissen und Können rund um Innenraum-Luftfilter die Möglichkeit zur Gewinnung zusätzlicher Aufträge, neuer Kunden und zur Stärkung der Reputation als ein Pkw-Experte auf neuestem Stand. Wie Sie in diesem Whitepaper erfahren, bietet der Markt eine große, teils unübersichtliche Bandbreite an Innenraum-Luftfiltern. Damit Sie im Sinne Ihrer Kunden und einer effizienten Auftragsabwicklung schnell und zuverlässig den jeweils geeigneten Filter finden, haben wir die Auswahlkriterien für Sie übersichtlich und leicht nachvollziehbar zusammengefasst.

KAPITEL 2: LUFTSCHADSTOFFE

KAPITEL 2.1: LUFTSCHADSTOFFE – GRUNDLAGEN

FÜR SAUBERE LUFT AUF ALLEN WEGEN – PKW-INNENRAUM-LUFTFILTER.

WIESO IST DAS AUTO BISHER EIN LEBENSRAUM MIT MISERABLER LUFTQUALITÄT, UND WIE LÄSST SICH DAS EINFACH ÄNDERN?

Saubere Atemluft für Wohlbefinden und Gesundheit:

Eine schadstoffarme Luftversorgung fördert Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit, während verschmutzte Luft im Fahrzeug Müdigkeit, Reizungen und Husten auslösen kann. Doch saubere Atemluft ist vielerorts nicht mehr selbstverständlich: Selbst in Luftkurorten können Abgase, Feinstäube oder Pollen die Umgebung belasten. Wie schädlich häufiges Einatmen verschmutzter Luft für die Gesundheit sein kann, verdeutlichen mittlerweile zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen: Selbst Schadstoffkonzentrationen unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte können schwere Atemwegserkrankungen und Allergien hervorrufen und in Ausnahmefällen sogar die Lebenserwartung verringern.

Zuhause sicher – und im Auto?

Wer Wert auf saubere, schadstofffreie Atemluft für sich und seine Nächsten legt, nutzt zuhause vielleicht eine geregelte Lüftungsanlage mit Schadstoff-Filter und einen Staubsauger, der auch die Raumluft säubert, oder am Arbeitsplatz mobile Luftreiniger. Aber was ist, wenn für den Weg zur Arbeit, zum Einkaufen oder in den Urlaub das Auto genutzt wird und dessen Lüftungsanlage über keinen leistungsfähigen Innenraum-Luftfilter verfügt? Dann muss das eingeatmet werden, was gerade hereinströmt – Abgase, Feinstäube und andere Schadstoffe inklusive. Ohne geeigneten Innenraum-Luftfilter herrscht im Auto im wahrsten Sinne des Wortes dicke Luft. Anwender und Fahrzeughersteller sowie der VDI (Verein Deutscher Ingenieure) und der ZDK (Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe) haben die Bedeutung des Themas erkannt und daher 2024 Hygienestandards für die Innenraumluft in Fahrzeugen in der VDI/ZDK-Richtlinie 6032 festgelegt.

Mehr als vier Jahre dicke Luft:

Durchschnittlich verbringt jeder Europäer vier Jahre und einen Monat seiner Lebenszeit im Auto – und damit in einem Umfeld mit stark belasteter Atemluft (Quelle 11). Denn Straßen sind durch Verbrenner-Abgase, Bremsen- und Reifenabrieb sowie weitere Schadstoffe heutzutage die Orte mit besonders hohen Schadstoff-Konzentrationen. Hinzu kommt, dass ungefilterte Atemluft in der Passagierkabine eines Autos infolge physikalischer Aufsummierungs-Effekte um ein Vielfaches stärker schadstoffbelastet (Quelle 12) ist als die aus der unmittelbaren Umgebung angesaugte Luft.

Das Auto wird zum Luftkurort:

Ob in der Rushhour, bei Stau im Tunnel, bei Feinstaubalarm oder einfach bei einer Fahrt ins pollenreiche Grüne: Ein hochwertiger Innenraum-Luftfilter lohnt sich. Denn egal wie belastet die angesaugte Umgebungsluft ist: Der Filter kann je nach Aufbau und Qualität zuverlässig und sicher die Frischluft für die Fahrzeugpassagiere von nahezu allen weiter unten beschriebenen schädlichen Stoffen befreien und somit für optimales Wohlbefinden sorgen.

KAPITEL 2.2: LUFTSCHADSTOFFE – ÜBERSICHT

LUFTSCHADSTOFFE STERBEN NICHT AUS

AUS WELCHEN QUELLEN STAMMEN FEINSTAUB, STICKOXIDE & CO., UND WIE SCHÄDLICH SIND SIE?

Auch Luftschadstoffe können natürlichen Ursprungs sein:

Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Quellen von Luftschadstoffen: menschengemachte (anthropogene) und natürliche.

Menschengemachte Luftverschmutzung resultiert insbesondere aus Verbrennungsprozessen in Industrieanlagen, Kraftwerken und Transportmitteln sowie aus der Landwirtschaft. Feinstaub, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Schwefel und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sind die bekanntesten dieser unerwünschten Schadstoffe.

Von der Natur verursachte Luftverschmutzung stammt zum Beispiel aus aufgewirbeltem Wüstenstaub, Blütenpollen, Vulkanausbrüchen oder Wald- und Buschbränden. Steigen die dabei freigesetzten Stoffe in große Höhen auf, können sie selbst in weiter Entfernung – im wahrsten Sinne am anderen Ende der Welt – die Luft belasten. So kommt es auch in Deutschland immer wieder dazu, dass in den Messstationen der Länder oder des Umweltbundesamtes Feinstaub aus der Sahara oder von fernen Waldbränden oder Vulkanasche festgestellt werden (Quelle 1). Weil die Luftverschmutzung durch Naturereignisse nicht von Menschen verantwortet ist, wird sie beim Überschreiten festgelegter Grenzwerte nicht berücksichtigt. Das hat die Europäische Union so in der „Europäischen Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG“ (Quelle 2) festgelegt.

Das bedeutet: Während anthropogene Schadstoffe durch politische Maßnahmen reduziert werden können, wirken natürliche Emissionen kontinuierlich und oft unkontrollierbar auf die Luftqualität.

Trotz aller Luftreinhaltepläne und anderer politischer Bemühungen, die menschengemachte Luftverschmutzung zu verringern, werden die von der Natur verursachten Belastungen der Atemluft auch künftig unbeschränkt fortbestehen. Es liegt damit in der Hand jedes Einzelnen, selbst für seinen individuellen Schutz zu sorgen und zum Beispiel Luftfilter für seine wichtigsten persönlichen Lebensbereiche – Wohnung, Arbeitsplatz, Auto – zu nutzen.

KAPITEL 2.3: LUFTSCHADSTOFFE – OFFIZIELLE „LUFTVERSCHMUTZER“

WAS LUFTVERSCHMUTZUNG IST, BESTIMMT DAS GESETZ.

WELCHE SCHADSTOFFE BELASTEN DIE LUFT AM MEISTEN, UND WIE SCHÄDLICH SIND SIE FÜR DIE GESUNDHEIT?

Diese Stoffe gelten offiziell als „Luftverschmutzung“:

Feinstaub (insbesondere Ruß) hat viele Quellen – unter anderem verwirbelten Wüstenstaub, Waldbrände und Vulkanausbrüche sowie Landwirtschaft, Hausbrand, Verbrennungsmotoren und Abrieb von Bremsen und Reifen. In städtischen Gebieten ist der Straßenverkehr die größte Quelle für Feinstaub. Je nach Partikelgröße und Konzentration kann sich Feinstaub schädlich auf die menschliche Gesundheit auswirken.

Kohlenmonoxid (CO) kann bei unvollständiger Verbrennung freigesetzt werden, zum Beispiel in Verbrennungsmotoren, Industrieanlagen oder Hausbrand-Öfen. Das Gas ist giftig und hat eine erstickende Wirkung auf Menschen und Tiere.

Stickstoffoxide (NO_x) entstehen bei Verbrennungsprozessen, insbesondere unter hohen Temperaturen, und sind eine Vorläufersubstanz von Feinstaub. Das Gas ist also unmittelbar gesundheitsschädlich und gilt als Indikator für weitere Verunreinigungen: Wo NO_x gemessen wird, lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit auch andere typische Luftschadstoffe aufspüren. Daher wird die NO_x-Belastung der Luft vielerorts gemessen, auch im nationalen Luftqualitäts-Überwachungsnetz, mit dem staatliche Stellen die Luftqualität laufend dokumentieren.

Flüchtige organische Verbindungen und Kohlenwasserstoffe in der Umgebungsluft stammen häufig aus Benzin, das als Tropfmenge an Tankstellen verdampft oder aus schlecht getunten Automotoren austritt. Weitere Quellen können Lösungsmittel, wie etwa von Lacken, sein. Kohlenwasserstoffe und Stickoxide bilden unter dem Einfluss des Sonnenlichts photochemischen Smog, dessen Hauptbestandteil gesundheitsschädliches Ozon bildet.

Schwefeldioxid entsteht in großen Mengen bei der Verbrennung von Stein- und Braunkohle sowie in kleineren Mengen bei der Verbrennung von Erdölprodukten. Im Vergleich zu früher, als das Gas weitestgehend ungefiltert in die Atmosphäre gelangte, scheiden es Kraftwerke und industrielle Anlagen mit großem Ausstoß heutzutage weitgehend ab.

Ammoniak ist giftig und entsteht überwiegend in der Viehzucht: Die Exkremente der Nutztiere enthalten Harnstoff und Eiweiß, woraus sich der Ammoniak bildet.

Wussten Sie schon?

In den Niederlanden ist Tierhaltung die größte Quelle für das stechend riechende Gas.

KAPITEL 2.4: LUFTSCHADSTOFFE – GEFAHREN FÜR GESUNDHEIT UND WOHLBEFINDEN

LUFTVERSCHMUTZUNG KANN KRANK MACHEN.

WIE WIRKT SICH SCHADSTOFFBELASTETE ATEMLUFT AUF MENSCHEN AUS, UND WELCHE FOLGESCHÄDEN SIND MÖGLICH?

Feinstaub: ein Risiko für die Gesundheit

Luftverschmutzung gilt als eine der größten Gesundheitsgefahren weltweit. Nach WHO-Schätzungen sterben jährlich etwa sieben Millionen Menschen vorzeitig an den Folgen verschmutzter Luft (Quelle 10). Schlechte Luft mindert also nicht nur das subjektive Wohlbefinden, sondern führt darüber hinaus zu gesundheitlichen Schäden und kann die Lebenserwartung signifikant verringern. Gefährdet sind dabei insbesondere Kinder, Ältere und Menschen mit Atemwegs- oder Herzkrankheiten. Luftverschmutzung besteht aus einem Gemisch von Substanzen, weshalb nicht immer klar ist, welcher Stoff für die jeweiligen Gesundheitsschäden verantwortlich ist. Wissenschaftliche Studien belegen aber, dass Feinstaub – einschließlich Rußpartikeln – der gesundheitsschädlichste Luftschadstoff ist (Quelle 17).

Grenzwert schützt vor Schaden nicht:

Auch wenn Grenzwerte nicht überschritten werden, konnte doch nachgewiesen werden, dass Kinder, die verkehrsbedingter Luftverschmutzung ausgesetzt sind, ihre Lungenfunktion langsamer entwickeln (Quelle 3). 2013 wurden zudem negative Auswirkungen auf Säuglinge nachgewiesen (Quelle 5). Luftverschmutzung kann aber auch die Lungenfunktion gesunder Erwachsener beeinträchtigen – selbst in ländlichen Gebieten und bei Schadstoff-Konzentrationen, die unter der europäischen Norm liegen (Quelle 4). Das bedeutet im Klartext: Die europäischen Luftqualitätsrichtlinien schützen nicht vollständig vor allen möglichen gesundheitlichen Auswirkungen verunreinigter Luft. In einer Studie mit Mäusen haben Forschende den direkten Zusammenhang zwischen einer relativ geringen Belastung durch Feinstaub und Arteriosklerose nachgewiesen (Quelle 13).

Kurzfristige Auswirkungen:

Kurze Zeit nach dem Einatmen stark verschmutzter Luft können Hustenreiz, Keuchen, Kurzatmigkeit und Augenreizungen auftreten. Lässt die Luftverschmutzung nach, klingen die Symptome ab. Atmen Menschen aber hochgradig verunreinigte Luft über einen längeren Zeitraum ein, können sie an den Folgen sterben. Gefährdet sind dabei insbesondere Ältere sowie Personen, die etwa durch eine Herz- oder Lungenerkrankung bereits geschwächt sind: Sie sterben mehrere Tage bis Monate früher, als wenn sie die verunreinigte Luft nicht eingeatmet hätten. Das zeigt sich auch in Statistiken: Die Sterblichkeitsrate kann während oder kurz nach einer Periode mit starker Luftverschmutzung erhöht sein (Quellen 14 und 15). Das Risiko für gesunde Menschen, kurzfristigen Auswirkungen von Luftverschmutzung zu erliegen, ist dagegen gering.

Langfristige Auswirkungen:

Wer über viele Jahre hinweg verschmutzte Luft einatmet, riskiert langfristige Auswirkungen. Dazu gehören die Verschlimmerung von Asthma, chronische Bronchitis und Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems. Zudem kann Luftverschmutzung langfristig zu Gefäßverengungen, Störungen der Blutgerinnung und Herzrhythmusstörungen führen.

KAPITEL 3: INNENRAUM-LUFTFILTER

KAPITEL 3.1: INNENRAUM-LUFTFILTER – DEFINITION UND GESCHICHTE

ERFUNDEN, UM DEN ATEM ZU SCHÜTZEN.

SEIT WANN GIBT ES LUFTFILTER FÜR DEN FAHREZEUGINNENRAUM, UND WESHALB WURDEN SIE ENTWICKELT?

Früher unbekannt, heute serienmäßig:

Innenraum-Luftfilter sind Bestandteil der Lüftungs- und Klimaanlage moderner Fahrzeuge. Sie werden auch Kabinen-Luftfilter genannt und können die angesaugte Außenluft von Partikeln, Schadstoffen und Gerüchen befreien – vorausgesetzt, sie sind korrekt eingebaut und werden rechtzeitig gewechselt. Die ersten Modelle wurden in den 1970er Jahren von Saab entwickelt und insbesondere in der Baureihe Saab 900 Turbo eingesetzt.

Schlechte Luft als guter Grund:

Einer der Gründe für den erkannten Bedarf an Filtern war eine dänische Studie, die 2001 (Quelle 8) feststellte, dass die Konzentration von Schadstoffen im Passagierraum viermal höher ist als in der Umgebung des Fahrzeugs. Die physikalische Ursache dafür liegt darin, dass die Zuluft im Fahrzeuginnenen zirkuliert und sich die Schadstoffkonzentration über die Fahrdauer aufsummiert. Dennoch haben sich Innenraumluftfilter erst in den 1990er Jahren – über 100 Jahre nach der Erfindung des Automobils – serienmäßig etabliert und gehören mittlerweile zur Standardausstattung praktisch aller modernen Fahrzeuge.

KAPITEL 3.2: INNENRAUM-LUFTFILTER – AUFBAU UND FUNKTION

DAS GUTE WIRD IMMER BESSER – BIS HEUTE.

WIE SIND INNENRAUM-LUFTFILTER AUFGEBAUT, WIE FUNKTIONIEREN SIE, UND WELCHE UNTERSCHIEDE GIBT ES?

Seit ihrer Erfindung sind die Innenraum-Luftfilter kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert worden. Die ersten Modelle konnten nach dem Kaffeefilter-Prinzip lediglich Partikel (Feinstaub) abscheiden. Im Lauf der Zeit kamen dank technologischer Fortschritte immer mehr Funktionen hinzu, durch die weitere Schadstoffe aus der Luft gefiltert werden können. Eines ist jedoch bis heute gleichgeblieben: Der Aufbau gängiger Innenraum-Luftfilter folgt dem Prinzip der einfachen, einstufigen Partikelfilter. Moderne Filter unterscheiden sich davon durch zusätzliche Filterstufen.

Partikelfilter – die Basis gegen Feinstaub:

Bei Partikelfiltern dient ein Kunststoff- oder Textilrahmen mit einem gefalteten (plissierten) Vlies als Filtermedium. Das Vlies besteht in der Regel aus einem speziellen Polymer, das durch seine Struktur Staub und Rußpartikel aus der hindurchströmenden Luft abfangen kann. Qualitätsbestimmend ist dabei die Dichte der Fasern: Je feiner die Öffnungen sind, desto effektiver arbeitet der Filter, da sich mehr Partikel im Vlies festsetzen können. Allerdings bremst jeder Filter den Luftstrom des Gebläses und führt zu einem Druckverlust. Daher kann das Vlies nicht unbegrenzt fein sein.

PARTIKELFILTER IM ÜBERBLICK:

- / Funktion: filtert Pollen, Schmutz, Partikel, Staub, Feinstaub, Ruß
- / Filtrationsleistung: > 10 µm
- / Besonderheiten: robust, langlebig, wirtschaftlich

Aktivkohlefilter/Kombifilter – beseitigen auch schädliche Gase:

Ab den 1990er Jahren wurden die einfachen Partikelfilter zu Kombifiltern weiterentwickelt: Durch eine zusätzlich auf das Filtervlies aufgebrachte Schicht aus Aktivkohle kann diese Art Filter neben Partikeln auch Gerüche und schädliche Gase zurückhalten. Möglich ist dies durch die hochporöse Struktur mit untereinander verbundenen Poren der Aktivkohle – man kann sich dies ähnlich wie bei einem Schwamm vorstellen. Die innere Oberfläche ist im Verhältnis zum Volumen riesig: rund 2.000 Quadratmeter pro Gramm Aktivkohle. Damit entspricht die innere Oberfläche von vier Gramm in etwa der Fläche eines Fußballfeldes. Die Aktivkohleschicht befindet sich auf der in den Fahrzeugraum weisenden Seite des Filters. Die relativ groben Staub- und Rußpartikel in der angesaugten Luft werden bereits in der Vorfilterschicht abgefangen, so dass die feinen Poren der Aktivkohleschicht insbesondere Geruchsstoffe und schädliche Gase festsetzen können. Auf diese Weise bindet die Aktivkohleschicht als Adsorptionsmittel unter anderem Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NOx), Ozon sowie störende Gerüche. Auch besonders kleine Feinstaubpartikel, die das Vlies nicht aufhalten konnte, werden von der Aktivkohle festgesetzt. Übrigens gibt es bei Aktivkohle erhebliche Unterschiede, die sich auf die Qualität des Filters auswirken. So ist die Beschaffenheit der Aktivkohleoberfläche abhängig von der Herkunft. Kokosfaser-Kohle weist beispielsweise im Vergleich zu Stein-, Braun- und Holzkohle eine eher großflächige Oberflächenstruktur auf und kann besonders viel Jod aufnehmen und so mehr organische Verbindungen absorbieren. Hochwertige Aktivkohlefilter arbeiten deswegen auch mit dieser Qualitätskohle.

AKTIVKOHLEFILTER IM ÜBERBLICK:

- / Funktion: filtert Pollen, Schmutz, Partikel, Staub, Feinstaub, Ruß, bindet Gase wie Ozon, Stickstoff und Schwefeldioxid, reduziert Gerüche
- / Filtrationsleistung: > 2,5 µm
- / Besonderheiten: robust, Abdeckung breiter Schadstoffpalette, langlebig

Aktivkohlefilter mit Beschichtung (biofunktionaler Aktivkohlefilter) – schützt zusätzlich auch vor Bakterien, Pilzsporen und Allergenen:

Aktivkohlefilter mit antibakterieller Wirkung verfügen über eine zusätzliche Filterschicht: Sie ist mit einem antibakteriell wirkenden Stoff imprägniert und gewährleistet, dass sich Bakterien, Schimmelpilze und Allergene nicht auf der Filteroberfläche niederlassen oder entwickeln können. Meistens besteht die Imprägnierung aus natürlichen Wirkstoffen wie Silberionen oder Polyphenolen (eine chemische Verbindung, die in Pflanzen entsteht). nicht unbegrenzt fein sein.

BIOFUNKTIONALER KOHLEFILTER MIT BESCHICHTUNG IM ÜBERBLICK:

- / Funktion: filtert Pollen, Schmutz, Partikel, Staub, Feinstaub, Ruß, bindet Gase wie Ozon, Stickstoff und Schwefeldioxid, reduziert Gerüche, schützt vor Mikroorganismen und der Entwicklung von Bakterien, Pilzen und Schimmel
- / Filtrationsleistung: > 0,1 µm
- / Besonderheiten: robust, Abdeckung breiter Schadstoffpalette plus biogener Schadstoffe

Aktivkohlefilter mit NOx-adsorbierender Wirkung (MEYLE PD Aktivkohlefilter) – bindet Stickoxide dauerhaft:

Aktivkohle kann schädliche Stickoxide (NOx) adsorbieren, also einschließen. Allerdings gibt es dabei einen Haken: Herkömmliche Aktivkohle-Innenraum-Luftfilter setzen das eingeschlossene NOx wieder frei, sobald der Filter von sauberer Luft durchströmt wird: Fährt das Auto durch eine Gegend mit Stickoxid-Belastung, wird der Schadstoff zwar zuverlässig aus der Kabinenluft gefiltert. Aber sobald das Fahrzeug in eine weitgehend NOx-freie Gegend gelangt, setzen sich die Stickoxide wieder frei und gelangen ungebremst in den Fahrzeuginnenraum. Die Lösung für dieses unerwünschte Phänomen sind Aktivkohlefilter mit einer Spezialbeschichtung: Im Gegensatz zu einfachen Aktivkohle-Innenraum-Luftfiltern binden sie das NOx als chemische Salzverbindung. Selbst wenn der Filter in einer Müllverbrennungsanlage entsorgt wird, zerfällt das Salz in unschädliche Basisstoffe – das schädliche NOx wird nicht mehr freigesetzt und ist der Luft dauerhaft entzogen. Es gibt übrigens nur einen Innenraum-Luftfilter mit dieser wichtigen Eigenschaft: den MEYLE PD Innenraum-Luftfilter.

PD INNENRAUM-LUFTFILTER MIT NOX-ADSORBIERENDER WIRKUNG IM ÜBERBLICK:

- / Funktion: filtert Pollen, Schmutz, Partikel, Staub, Feinstaub und Ruß, bindet Gase wie Ozon, Stickstoff und Schwefeldioxid, reduziert Gerüche und schützt zusätzlich vor Mikroorganismen und der Entwicklung von Bakterien, Pilzen und Schimmel. Darüber hinaus bietet er eine verbesserte Feinstaubausscheidung und Adsorption sowie chemische Bindung von NOx
- / Filtrationsleistung: > 2,5 µm
- / Besonderheiten: robust, Abdeckung breiter Schadstoffpalette, schließt NOx dauerhaft ein

TIPPS UND ARGUMENTE FÜR WERKSTÄTTEN:

- / Hochwertige Filter absorbieren selbst Mikropartikel > 0,1 µm. Zum Vergleich: Ein menschliches Haar ist rund 70 µm stark.
- / Erklären Sie Ihren Kunden, dass es auch bei Innenraumfiltern Qualitäts- und damit Preisstufen gibt: Basis-, Medium- und Premiumfilter.
- / Der Montageaufwand ist bei allen Filtern ähnlich hoch. Premiumfilter kosten also mit Einbau nicht „sehr viel mehr“.
- / Qualitätsfilter lassen sich einfach einbauen, da etwa ihre Vlieskanten nicht knicken können.
- / Nutzen Sie das übersichtliche MEYLE Innenraum-Luftfilter-Poster für Ihre Kundenberatung.
- / Nehmen Sie in der Beratung Bezug zur örtlichen Luftverschmutzung („Auf unserer Stadtautobahn verschmutzen den ganzen Tag Diesel-Lkw die Luft.“).

KAPITEL 4: RICHTLINIEN FÜR WARTUNG UND AUSTAUSCH

KAPITEL 4.1: RICHTLINIEN FÜR WARTUNG UND AUSTAUSCH – WARTUNGSINTERVALLE

BESSER ZU FRÜH ALS ZU SPÄT.

IN WELCHEN ZEITRÄUMEN SOLLTEN INNENRAUM-LUFTFILTER GEWECHSELT WERDEN, UND WIESO IST DER RECHTZEITIGE TAUSCH WICHTIG?

Neue Filter säubern besser:

Rund 500.000 Liter Außenluft leiten moderne Fahrzeuge pro Stunde in den Innenraum. Die Innenraum-Luftfilter entfernen daraus Schmutzpartikel, Schadstoffe und Keime und lagern sie in ihrem Inneren ein. Da ihre Aufnahmekapazität allerdings begrenzt ist, sollten die Filter spätestens dann gewechselt werden, wenn sie „voll“ sind. Anderenfalls können sie ihre Reinigungsaufgabe nicht mehr bestimmungsgemäß erfüllen und behindern die Frischluftzufuhr.

Wie Reifenwechsel, zweimal pro Jahr:

Innenraum-Luftfilter sollten stets gemäß den vom Hersteller vorgegebenen Intervallen gewechselt werden. Kfz-Experten empfehlen aber auch, die Filter mindestens einmal pro Jahr beziehungsweise alle 15.000 km zu wechseln. Um hinsichtlich schadstofffreier Atemluft immer auf der sicheren Seite zu sein, gibt es auch den guten Rat, die Innenraum-Luftfilter zweimal jährlich zu wechseln – etwa praktischerweise zusammen mit dem Wechsel von Sommer- und Winterreifen. Wird das Fahrzeug häufig in Gebieten mit besonders starker Luftverschmutzung genutzt, kann sogar ein noch häufigerer Wechsel empfohlen sein. Im Zweifel kann ein Kfz-Fachmann beim Wechsel beurteilen, ob der jeweilige Filter bereits gesättigt oder weiterhin einsetzbar ist. Grundsätzlich sollten die Wechselintervalle der Hersteller nicht überschritten werden.

TIPPS UND ARGUMENTE FÜR WERKSTÄTTEN:

- / Innenraum-Luftfilter sollten mindestens einmal pro Jahr oder alle 15.000 km erneuert werden.
- / Noch besser ist es, den Filter beim Wechsel der Sommer- oder Winterreifen (Frühjahr und Herbst) zu wechseln.
- / Bieten Sie Ihren Kunden an, den Filter im Zuge ohnehin durchzuführender Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen zu wechseln.
- / Sensibilisieren Sie Ihre Kunden für die Vorteile höherwertiger Kombifilter („Die filtern im Gegensatz zu einfachen Feinstaubfiltern auch Gerüche, giftige Gase und teilweise sogar Bakterien.“).

KAPITEL 4.2: RICHTLINIEN FÜR WARTUNG UND AUSTAUSCH – FILTERWECHSEL

KAUM MACHT MAN'S RICHTIG, SCHON GEHT'S.

WELCHE KONSTRUKTIONSBEDINGTEN FALLSTRICKE LAUERN BEIM FILTERTAUSCH, UND WORAUF GILT ES ALLGEMEIN ZU ACHTEN?

Es gibt viele Orte für Innenraumfilter:

Der Einbauort des Innenraum-Luftfilters ist bei jedem Fahrzeugtyp ein anderer: beispielsweise im Motorraum in der Nähe des Scheibenwischers, unter dem Handschuhfach oder im Fußraum hinter dem Mitteltunnel. Je nach Fahrzeug müssen für den Filterwechsel mehr oder weniger Bauteile – teils etwas umständlich – demontiert werden. Einen besonders raffinierten Einbauort haben etwa die Konstrukteure des Ford Focus und Mondeo gewählt: Für den Filterwechsel muss hier sogar das Gaspedal entfernt werden. Wo genau sich der Filter in einem bestimmten Fahrzeug befindet, lässt sich den Herstellerunterlagen entnehmen oder online recherchieren.

Die einfachste Regel ist bereits die wichtigste:

Der Luftstrom jedes mehrstufigen Filters fließt „von grob nach fein“: Zuerst scheidet eine Grobstufe Papierfilter die größten Partikel wie Stäube oder Pollen aus der Zuluft ab, und dann verfeinern weitere Stufen die Filtration bis hin zu Sporen und Bakterien. Dieses allgemeingültige Filterprinzip bedeutet, dass jeder Luftfilter zwei Seiten hat, die beim Einbau dem Luftstrom entsprechen müssen und nicht vertauscht werden sollten. Folge eines richtungsverkehrten Einbaus wäre nämlich, dass der Filter schnell zusetzt und seinen Aufgaben nicht mehr nachkommen kann. Allerdings zeigt die Praxiserfahrung: Rund jeder dritte Innenraum-Luftfilter ist richtungsverkehrt eingebaut.

Auf den richtigen Einbau kommt es an:

Beim Einbau des Filters sollte darauf geachtet werden, dass der neue Filter präzise und formschlüssig in der Halterung eingesetzt wird und genau sitzt. Unsachgemäßer Einbau könnte ansonsten dazu führen, dass Luft am Filter vorbei ungereinigt in das Fahrzeug gelangt. Bei hochwertigen Qualitätsfiltern wirken deren spezielle Kanten aus Vlies (statt aus Pappe) wie eine zuverlässige Dichtung.

Verdampfer reinigen:

Ein wichtiges Detail für den fachgerechten Filterwechsel wird häufig übersehen: die Reinigung und Desinfektion des Verdampfers der Klimaanlage. Dieses Bauteil befindet sich hinter dem Innenraum-Luftfilter und somit auf der „reinen Seite“ des Luftkanals. Durch technisch bedingt anfallendes Kondensat am Verdampfer können hier Schimmel- und Bakterienfilme entstehen und Keime in die bereits gefilterte Luft abgeben – und so den Filtrationsaufwand wirkungslos machen. Um diese Schadstoffquelle abzustellen, ist es wichtig, den Verdampfer und den weiterführenden Luftkanal im Zuge des Filterwechsels zu desinfizieren. Dafür bietet der Fachhandel zahlreiche einfach anwendbare Mittel, beispielsweise Aktivschaum, Spülungen und Aerosole.

TIPPS UND ARGUMENTE FÜR WERKSTÄTTEN:

- / Jeder dritte Innenraum-Luftfilter ist richtungsverkehrt montiert. Sensibilisieren Sie Ihre Monteure für den korrekten Einbau.
- / „Ein falsch eingebauter Filter kann sehr schnell zum Totalausfall führen und so für unnötige Kosten sorgen.“

KAPITEL 5: SCHLUSSFOLGERUNGEN

WELCHE ZUKUNFTSAUSSICHTEN HABEN INNENRAUM-LUFTFILTER, UND WER KANN DAVON PROFITIEREN?

Unübertroffen sauber:

Der Trend hin zu sauberer Atemluft wird in Zukunft anhalten – weltweit. Und auch wenn auf lange Sicht immer mehr Emissionsquellen wie Kohlekraftwerke oder alte Dieselmotoren wegfallen, wird die Nachfrage nach leistungsfähigen Innenraum-Luftfiltern für Fahrzeuge aller Art weiterhin steigen. Denn: Luftverschmutzung wird es immer geben. Die neuesten, aktuell angebotenen Filtertechnologien der Qualitätshersteller sind dabei kaum noch zu übertreffen.

Das Fahrzeug wird zum Luftkurort:

Gesundheitsbewusstsein mit dem Ziel steigender Lebenserwartung und einhergehende rechtliche Regelungen werden potente Luftfilter für Fahrzeuginnenräume zur Regel machen. Es lohnt sich daher für Werkstätten, auch in diesem Bereich der Kfz-Technik am Ball zu bleiben. Denn gute Luft bedeutet damit natürlich auch: gutes Geschäft.

KAPITEL 6: FAQ – HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN ZU INNENRAUM-LUFTFILTERN

WELCHE FRAGEN ZU INNENRAUM-LUFTFILTERN SOLLTE EIN KFZ-EXPERTE BEANTWORTEN KÖNNEN?

Warum sind Innenraum-Luftfilter wichtig?

Innenraum-Luftfilter sind entscheidend, um die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum zu verbessern. Sie filtern Schadstoffe wie Feinstaub, Pollen und Abgase aus der Luft, die in das Fahrzeug gelangen, und tragen so zur Gesundheit und zum Wohlbefinden der Insassen bei.

Welche Arten von Innenraum-Luftfiltern gibt es?

Es gibt verschiedene Arten von Innenraum-Luftfiltern, darunter Partikelfilter, Aktivkohlefilter und biofunktionale Aktivkohlefilter. Partikelfilter entfernen hauptsächlich Staub und Pollen, während Aktivkohlefilter zusätzlich schädliche Gase und Gerüche binden. Biofunktionale Aktivkohlefilter bieten darüber hinaus Schutz vor Bakterien und Pilzsporen.

Wie oft sollten Innenraum-Luftfilter gewechselt werden?

Grundsätzlich sollten die Herstellervorgaben beachtet werden. Die Wartungsintervalle für Innenraumluftfilter variieren je nach Fahrzeug und Nutzung. Es wird jedoch allgemein empfohlen, die Filter mindestens einmal im Jahr oder alle 15.000 bis 30.000 Kilometer zu wechseln, um eine optimale Leistung zu gewährleisten.

Was sind die Vorteile von hochwertigen Innenraum-Luftfiltern?

Hochwertige Innenraum-Luftfilter bieten eine bessere Filtrationsleistung und können eine breitere Palette von Schadstoffen entfernen. Das verwendete, hochwertige Material verhindert durch seine Flexibilität, dass beim Einbau Bypässe (das heißt keine Filterleistung) entstehen. Sie tragen zur Verbesserung der Luftqualität im Fahrzeuginnenraum bei, was die Gesundheit und das Wohlbefinden der Passagiere fördert und gleichzeitig die Lebensdauer von Klimaanlage und Lüftungssystemen verlängert.

Gibt es gesetzliche Vorschriften für Innenraum-Luftfilter?

Es gibt Richtlinien, die die Qualität und Leistung von Innenraum-Luftfiltern regeln. In Deutschland wurden beispielsweise Hygienestandards für die Innenraumluft in Fahrzeugen in der VDI/ZDK-Richtlinie 6032 festgelegt.

Welche Arten von Luftschadstoffen gibt es?

Es gibt sowohl menschengemachte als auch natürliche Luftschadstoffe. Zu den menschengemachten Schadstoffen gehören Feinstaub, Stickoxide, Kohlenmonoxid und flüchtige organische Verbindungen, die hauptsächlich durch Verbrennungsprozesse entstehen. Natürliche Schadstoffe umfassen beispielsweise Blütenpollen, Wüstenstaub und Vulkanasche.

Wie wirken sich Luftschadstoffe auf die Gesundheit aus?

Luftverschmutzung kann zu einer Vielzahl von gesundheitlichen Problemen führen, darunter Atemwegserkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und eine verringerte Lebenserwartung. Besonders gefährdet sind Kinder, ältere Menschen und Personen mit bestehenden Gesundheitsproblemen.

Wie unterscheiden sich die verschiedenen Arten von Innenraum-Luftfiltern?

Es gibt verschiedene Arten von Innenraum-Luftfiltern, darunter Partikelfilter, Aktivkohlefilter und biofunktionale Aktivkohlefilter. Partikelfilter entfernen hauptsächlich Staub und Pollen, während Aktivkohlefilter zusätzlich schädliche Gase und Gerüche binden. Biofunktionale Aktivkohlefilter bieten darüber hinaus Schutz vor Bakterien und Pilzsporen.

Was sind die Vorteile von Aktivkohlefiltern?

Aktivkohlefilter bieten eine breitere Palette von Filtrationsmöglichkeiten. Sie können nicht nur Partikel wie Staub und Pollen entfernen, sondern auch schädliche Gase wie Ozon, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid sowie unangenehme Gerüche binden. Dies verbessert die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum erheblich.

Wie funktioniert ein biofunktionaler Aktivkohlefilter?

Ein biofunktionaler Aktivkohlefilter verfügt über eine zusätzliche Filterschicht, die mit einem antibakteriell wirkenden Stoff imprägniert ist. Diese Schicht verhindert, dass sich Bakterien, Schimmelpilze und Allergene auf der Filteroberfläche niederlassen oder entwickeln können. Dies bietet zusätzlichen Schutz vor Mikroorganismen und biogenen Schadstoffen.

Was ist der MEYLE PD Aktivkohlefilter und wie funktioniert er?

Der MEYLE PD Aktivkohlefilter ist ein spezieller Innenraum-Luftfilter, der Stickoxide (NOx) dauerhaft binden kann. Im Gegensatz zu herkömmlichen Aktivkohlefiltern, die NOx wieder freisetzen können, bindet der PD-Aktivkohlefilter das NOx als chemische Salzverbindung, die auch bei der Entsorgung des Filters nicht mehr freigesetzt wird.

QUELLENVERZEICHNIS

- 1 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/daten-karten/beurteilung-der-luftqualitaet>
- 2 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0050-20150918>
- 3 <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-017-0271-z>
- 4 https://www.nature.com/articles/nature.2013.12358?utm_source=chatgpt.com
- 5 <https://nos.nl/artikel/2398841-who-scherpt-richtlijnen-voor-luchtvervuiling-aan-om-miljoenen-doden-tegen-te-gaan>
- 6 [Pollenfilter wechseln: Saubere Luft im Auto](#)
- 7 [Aktivkohle – Atemschutzlexikon](#)
- 8 www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969701007586
- 9 <https://www.theguardian.com/environment/2017/jun/12/children-risk-air-pollution-cars-former-uk-chief-scientist-warns>
- 10 https://sns.uba.de/chronik/de/concepts/t3f299ffd_144fdf36951_817.html
- 11 <https://autorevue.at/blog/lebenszeit-auto-statistik>
- 12 https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20170224_OTS0084/4-jahre-und-1-monat-verbringen-wir-im-laufe-des-lebens-im-auto-und-haben-4-mal-sex-darin
- 13 <https://www.deutschlandfunk.de/feinstaub-und-fetteiche-ernaehung-100.html>
- 14 <https://www.welt.de/253246230>
- 15 [Vorzeitige Todesfälle aufgrund von Luftverschmutzung in der EU weiter rückläufig – mehr Anstrengungen für eine schadstofffreie Umwelt nötig — Europäische Umweltagentur](#)
- 16 [Täglich sterben 2000 Kinder an Luftverschmutzung | Leben & Wissen | BILD.de](#)
- 17 [MNP rapport 500037011 Particulate matter: a closer look](#)

Diese Verlinkungen enthalten Verknüpfungen zu Webseiten Dritter (sog. „externe Links“). Da wir auf deren Inhalte keinen Einfluss haben, kann für die fremden Inhalte keine Gewähr übernommen werden. Für die Inhalte und Richtigkeit der Informationen ist stets der jeweilige Informationsanbieter der verlinkten Webseite verantwortlich. Sobald uns eine Rechtsverletzung bekannt wird, werden wir den jeweiligen Link umgehend entfernen.

Abonnieren Sie [hier](#) unseren Newsletter
und folgen Sie uns auf



MEYLE AG

Merkurring 111, 22143 Hamburg, Deutschland
Tel. +49 40 67506 510, Fax +49 40 67506 506
contact@meyle.com

www.meyle.com

MEYLE