

Produkttechnik

Grundlagen, Expertenwissen
und Werkstatt-Tipps

purifying our planet

| | |
|----|---|
| 4 | Filtermedien und ihre Einsatzgebiete |
| 6 | Ölfiltration |
| 10 | Kraftstofffiltration |
| 12 | Luftfiltration |
| 14 | Innenraumfiltration |
| 16 | Getriebeölfiltration |
| 18 | Hydraulikfiltration |
| 20 | Spezialanwendungen |
| 22 | Technische Prüfung & Simulation |
| 24 | Smart Solutions |
| 26 | Hengst Typenbezeichnung |
| 28 | Die Entsorgung von Ölfiltern |
| 30 | Der Schutz vor Plagiaten |
| 32 | Filtration im Nutzfahrzeug |
| 34 | Hengst Services |



Konzentriertes Fachwissen rund um die Filtration

Mobilität ist der Pulsschlag unseres gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Zusammenlebens. Auch wenn sich Technologien stetig weiterentwickeln, werden Personen und Güter auch in vielen Jahrzehnten noch von A nach B befördert. Unsere Produkte sind zwar wenig sichtbar, unterstützen aber genau diesen Pulsschlag.

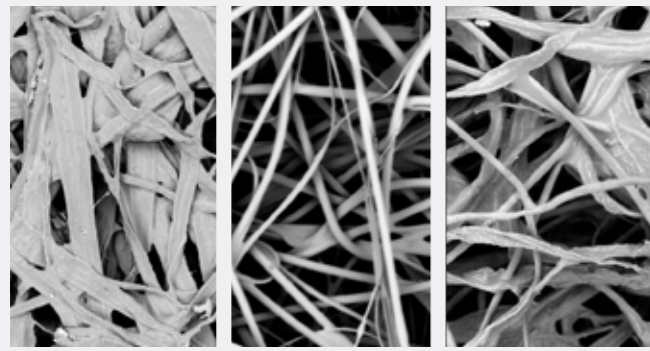
Mit der Kompetenz aus mehr als 65 Jahren Unternehmenshistorie entwickeln wir bei Hengst maßgeschneiderte Filtrationslösungen für verschiedene Antriebskonzepte – vom Verbrennungsmotor bis zur Brennstoffzelle, auf allen Kontinenten der Welt.

Wir erweitern stetig unsere Produktpalette, um auch in Zukunft Ihr Partner für hochwertige Ersatzteile und Reparaturlösungen zu sein. Als bewährter Entwicklungspartner und Serienlieferant vieler Fahrzeughersteller stehen wir für Top-Qualität bei all unseren Produkten und Services.

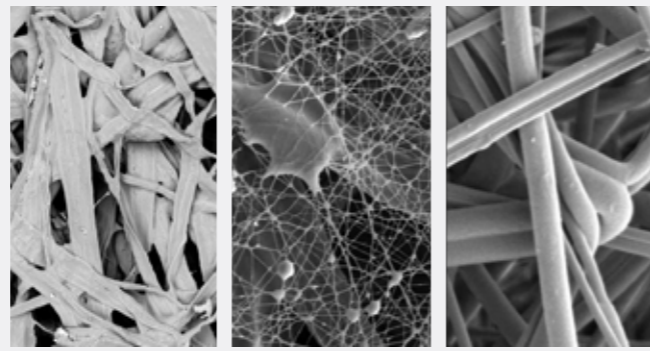
Mit dieser Publikation möchten wir technisches Wissen zu den unterschiedlichen Filteranwendungen im Fahrzeug mit Ihnen teilen. Sie erhalten Einblicke in spannende Technologien, unsere Entwicklungsarbeit und Informationen über aktuelle Trends.

Ihr

Adrian Rothschild
Group Director Product Management



Filtermedien können aus **Zellulose** (links), **Kunstfasern** (Mitte) oder einer **Kombination** aus beiden Materialien (rechts) bestehen.



Zellulose (links) als Basismaterial ergänzt durch **Nanofasern** (Mitte) oder **Meltblown** (rechts).

Übersicht der gängigen Filtermedien

| Filtermaterial | Besonderheiten | Filtereffizienz | Norm | Einsatz |
|--------------------------------|---|---|--------------------------------------|------------------------------|
| Zellulose | <ul style="list-style-type: none"> · Hohe Festigkeit · Hohe Beständigkeit | X50 = 19–24 µm T4 µm = 60–80 % Gesamtabscheidegrad = 97–99 % | ISO 4548-12 ISO 19438 ISO 5011 | Öl-, Kraftstoff-, Luftfilter |
| Zellulose und Polyester | <ul style="list-style-type: none"> · Verbesserte Filtereffizienz, Staubaufnahme und Beständigkeit | X50 = 13–25 µm T4 µm = 70–85 % Gesamtabscheidegrad = 97–99 % | ISO 4548-12 ISO 19438 ISO 5011 | Öl-, Kraftstoff-, Luftfilter |
| Vollsynthese-Medium | <ul style="list-style-type: none"> · Hohe Lebensdauer · Hohe Temperaturbeständigkeit · Hohe Beständigkeit gegen aggressive Öl- und Kraftstoffbestandteile · Wasserbeständigkeit | X50 = 5–25 µm T4 µm = 90–99,8 % Gesamtabscheidegrad = 99–99,9 % | ISO 4548-12 ISO 19438 ISO 5011 | Öl-, Kraftstoff-, Luftfilter |
| Meltblown-Medium | <ul style="list-style-type: none"> · Hohe Staubspeicherkapazität bei hoher Filterfeinheit | T4 µm = 90–99,8 % Gesamtabscheidegrad = 99,9–99,98 % | ISO 19438 EN60335 | Kraftstoff-, Luftfilter |
| Aktivkohle-Medium | <ul style="list-style-type: none"> · Filtern von säurehaltigen Gasen, Dämpfen, Pollen, Mikroorganismen | PM 2,5 | DIN EN ISO 16890-1 | Innenraumfilter |

| | | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------|--|----------------|
| Non-Curing (NC)-Medium | <ul style="list-style-type: none"> · Flammschutz F1 · Energiesparende Verarbeitung | Gesamtabscheidegrad > 99,95 % | | Luftfiltration |
|-------------------------------|--|-------------------------------|--|----------------|

X50 = Partikel der angegebenen Größe in der Einheit µm werden zu 50 % abgeschieden
 T4 = Abscheidegrad bei einer Partikelgröße von 4 µm
 PM 2,5 = Feinstaub mit einem Partikeldurchmesser kleiner 2,5 µm



Zellulose ist als Basismaterial bei der Ölfiltration beständig und verfügt über eine hohe Festigkeit.



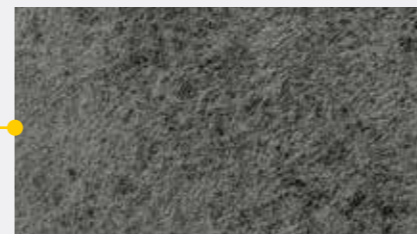
Zellulose und Polyester verbessert die Effizienz sowie die Staubaufnahme bei der Ölfiltration.



Vollsynthese-Medien sind zusätzlich temperatur- und wasserbeständig.



Meltblown-Medien verfügen zusätzlich über eine hohe Staubspeicherkapazität.



Aktivkohle-Medien kommen Innenraumfiltern zum Einsatz.



Das Non-Curing (NC)-Medium kommt bei der Luftfiltration zum Einsatz.

Filtermedien und ihre Einsatzgebiete

Filtermedien sind das Kernstück einer jeden Filtrationslösung in modernen Fahrzeugen und vereinen zahlreiche Funktionen. Sie filtern Verunreinigungen wie Partikel aber auch Gase, die über Betriebsmittel wie Luft, Öl und Kraftstoff ins Motor- oder Fahrzeuginnere gelangen können.

Je nach Anforderung kommen unterschiedliche Filtermedien sowie deren Kombinationen zum Einsatz.

Material-Mix

Filtermedien unterscheiden sich je nach Anwendung in der Zusammensetzung der Faser- und Porenstruktur und somit auch in der Filterfeinheit. Je feiner der Faserdurchmesser und die Porengröße des Filtermediums, desto feiner ist der Filter. Sie können aus Zellulose, Kunstfasern oder einer Kombination aus beiden Materialien bestehen. Zusätzlich sind Filtermedien im Einsatz die eine Kombination aus dem Basismaterial Zellulose und einer zusätzlichen Schicht aus Meltblown oder Nanofasern bilden. Zellulose zeichnet sich durch eine gute Festigkeit, Filtereffizienz und Staubaufnahme aus. Mit Kunstfasern hingegen können die Filtereffizienz, Staubaufnahme und Beständigkeit optimal eingestellt werden. Zusammen bilden die Materialien eine optimierte Kombination aus Festigkeit, Filtereffizienz, Staubaufnahme und Beständigkeit und steigern somit die Leistungsfähigkeit von modernen Filtereinsätzen.

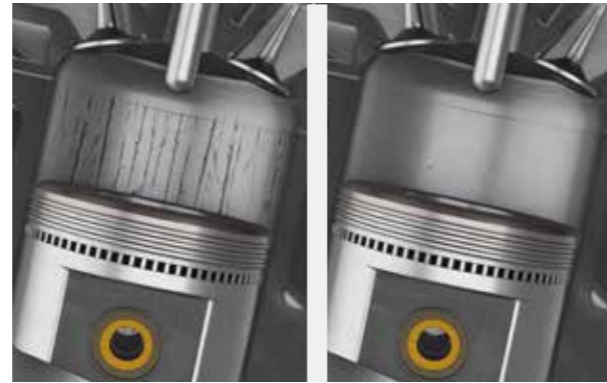
Filtermedien müssen eine mechanische, thermische und chemische Beständigkeit aufweisen. Je nach Einsatzgebiet filtern sie feine bis grobe Stäube oder Partikel, Pollen, Bakterien, Schimmel, Gase oder Gerüche. Ferner bestimmen die zu filtrierenden Medien wie Fluide oder Gase, sowie die Umgebungsbedingungen wie Temperatur oder Feuchtigkeit die Auswahl der Faserart.

Info

Ölfiltration

Nur die permanente Schmierung der beweglichen Motorkomponenten mit Öl gewährleistet den ordnungsgemäßen Betrieb eines Verbrennungsmotors. Überall, wo Motorenkomponenten ineinandergreifen oder sich berühren, tritt Reibung und Wärme auf und es entstehen Abfallprodukte sowie Abrieb. Zum Einsatz kamen früher mineralische Motorenöle. Heute haben sich aufgrund der besseren Eigenschaften und der exakten Formulierbarkeit mithilfe komplexer Additivpakete synthetische Öle durchgesetzt. Modernste Öle weisen darüber hinaus eine sehr niedrige Viskosität auf. So werden verstärkt Viskositäten wie 0W20, 0W16 in Verbindung mit einer abgesenkten HTHS-Viskosität, in modernen Motorkonzepten eingesetzt. Dies bedeutet für die Ölfiltration eine größere Herausforderung, da die Teilchen im Öl weniger stark aneinander gebunden und beweglicher sind, die Fließgeschwindigkeiten und die Drücke (punktuell) sowie die Öltemperaturen steigen. Bei Hybridmotoren kommen bereits Motorenöle mit den Viskositäten 0W12 und 0W8 zum Einsatz. Bei der Ölfiltration existiert kein festgelegter Mindest-Abscheidegrad. Von Seiten der Fahrzeughersteller werden jedoch entsprechende Vorgaben an die Filter-

hersteller gemacht. Letztendlich ist der Partikeldurchmesser ausschlaggebend für die Feinheit des Filters. Der Ölfilm zwischen den bewegten Teilen des Motors ist ein bestimmender Faktor für die Laufruhe und Lebensdauer des Motors und teilweise zwischen Zylinderlauffläche und Kolbenringen nur 1–3 µm dick. Dies zeigt die Empfindlichkeit gegenüber Verbrennungsrückständen und Feinstpartikeln auf, die sich störend auf den Ölfilm auswirken können. Tatsächlich können schon Feinstpartikel in der Größe von 1 µm in höherer Konzentration kritisch für den Motorverschleiß sein.



Bereits kleinste Schmutzpartikel im Öl können erhebliche Schäden in der Lauffläche des Zylinders verursachen.

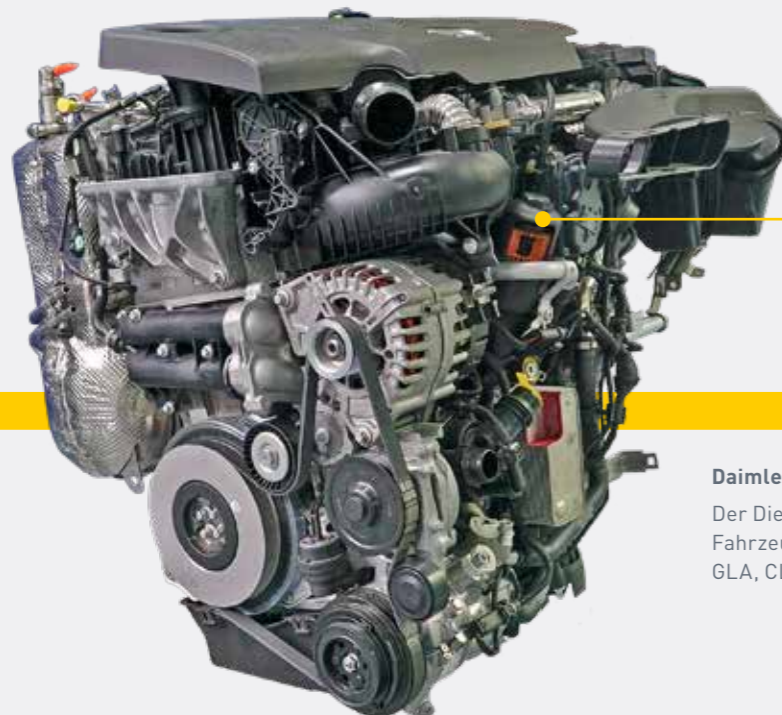
Das Öl bildet im optimalen Fall also eine homogene Trennschicht zwischen den sich bewegenden Motorteilen und verhindert so eine direkte Berührung. Die Kolbenringe sorgen dabei für die Aufrechterhaltung des Ölfilms zwischen Kolben und Laufbuchse des Zylinders. Ferner leitet Öl die entstehende Wärme an das Motor-kühlwasser ab, transportiert Schmutz und schützt vor Korrosion. Je geringer die Reibung und der Verschleiß, desto besser ist der Wirkungsgrad des Motors. Um Mischreibung durch feinste Partikel und Ruß zu verhindern, muss der Ölfilter stets zuverlässig seine Arbeit verrichten, um den abrasiven Verschleiß der beteiligten Reibpartner im Motor und im Getriebe zu verhindern. Ohne Ölfilter wäre also eine optimale Ölversorgung des Motors und der Nebaggregate wie dem Turbolader nicht gegeben. Es drohen ein erhöhter Kraftstoffverbrauch, verringerte Motorleistung und vorzeitiger Verschleiß. Im schlimmsten Fall kann es zum Motor- oder Turboladerschaden kommen. Hochwertige Ölfilter halten im Übrigen Temperaturen von bis zu 160 °C stand und weisen dabei eine statische Druckbeständigkeit von bis zu 20 bar auf.

Unser Energetic® Filter: 90 Prozent weniger Abfall im Vergleich zu herkömmlichen Spin-Ons dank metallfreiem Einsatz. Beim Energetic® wird nur der Filtereinsatz getauscht, nicht die komplette Baueinheit. Das schont die Umwelt.

Info

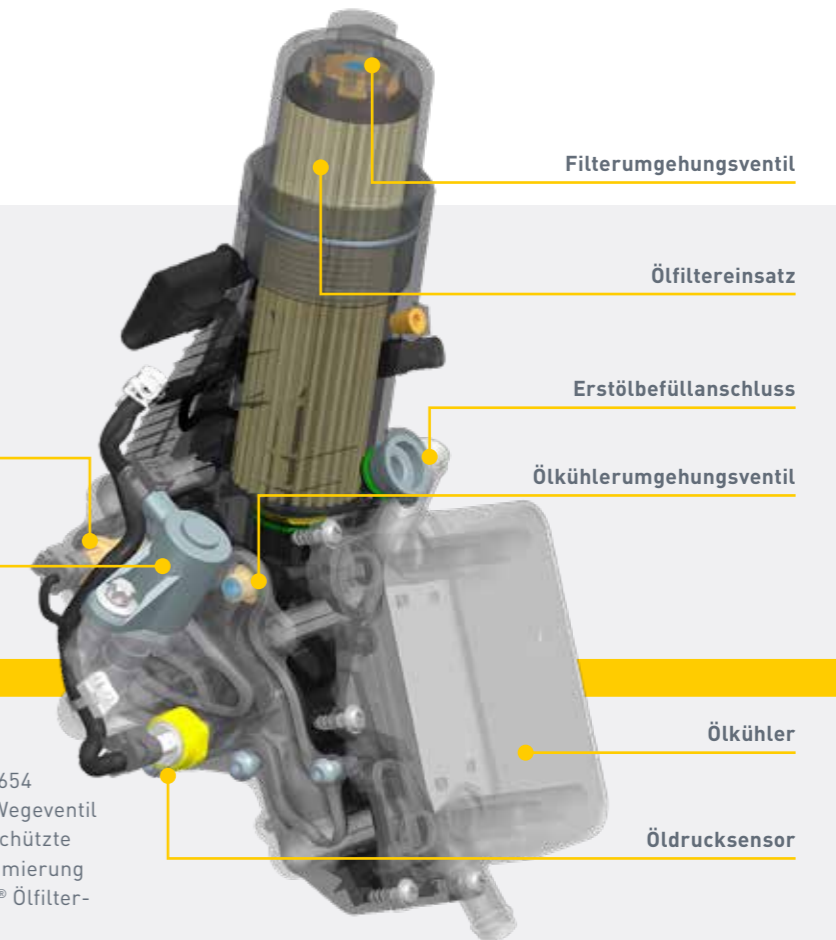
Der Hauptstromfilter

Bei der Ölfiltration unterscheidet man zwischen der Haupt- und Nebenstromanordnung sowie einem Kombinationssystem. Jedes Antriebsaggregat ist mit einem Hauptstromfilter ausgestattet. Der Filter ist im Ölkreislauf meist direkt nach der Ölpumpe platziert (ein Filter generiert immer einen gewissen Druckabfall), sodass die gesamte Ölmenge bei jedem Umlauf durch den Filter fließt. So werden bereits beim ersten Durchgang die Partikel, die zum Verschleiß führen könnten, herausgefiltert. Das Motoröl gelangt direkt vom Hauptstromfilter zu den Schmierstellen des Motors.



Ölfiltermodul

Daimler Motor OM 654 quer
Der Dieselmotor OM 654 kommt in den Fahrzeugtypen Mercedes-Benz A-, B-Klasse, GLA, CLA und Sprinter zum Einsatz.



Öltemperatursensor

4/3-Wege-Hydraulikventil

Filterumgehungsventil

Ölfiltereinsatz

Erstölbefüllanschluss

Ölkühlerumgehungsventil

Ölkühler

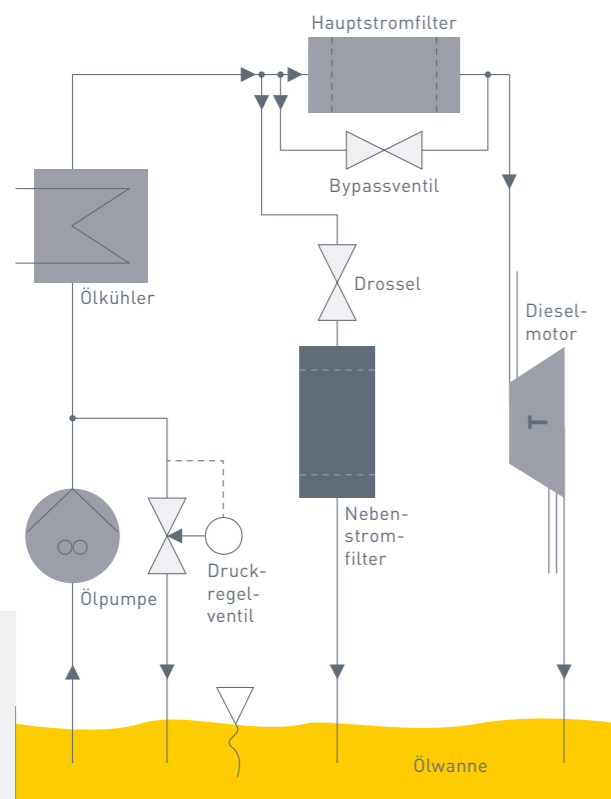
Öldrucksensor

Ölfiltermodul für den Daimler Motor OM 654 quer
Das Ölfiltermodul aus Kunststoff für den Dieselmotor OM 654 besitzt einen Wärmetauscher, ein integriertes Hydraulik-Wegeventil sowie einen Druck- und Temperatursensor. Der patentgeschützte Energetic® Ölfiltereinsatz gewährleistet eine optimale Schmierung des Motors. Dem Aftermarket stellt Hengst den Energetic® Ölfiltereinsatz E159H D311 in OEM-Qualität zur Verfügung.

Der Nebenstromfilter

Der Nebenstromfilter befindet sich in einem parallel zum Hauptstrom verlaufenden Teilstrom des Öls. In diesem Nebenstrom fließen nur etwa fünf bis zehn Prozent des gesamten Öls. Der Nebenstromfilter ist mit einem feineren Filtermedium ausgestattet und befreit das Öl von feinsten Partikeln (Rußpartikel < 1 µm). Der Nebenstromfilter gewährleistet somit eine kontinuierliche Feinstfiltration. Die Filtrationsaufgabe übernimmt ein Tiefenfiltermedium. Die Durchflussmenge reduziert sich bei zunehmender Belegung des Filters, die Feinheit des Filters nimmt zu.

Nebenstromfilter werden hauptsächlich bei Dieselmotoren mit hohem Rußeintrag beziehungsweise bei Nutzfahrzeugen mit sehr hoher Kilometerleistung und langen Wartungsintervallen zusätzlich zum Hauptstromfilter eingesetzt.

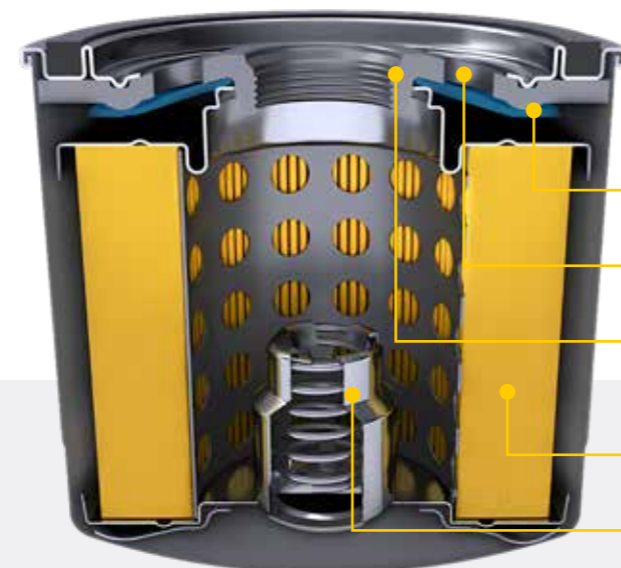


Sämtliche Pkw mit klassischer Druckumlaufschmierung sind mit einem Hauptstromfilter ausgerüstet. Bei Dieselmotoren mit sehr hohem Rußeintrag kommen zusätzlich Nebenstromfilter zum Einsatz (vereinfachte Darstellung).

Öl-Anschraubfilter (Spin-on)

Öl-Anschraubfilter, sogenannte Spin-ons, bestehen aus einem Metallgehäuse und einem darin befindlichen Filterelement, welches durch eine Innenzarge aus Lochblech gestützt wird. Der Anschraubfilter wird durch ein Gewinde an den Motorblock befestigt und einfach ausgetauscht. Anschraubfilter lassen sich sowohl bei der Hauptstromfiltration als auch bei der Nebenstromfiltration einsetzen. Um ein Trockenlaufen des Filters zu vermeiden, ist ein Rücklaufsperrventil mit Silikonflügeln im Filter integriert.

Anschraubfilter enthalten ein Filterumgehungsventil. Die Aufgabe des Ventils ist, bei erhöhtem Öldruck beziehungsweise zugesetztem Filter, den direkten Durchgang zum Ölkreislauf zu öffnen und die Schmierung der notwendigen Stellen im Motor sicherzustellen. In diesem Zusammenhang gelangt zwar ungefiltertes Öl in den Kreislauf, jedoch ist die Schmierölversorgung gewährleistet. Die Öffnungsdrücke liegen in der Regel zwischen 0,8 und 2,5 bar. Hohe Differenzdrücke können auch während der Kaltlaufphase des Motors bei hohen Ölviskositäten oder bei stark erschöpften beziehungsweise gealterten und zugesetzten Filterelementen auftreten.



Innenleben des Spin-on-Filters: Eine Rücklaufsperrvorrichtung aus Silikon verhindert das „Trockenlaufen“ des Ölfilters, das Umgehungsventil sorgt für die Ölversorgung auch bei zugesetztem Filter.



Beim werkzeuglosen Wechsel der Blue.on Ölfiltereinsätze wird ausschließlich das erschöpfte Filterelement entsorgt. Das Gehäuse und der Schraubdeckel verbleiben am Fahrzeug und das führt zu 90 Prozent weniger Abfall.

Ölfiltereinsätze

Bei Ölfiltereinsätzen handelt es sich um verschraubte Bechersysteme. Der Ölfiltereinsatz wird getrennt ausgetauscht und befindet sich in einem Filtergehäuse, welches fest mit dem Motor beziehungsweise dem Ölfilter-Modul verbunden ist. Der Filtereinsatz von Hengst besteht aus zwei temperaturbeständigen, geschweißten Thermoplast-Endscheiben mit dazwischenliegendem Filtermedium.

In modernen Fahrzeugen besteht dieses Filterelement aus metallfreien Komponenten und ist komplett thermisch verwertbar. Das bedeutet, es kann im Gegensatz zu Filtern aus Metall, wie Öl-Anschraubfilter, rückstandslos verbrannt werden. Bei den sogenannten Energetic® Ölfiltereinsätzen kann der Innendom in das Filterelement integriert oder im Filtergehäuse angeordnet sein. In einer anderen Bauweise sind Ventilpflanzel und Druckfeder im Innendom integriert. Für die Wartung öffnet der Mechatroniker und die Mechatronikerin das Ölfiltergehäuse und tauscht lediglich den Filtereinsatz. Das Gehäuse und der Schraubdeckel sind ein Lebensdauerbauteil (Longlife). Die Standzeiten der Filtereinsätze liegen dank chemischer Beständigkeit sowie entsprechender Nass- und Reißfestigkeit bei Pkw zwischen 30.000 km und 50.000 km und bei Nutzfahrzeugen bei über 100.000 km (unter Berücksichtigung des Fahrprofils und der verwendeten Ölqualität). Je länger die Wechselintervalle, desto wichtiger ist die Qualität des Ölfilters. Durch den Ersatz lediglich des Filterelements sowie der Dichtungen handelt es sich um eine besonders wirtschaftliche und umweltfreundliche Lösung bei hoher Nutzungsintensität.



Anschaub-Kraftstofffilter sind in der Standardbauweise und in diversen Sonderbauweisen erhältlich.



Kraftstofffiltereinsätze, wie der Energetic® Einsatz, befinden sich in einem integrierten Gehäuse im Motor. Bei einem Filterwechsel verbleibt das Gehäuse fest am Motor.



Leitungsfilter sind als Sieb- oder Papierfilter verfügbar und werden direkt in die Kraftstoffleitung eingebaut. Je nach Anwendung ist das Filtergehäuse aus Aluminium, Stahlblech oder Kunststoff. Bei der Wartung tauscht der Werkstatt-Profi den kompletten Leitungsfilter aus.



Kraftstofffiltration

Um die Leistung eines Motors dauerhaft aufrechtzuerhalten, muss das Kraftstoffsystem vor Verunreinigungen wie Staub, Abrieb oder Wasser geschützt werden. Kraftstofffilter verhindern ein Eindringen von Verunreinigungen in die Einspritzanlage und den Verbrennungsraum. Zum Einsatz kommen heute leistungsfähige teil- und vollsynthetische Filtermedien, die in der Tankeinheit oder als Anschraubfilter, Filtereinheit oder „klassisch“ als Leitungsfilter ausgeführt sind. Kraftstofffilter sind regelfällig zwischen der Gemischaufbereitung und dem Kraftstofftank verbaut.

Um die hohen Anforderungen moderner Motoren an die Kraftstoffreinheit zu genügen, müssen moderne Kraftstofffilter 95 – 99,5 Prozent der Partikel bei 4 µm ausfiltern können. In Deutschland wird beispielsweise eine Dieselmotorkraftstoffreinheit von 10 mg/kg erreicht. Im außereuropäischen Ausland wird dieser Grenzwert oftmals erheblich überschritten.

Kraftstofffilter

Auch beim Ottomotor mit Direkteinspritzung müssen die Kraftstofffilter eine hohe Filterfeinheit vorweisen (anders als vormals bei der Saugrohreinspritzung). Aktuelle Bestimmungen zur Reduzierung der Kohlenwasserstoffemissionen erfordern die Zusammenfassung von Kraftstoffpumpe, Kraftstofffilter und Druckregelventil in der Tankeinheit. Diese Filterelemente sind teils in komplexen Geometrien ausgeführt. Ansonsten existieren je nach Fahrzeugtyp ebenfalls Lösungen mit „einfachen“ Leitungsfiltern, Kraftstofffiltereinsätzen sowie Anschraubfiltern. Zum Einsatz kommen zudem Tiefenfilter aus kraftstoffbeständigem Zellstoff, um die entsprechenden Anforderungen zu erreichen.

Unterschiede der Filtrationstechnik bei Otto- und Dieselmotoren

Kraftstofffilter beider Antriebsaggregate müssen per se eine hohe Filterfeinheit vorweisen. Ottomotoren wurden lange mit Leitungsfiltern aus durchsichtigem Kunststoff ausgestattet. Heute werden immer noch Inline-Filter eingesetzt. Diese sind vom Hersteller als Wechselteil oder Lebensdauerbauteil ausgelegt. Für die Filtergehäuse kommen vorwiegend Aluminium, Kunststoff oder Stahl zum Einsatz.

Moderne Fahrzeuge mit Ottomotoren verfügen über Filter, die im Kraftstofffördermodul im Kraftstofftank verbaut sind. Meist handelt es sich hierbei um Lebensdauerbauteile, die während der gesamten Nutzungsdauer des Fahrzeuges nicht ausgewechselt werden. Bei den Dieselmotorkraftstofffiltern hingegen handelt es sich meist um Wechselfilter. Hierbei kommen Inline-Filter, Anschraubfilter oder metallfreie Filterelemente zum Einsatz. Die Gehäuse der Dieselfilter sind aus Stahlblech, Vollkunststoff oder Aluminium. Unterschiede gibt es auch bei der Kraftstoffzuführung. Während bei Dieselmotoren zu Beginn des Arbeitstaktes der Kraftstoff eingespritzt wird, erfolgt bei Ottomotoren mit direkter Einspritzung die Zuführung

der Haupteinspritzmenge während der Verdichtung. Bei Ottomotoren mit einer herkömmlichen Kraftstoffeinspritzung befindet sich das Einspritzventil im Saugrohr vor dem Einlassventil.

Bei beiden Varianten muss sich das Kraftstoff-Luftgemisch aber zum Zündzeitpunkt bereits gebildet haben, um eine gute Verbrennung sicherzustellen.

Bei Ottomotoren sind die Einspritzdrücke geringer als beim Dieselmotor. Bei der Saugrohreinspritzung liegt er bei unter 5 bar, bei der direkten Einspritzung zwischen 100 und 200 bar. Bei der Common-Rail-Technik der Dieselmotoren können die Einspritzdrücke bis zu 2.500 bar betragen. Hier müssen die Drücke deutlich höher sein, damit sich der niedrigviskosere Diesel fein genug verteilen kann.

Hohe Einspritzdrücke sind auch der Grund für die steigenden Anforderungen an die Diesel-Kraftstofffilter im Bezug auf die Wasserabscheidung. Die Dieselfiltration ist also wesentlich aufwendiger. Grundsätzlich gilt: Je höher der Einspritzdruck, desto sauberer muss der Kraftstoff sein. Ferner muss bei tiefen Temperaturen der Dieselmotorkraftstoff durch ein Heizsystem erwärmt werden, damit das im Kraftstoff enthaltene Paraffin nicht kristallisiert.



Kraftstofffiltration für die D15, D20, D26 und D38 Motoren von MAN

Bei dem Kraftstoff-Service-Center handelt es sich um ein fünfstufiges Filtrationssystem mit Wasserabscheidung über das gesamte Serviceintervall. Die einzelnen Stufen sind optimal aufeinander abgestimmt und in einem Vor- und einem Hauptfilter angeordnet.

Luftfiltration

Der Luftfilter in Fahrzeugen ist ein Teil des Luftansaugsystems, welches bauraum- und strömungsoptimiert im Motorraum angebracht ist. Die Luft selbst wird dabei entweder unter dem Radkasten oder an einer anderen verwirbelungsfreien und temperaturneutralen Stelle angesaugt und gelangt in den Luftfilterkasten. Der Luftfilterkasten selbst ist ebenfalls so ausgeführt, dass der Luftfilter optimal und flächig homogen angeströmt wird um ein frühzeitiges, partielles Zusetzen zu vermeiden. Die gereinigte Luft gelangt über den Reinluftkanal und den Luftmassenmesser zur Drosselklappe und

in den Verbrennungsraum. Auch die Lebensdauer des Heißfilm-Luftmassenmessers (LMM) ist von der Reinigungsleistung des Luftfilters abhängig. Der LMM misst die Masse, die Temperatur sowie den Druck der angesaugten und gereinigten Luft und steuert so exakt den Verbrennungsprozess beziehungsweise die exakte Einspritzmenge des Kraftstoffs. Beim Luftfilter selbst handelt es sich in der Regel um einen Papierfilter, Composite-Medien (mehrschichtige Medien) oder synthetische Vliese. Das Filtermedium ist wie eine Ziehharmonika gefaltet und entsprechend gegen die Aufnahme von Feuchtigkeit (Wasser) imprägniert. Die gefaltete Struktur vergrößert die Wirkungsfläche und erhöht die Aufnahmekapazität. Die Fläche und Geometrie des Luftfilters hängt vom Luftvolumenbedarf des Motors ab. Die Filtergrößen und Filtermedien werden individuell von den Herstellern für jeden Motor bestimmt und die Filtrationsleistung definiert. Das Ziel ist, die angesaugte Luft völlig fremdkörperfrei zu halten und dies bei geringst möglichen Druckverlusten zwischen Luft und Reinluftseite.

Info

Ansaugluftfiltration für Daimler

Für den Vierzylinder-Reihendieselmotor OM 651 von Daimler ist Hengst Entwicklungspartner und Serienlieferant für die Ansaugluftfiltration in der VS30 Variante. Diese Variante wird in den Sprinter-Fahrzeugen eingesetzt, welche eine besonders hohe Anforderung an Haltbarkeit und Lebensdauerleistung haben. Hengst Luftfilter entfernen permanent Fremdpartikel aus der Ansaugluft und erhalten somit die Motorleistung. Sie sorgen außerdem für ein optimales Kraftstoff-Luft-Gemisch und gewährleisten damit eine bestmögliche Verbrennung. Der Filtereinsatz ist darüber hinaus mit einem flammenhemmenden Medium ausgestattet.



Die Vorteile auf einen Blick:

- Schutz vor Motorverschleiß und Erhöhung der Lebensdauer dank hervorragender Schmutzabscheidegrade
- Hohe Passgenauigkeit und Stabilität sorgen für 100-prozentige Dichtheit und dauerhafte Funktionssicherheit
- Flammenhemmende Filtermedien vermeiden Motorbrände durch Funkenflug
- Dank hochwertiger Imprägnierung bleibt das Filterpapier auch bei feuchter Witterung druckstabil und reißt nicht ein
- Spezielle Papierprägungen bewirken eine maximale Filterstabilität und verhindern eine Faltenpaketierung



Neben der Filtration sorgt der Luftfilter auch für die Minimierung von Ansaugeräuschen. Auch hier spielt die strömungsoptimierte Ausführung des Gesamtsystems „Verbrennungsluft“ eine große Rolle.

Die Partikelkonzentration in der Ansaugluft hängt stark von der Umgebung ab. Je nach Einsatzort kann die Massekonzentration bei einem Pkw in zehn Jahren im Extremfall zwischen wenigen Gramm bis zu einigen Kilogramm Staub betragen. Üblich sind bei modernen Motoren Abscheidegrade zwischen 99,5 und 99,8 Prozent (bei Dieselmotoren). Verfügt der Filter darüber hinaus über eine hohe Staubaufnahme-Kapazität, bedeutet dies im Ergebnis auch eine längere Filterstandzeit. Sammeln sich mit der Zeit immer mehr Partikel im Filtermaterial, muss der Luftfilter gewechselt werden. Ein zugesetzter Luftfilter zeigt sich durch Leistungsverlust und einem erhöhtem Kraftstoffverbrauch. Hersteller empfehlen für Pkw alle 30.000 bis 40.000 km einen Wechsel vorzunehmen oder alle ein bis zwei Jahre zu wechseln.

Der Luftfilter ist das Herzstück des kompletten Luftansaugsystems, ob als Rund- oder Plattenluftfiltereinsatz. Teilweise verfügen die verschiedenen Bauformen über Stabilisierungsräupen oder -gitter. Bei besonders staubreichen Bedingungen verfügen Plattenluftfilter noch über eine zusätzliche Vliesmatte zur Vorabscheidung.

In einigen aktuellen Fahrzeugen warnt ein Wartungsanzeiger im Instrumentendisplay oder dem Zentralscreen vor einem zu hohen Verschmutzungsgrad. In der Regel kommt ein Wartungsanzeiger jedoch wegen verstärkter Staubbelastung bei Nutzfahrzeugen beziehungsweise Baustellenfahrzeugen vor. Sicherheitseinsätze werden insbesondere in staubreichen Umgebungen bei Nutzfahrzeugen sowie Land- und Baumaschinen eingesetzt. Beim Wechsel des Hauptluftfilters schützt der Sicherheitseinsatz vor Schmutzpartikeln, die ansonsten in den Reinluftkanal und direkt in den Verbrennungsraum gelangen können. Im Vergleich zum Hauptluftfilter hat der Sicherheitseinsatz oft ein deutlich längeres Wechselintervall.

Innenraum- filtration



Info

Wie tausche ich einen Innenraumfilter im Auto? Denis macht es vor und zeigt es in diesem Video an einem 1er BMW.



Der Innenraumfilter hat die Aufgabe, die Gesundheit der fahrenden sowie der mitfahrenden Personen zu schützen. Schon während einer Stunde Autofahrt kann das Fahrzeuggebläse bis zu 540.000 Liter Luft in den Fahrzeuginnenraum einbringen. Ist die Funktion des Innenraumfilters gestört, kann die Schadstoffkonzentration im fahrenden Fahrzeug im Vergleich zur Außenluft bis zu sechsmal höher sein. Feinstaub, Ruß, Pollen (allergene Stoffe), Schimmel, Bakterien, Gerüche sowie andere Stoffe sind Bestandteil der Luft, die in den Fahrzeuginnenraum strömen. Ein leistungsfähiger Innenraumfilter entfernt Partikel, die größer als 5 µm sind, nahezu vollständig.

Innenraumfilter von Hengst entfernen unter Prüfstandsbedingungen den Angaben zufolge Partikel mit einer Größe von 2,5 µm zu 95 Prozent. Für eine zuverlässige Filtrierung der angesaugten Außenluft ist ein regelmäßiger Filterwechsel wichtig. Mit der Zeit setzt sich der Filter bei steigender Staubbelastung zu. Zwischen den einzelnen Falten bildet sich ein so genannter Filterkuchen. Hinzu kommt, dass sich Feuchtigkeit in den gesammelten Schmutz festsetzen kann und sich Pilze und Bakterien ansammeln. Es entsteht neben unangenehmen Gerüchen auch ein Mix aus gesundheitsschädlichen Stoffen die ins Fahrzeuginnere strömen.

Filterexperten empfehlen alle 15.000 km beziehungsweise zweimal im Jahr den Innenraumfilter zu wechseln. Die Filter lassen sich in der Regel ohne die Verwendung von speziellen Werkzeugen austauschen.

Partikelfilter (Pollenfilter)

Der Partikelfilter (auch Pollenfilter) hat die Aufgabe, die Fahrzeuginsassen vor Festpartikel wie zum Beispiel Pollen und Feinstaub (PM 10 µm bis 99 Prozent) zu schützen. Das plissierte oder gefaltete Filterpapier des Partikelfilters besteht aus einem Hochleistungsvlies. Durch elektrostatische Aufladung werden die Partikel von den Fasern angezogen und aus der Luft gefiltert. Neben der elektrostatischen Abscheidung wird auch die mechanische Abscheidung verwendet. Ein mehrlagiger Faseraufbau sorgt dafür, dass die Partikel beim Durchströmen des Filters an den feinen Fasern haften bleiben.

Kombinationsfilter (Aktivkohlefilter)

Kombinationsfilter verfügen neben einem Vorfilter und einem Mikrofaservlies zusätzlich über eine Aktivkohleschicht. Diese granulare Aktivkohleschicht absorbiert neben Feinstaub (PM 2,5 µm bis 99 Prozent) zusätzlich unangenehme und schädliche Gase wie Ozon, Smog und Abgase. Die offenporige Oberfläche der Aktivkohle nimmt Geruchs- und Gasmoleküle wie ein Schwamm auf. Anschließend werden sie in die labyrinthartigen Kanäle geleitet und gespeichert. Die Aktivkohleschicht besteht aus natürlichen Materialien, wie zum Beispiel Kokosnussschalen.

Biofunktionaler Innenraumfilter Blue.care

Aufgrund von Pollen, Bakterien und Schimmelpilzen in der Umgebungsluft kann es bei Personen mit Allergie schnell zu unerwünschten Reaktionen kommen. Dies kann sehr stark die Aufmerksamkeit im Straßenverkehr beeinflussen. So genannte biofunktionale Innenraumfilter, wie zum Beispiel der Blue.care, bindet allergieauslösende Stoffe, so genannte Allergene, und verhindert, dass Bakterien und Schimmelpilze durch die Lüftung ins Fahrzeuginnere gelangen. Der Innenraumfilter verfügt neben einer Partikelfilterschicht und einer Aktivkohleschicht über eine zusätzliche dritte Schicht. Diese biofunktionale Spezialbeschichtung wirkt sowohl antiallergen als auch antimikrobiell und schützt damit die Fahrzeuginsassen vor Allergenen, Bakterien und Schimmelpilzen.

Biofunktionale Innenraumfilter von Hengst sind mit Zink-Pyrithion beschichtet und wirken antibakteriell, haben eine antiallergene Wirkung und sorgen so für den entsprechenden Reinigungseffekt.

Wechsel des Innenraumfilters:

Argumente für Ihre Werkstattkunden

Empfehlen Sie als Mechatronikerin und Mechatroniker mindestens einmal im Jahr einen Wechsel des Innenraumfilters. „Vielfahrern empfehlen wir als Hersteller sogar einen halbjährlichen Wechsel. Nur so ist dauerhaft eine wirksame Reinigung der Luft von Feinstaub, Pollen & Co. gewährleistet“, so Adrian Rothschild, Group Director Product Management bei Hengst Filtration.

Erklären Sie, dass die Luftqualität im Fahrzeuginnere großen Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit und die Gesundheit hat. Zusätzlich schont ein neuer Innenraumfilter den Motor des Frischluftgebläses. Der Luftstrom kann ungehindert fließen. Zusätzlich hinterlässt verunreinigte Luft einen störenden Schmutzfilm auf der Innenseite der Windschutzscheibe. Spiegelungen und Blendungen können die Folge sein. Ebenfalls verhindert ein regelmäßiger Wechsel des Innenraumfilters unangenehme Gerüche.

Frische und saubere Luft im Fahrzeuginnenraum ist der Garant für die Aufrechterhaltung der Konzentration und langfristig der Gesundheit des Fahrzeuglenkers. Dies gilt vor allem dann, wenn sich allergene und gesundheitsschädliche Stoffe in der Außenluft befinden.

Info

Getriebeölfiltration



Das Getriebeöl schmiert Zahnradflanken und Lagerlaufflächen, kühlt das Gesamtsystem und schützt es vor Verschleiß und Korrosion. Das Getriebeöl überträgt jedoch auch das Drehmoment zwischen den ineinandergreifenden Zahnradflanken oder betätigt Bremsbänder und Kupplungen.

Im Getriebeöl sammeln sich ebenfalls Fremdkörper, wie zum Beispiel metallischer Abrieb, an. Hinzu kommen Oxidationsprozesse beziehungsweise eine thermisch bedingte Alterung (Additivverschleiß) des Schmierstoffs, die den Reibwert des Getriebeöls verändern können. Schaltprobleme bei Automatikgetrieben können die Folge sein. Auch der Eintrag von Kühlerfrostschutz

ins Getriebeöl (durch Haarrisse im Ölkühler) hat einen stark negativen Einfluss auf die Reibeigenschaften. Getriebeölfilter schützen das Getriebe vor Fremdkörpern und chemischen Abfallprodukten.

Bauform, Filtermedium und Gehäusewerkstoff der Getriebeölfilter stimmen die Hersteller individuell je nach Getriebekonzept ab. Die Filtermedien sind aus Papier, Vlies, Glasfaser oder einer Kombination. Die Filter können als Wechselfilter zum Anschrauben, als Filterpatrone (beides Druckfilter) oder als kompakte Flachfilter (Saugfilter) ausgeführt sein.

MTF und ATF

Mit den Abkürzungen MTF (Manual Transmission Fluid) und ATF (Automatic Transmission Fluid) sind Getriebeöle für Handschaltgetriebe und Automatikgetriebe gemeint. ATF-Öle sind mit deutlich mehr Additiven angereichert und unterliegen einem regelmäßigen Wechselzyklus. Damit muss auch der ATF-Filtereinsatz getauscht werden. Eine Vermischung von MTF und ATF darf nicht erfolgen!

Info



Je nach Getriebe kommen Saug- und/oder Druckfilter zum Einsatz. Automatikgetriebe sind in der Regel mit Saugfiltern ausgestattet. Diese befinden sich als kompakte Flachfilter in einem Vollkunststoffgehäuse direkt in der Ölwanne. Für den Wechsel eines Saugfilters wird das Ölwannegehäuse von unten geöffnet.

Druckfilter finden sich bei Handschaltgetrieben oder bei CVT- oder Doppelkupplungsgetrieben wieder. Bei hohen Anforderungen an die Ölreinheit auch als Ergänzung zu Saugfiltern.

Getriebeöлтаusch / Getriebeölspülung

Die meisten Automobilhersteller schreiben bei Automatikgetrieben einen regelmäßigen Ölwechsel vor. Zusätzlich ist eine Getriebeölspülung empfehlenswert, da nur so auch etwaige Verunreinigungen entfernt werden können und zumindest der Großteil des Getriebeöls ausgetauscht werden kann. Wichtig dabei ist, das Fahrzeug beziehungsweise das Getriebeöl müssen betriebswarm sein.

Wer auf Nummer sicher gehen will, lässt zudem den Steuerblock reinigen. Nur so ist gewährleistet, dass die vollständige Menge Getriebeöl erneuert wird und die komplexe Mechanik dauerhaft einwandfrei funktioniert.



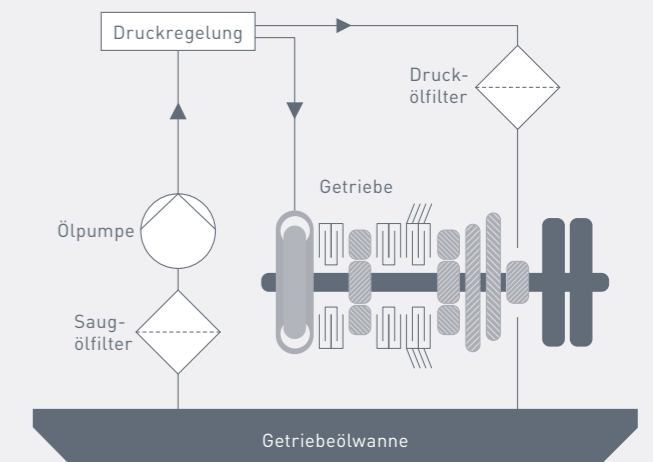
Hengst als OE-Serienlieferant für Ölwanne

Hengst ist Lieferant für die 3. Generation der Ölwanne des 8HP Getriebes von ZF. In der Ölwanne ist ein vollintegrierter Flachfilter und eine Ablassschraube zum einfachen Service verbaut. Die Getriebeölwanne mit integrierter Saugfiltration wird in allen Audi Allrad Fahrzeugen sowie in ausgewählten BMW Modellen mit Automatikgetriebe ab der 3er-Reihe verbaut.

Die Anforderungen an Ölwanne aus Kunststoff sind besonders hoch, durch die Kombination mit einer integrierten Filtrationslösung steigen die Anforderungen zusätzlich - durch unsere langjährige Expertise im Kunststoffbereich können wir diese Anforderungen erfüllen.



Für Druckfilter bietet es sich an, zusätzliche Funktionen zu integrieren. Ein klassisches Beispiel ist die Integration eines strömungsoptimierten Öl-Wasser-Wärmetauschers, um das Automatikgetriebeöl auch in Grenz-Anwendungsgebieten im zulässigen Temperaturbereich zu halten.



Saugölfilter reinigen das Getriebeöl und bieten so einen wirksamen Schutz der Pumpe.

Hydraulikfiltration

Hydraulikflüssigkeit ist unverzichtbar für das reibungslose Funktionieren eines jeden Hydrauliksystems – egal, ob leistungsstarker Bagger oder kleiner Kompaktlader. Fällt ein System aus, so ist meist eine Verschmutzung im Öl die Ursache.

Arten von Flüssigkeiten

Je nach Einsatzzweck wird eine Flüssigkeit auf Wasser- oder Erdölbasis gewählt, ob sie natürlich/biologisch, synthetisch oder ob sie beispielsweise schwer entflammbar sein muss, spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle bei der Wahl der richtigen Hydraulikflüssigkeit. In der Landwirtschaft werden oft biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten eingesetzt, während schwere Maschinen eher auf synthetische Erdölprodukte zurückgreifen. Unabhängig von der ausgewählten Hydraulikflüssigkeit sollte stets darauf geachtet werden, immer die gleiche Art zu verwenden und nicht mit Produkten anderer Hersteller zu mischen. Zusätzlich sollte die Flüssigkeit regelmäßig auf Wasser- und Verunreinigungsgehalt geprüft werden.

Arten von Verschmutzungen

- **Feste Partikel** können Initialschäden durch das sogenannte „Fressen“ verursachen, das Steuer- und Regelungsverhalten beeinträchtigen, zu Komponentenverschleiß und letztendlich zum Ausfall von Komponenten führen. Dadurch kann es zu einer Verringerung der Maschinenverfügbarkeit kommen.
- **Flüssige Verunreinigungen** (meistens wasserfrei und gelöst) führen zu Korrosion und Verschleiß, können die Viskosität beeinträchtigen und die Schmiereigenschaften des Öls negativ beeinflussen. Außerdem kann es durch Öloxidation zu einer Beeinträchtigung der Filtrationsleistung und somit zu einer Verringerung der Filterstandzeit kommen. Auch hier kann die Maschinenverfügbarkeit beeinträchtigt werden.
- **Gasförmige Verunreinigungen** in Form von Luft können zu Schaumbildung im Öl führen; Energieverlust, Pumpenschäden, Öloxidation und Verringerung der Maschinenverfügbarkeit können Gründe für eine Verunreinigung sein.

Hauptursachen von Verschmutzungen

- Die **eingebaute Vorverschmutzung** kann durch Gießereisand, Staub, Rost, Fertigungsrückstände wie Schweißrückstände, Metallspäne, Lack- oder Farbpartikel und Putzmittelrückstände verursacht werden.
- Die **von außen zugeführte Verschmutzung** stammt meist aus der umgebenden Luft und gelangt über Kolbenstangen, Labyrinthdichtungen oder Belüftungen ins System. Zusätzlich kann Verschmutzung durch eingefülltes Öl entstehen.
- Die **betriebsbedingte Verunreinigung** entsteht durch metallischen Verschleiß durch Abrasion und Erosion, Dichtungsabrieb, chemische Korrosion, Ölalterungsprodukte, Oxidationsrückstände sowie ö unlösliche Stoffe durch Ölvermischung. Es ist wichtig, diese Ursachen stets im Auge zu behalten und die Hydraulikflüssigkeit routinemäßig zu prüfen und zu wechseln, um Schäden an dem System und Ausfallzeiten zu vermeiden.

In der Hydraulikfiltration gibt es verschiedene Arten von Filtern, die für eine optimale Reinigung des Hydrauliköls sorgen. Dazu gehören Saugfilter, Druckfilter und Rücklauffilter.

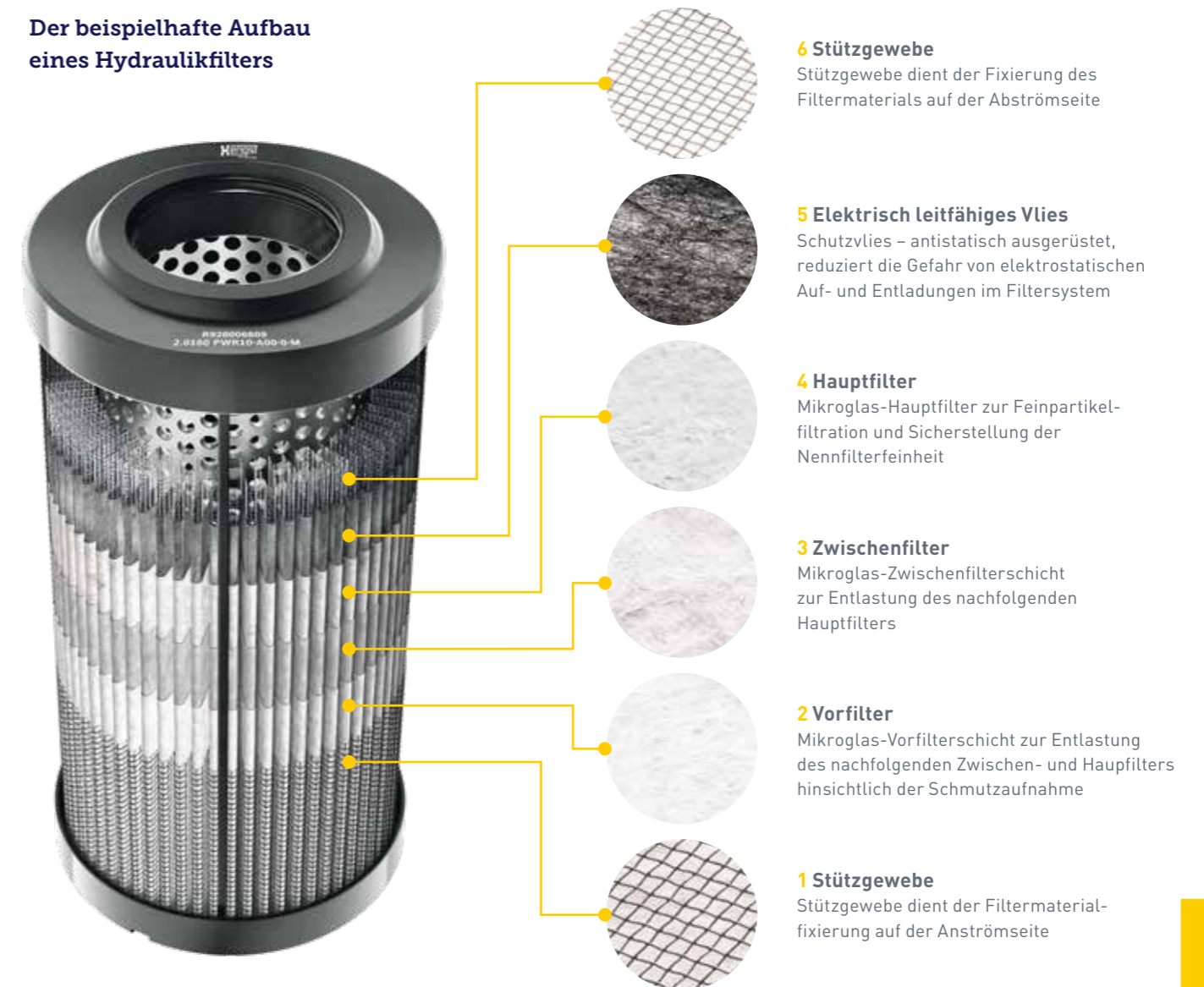
- **Saugfilter** befinden sich als direkter Verschleißschutz in der Saugleitung des Hydrauliksystems und filtern das Öl direkt aus dem Tank. Sie werden verwendet, um grobe Partikel aus dem Öl zu entfernen und somit die Lebensdauer des Systems zu verlängern.
- **Druckfilter** hingegen werden im Druckkreislauf des Hydrauliksystems installiert und filtern das Öl, bevor es in die Hydraulikkomponenten gelangt. Das kann beispielsweise der Druckanschluss der Pumpe sein oder vor einem Steuer- oder Regelgerät, das vor

Verschmutzungen zu schützen ist. Druckfilter entfernen feinere Partikel aus dem Öl und bieten somit einen höheren Reinigungsgrad als Saugfilter.

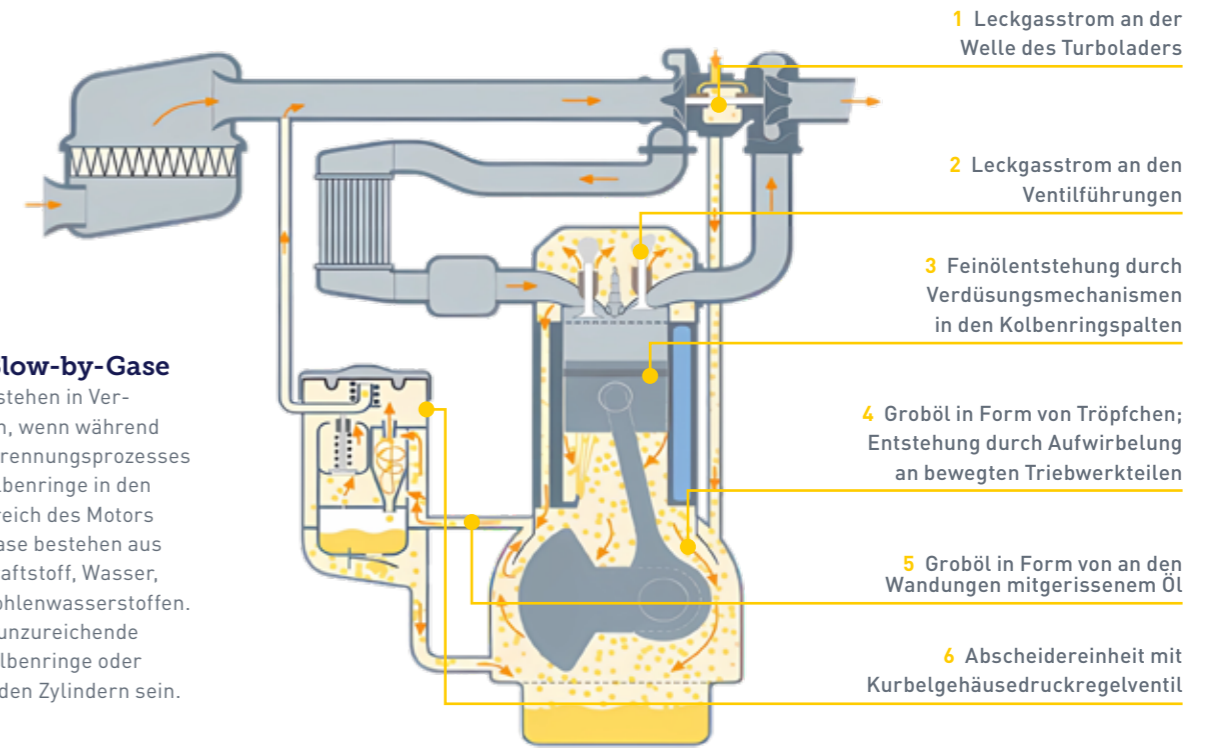
- **Rücklauffilter** befinden sich im Rücklauf des Hydrauliksystems und sorgen dafür, dass das Öl, das aus den Hydraulikkomponenten zurückfließt, gereinigt wird, bevor es wieder in den Tank gelangt.

Alle Filtertypen sind entscheidend für eine effektive Hydraulikfiltration und sollten regelmäßig gewartet und ausgetauscht werden, um eine maximale Filterleistung und eine optimale Leistung des Hydrauliksystems sicherzustellen.

Der beispielhafte Aufbau eines Hydraulikfilters



Spezialanwendungen



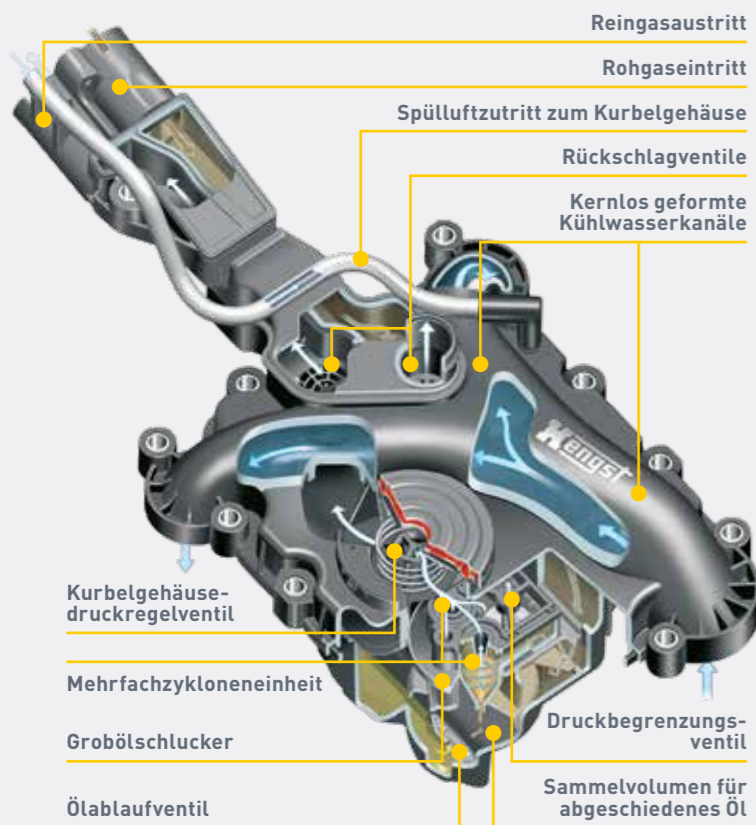
Entstehung Blow-by-Gase

Blow-by-Gase entstehen in Verbrennungsmotoren, wenn während des Kraftstoffverbrennungsprozesses Gase durch die Kolbenringe in den Kurbelgehäusebereich des Motors entweichen. Die Gase bestehen aus unverbranntem Kraftstoff, Wasser, Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. Ursachen können unzureichende Dichtungen der Kolbenringe oder erhöhter Druck in den Zylindern sein.

Kurbelgehäuseentlüftung

Kurbelgehäuseentlüftungen tragen dafür Sorge, dass Blow-by-Gase, die unvermeidbar beim Kompressionsprozess des Kraftstoff-/Sauerstoffgemisches im Motor

entstehen, separiert werden. Die mit Ölnebel beladenen Blow-by-Gase werden damit nicht mehr ungereinigt in die Umwelt entlassen. Das separierte Öl wird wieder in den Ölkreislauf, die Verbrennungsgase (Kurbelgehäuseentlüftung) in den Ansaugtrakt zurückgeführt.



Impaktor-Variante

Bei der so genannten „Impaktor-Variante“ wird das Öl in den Blow-by-Gasen über ein Vlies abgeschieden und wieder in das Kurbelgehäuse abgeführt. Die gereinigten Gase werden dem Ansaugtrakt zugeführt. Motorkomponenten wie der Ladeluftkühler oder der Turbolader werden so geschont. Der Ölverbrauch wird gesenkt und die Verbrennung verbessert. Hengst liefert beispielsweise



Modulares System für Audi EA839 V6-Motoren: Auf Zylinderkopfschraube montiertes System mit Vlies-DBV, Druckregelung und Öleinfüllstutzen.

einen dieser mit Vlies ausgeführten Ölnebelabscheider für den Audi-4-Zylinder-Ottomotor sowie für alle 6- und 8-Zylinder-Ottomotoren von Audi und Porsche.

Aktive Kurbelgehäuseentlüftung Blue.tron

Der elektrische angetriebene Tellerseparator Blue.tron besteht aus aufeinander gestapelten rotierenden Tellern. Die ölhaltigen Blow-by-Gase strömen durch

eine Spalte zwischen den Tellern. Die im Blow-by-Gas enthaltenen feinen Ölpartikel werden auf den Tellern zu Tropfen agglomeriert und schließlich durch die Rotation vom Tellerrand an die Gehäusewand geschleudert. Dabei werden selbst feinste Ölpartikel (0,5 µm) mit höchsten Abscheidegraden (95 Prozent) aus den Blow-by-Gasen entfernt. Zudem ist es möglich, Blue.tron mit hoch effizienten Ölfiltersystemen zu kombinieren.



Die Blue.tron Baureihen steigern die Motorleistung bei verbessertem Emissionsverhalten.



Bremslufttrockner

Bei so genannten Bremslufttrocknern wird komprimierte Luft durch ein spezielles Granulat von Feuchtigkeit befreit. Damit wird der Korrosionsschutz für die Steuer- und Regelventile der Bremsanlage und der Luftfederung erzielt. Bremslufttrockner kommen hauptsächlich bei Nutzfahrzeugen mit sehr hohen Bremsdrücken zum Einsatz.



Bremslufttrockner für Nutzfahrzeuge

Technische Prüfung & Simulation

Moderne Filtersysteme haben höchste Ansprüche hinsichtlich Qualität, Festigkeit und Filtrationsleistung zu erfüllen. Umfassende technische Prüfungen und Simulationen stellen bei Hengst bereits in der frühen Entwicklungsphase sicher, dass alle Kriterien erfüllt werden – bei gleichzeitig verkürzten Entwicklungszyklen bis zur Serienreife.

Filtrationssysteme in Fahrzeugen sind im Alltag hohen Belastungen, starken Temperaturschwankungen und Vibrationen ausgesetzt. Dabei sollen sie stetig

steigenden Qualitätsansprüchen genügen. Hinzu kommen weitere Anforderungen an die Entwicklung wie Bauraumreduzierung oder Leichtbaukonzepte.

Um die Anforderungen unserer Entwicklungspartner aus der Automobilindustrie zu erfüllen, setzt Hengst auf modernste Simulationsverfahren. So können in kurzer Entwicklungszeit und mit hoher Zuverlässigkeit technologisch führende Produkte auf den Markt gebracht werden.

***Die CFD-Simulation (Computational Fluid Dynamics) kommt bei der Auslegung und Optimierung diverser Bauteile zum Einsatz. Dabei werden verschiedene Methoden zur Simulation strömungsmechanischer Anwendungen genutzt.**

Info

1 Bauteil-Optimierung

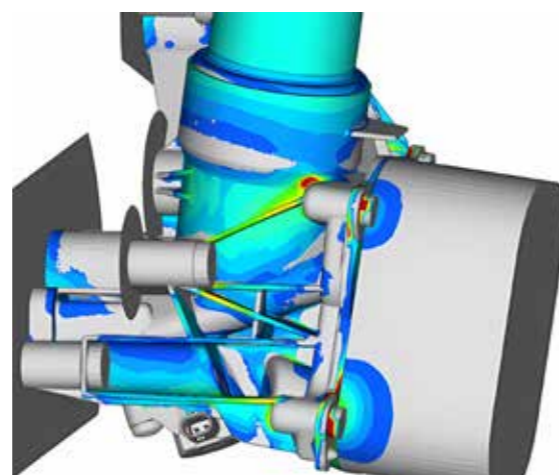
Die Bauteil-Optimierung wird bereits in frühen Entwicklungsphasen angewendet und ist die Basis für die spätere Bauteil实现ung. Alle gängigen Simulations- und Berechnungsmethoden werden bei der Konstruktion unserer Bauteile eingesetzt. Ebenso trägt dieses Simulationsverfahren wesentlich dazu bei, Entwicklungsziele wie die Maximierung der Steifigkeit, die Optimierung des Schwingverhaltens oder die Reduzierung von Verformungen zu erreichen.



Das orange dargestellte Optimierungsergebnis dient dem Konstrukteur zur Vorlage für Verstärkungsmaßnahmen.

2 Struktursimulation (FEM)

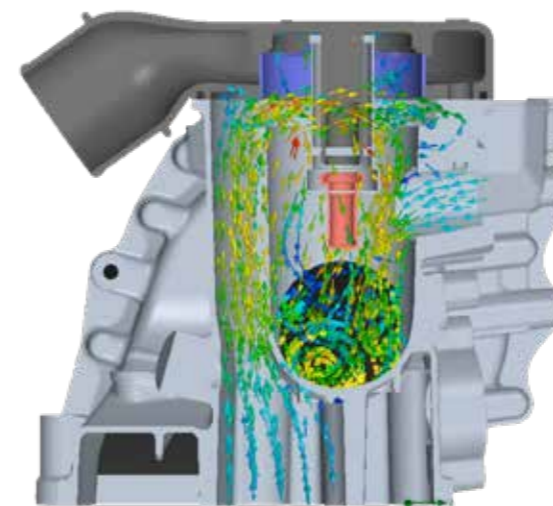
Hengst nutzt die Finite-Elemente-Methode (FEM) für zahlreiche Struktursimulationen, um festigkeitsrelevante Daten für die Weiterentwicklung der konstruierten Bauteile zu erhalten. Als Teil der FEM werden an Komponenten wie Baugruppen und Einzelteilen statische und dynamische Drücke, Temperaturänderungen, äußere Kräfte oder Schwingungen ermittelt und Spannungen analysiert. Auch das Verhalten in unterschiedlichen Betriebszuständen verschiedener Werkstoffe (Aluminiumguss sowie Stähle, faserverstärkte Kunststoffe, Elastomere) lässt sich auf diese Weise prognostizieren.



Dauerfestigkeitsanalyse eines Ölfiltermoduls unter dynamischer Druckbelastung

3 Strömungssimulation (CFD)*

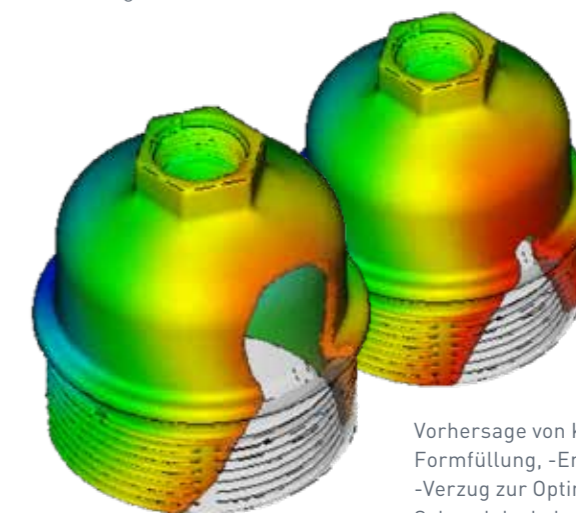
Strömungssimulationen (CFD) untersuchen das Verhalten des Filters im Praxiseinsatz und zählen damit zu den zentralen Verfahren. Die CFD berechnet Differenzdrücke beziehungsweise Druckverluste und identifiziert Strömungswiderstände. Optimierungen, die sich aus den Ergebnissen der Strömungssimulation ableiten lassen, dienen wiederum der Effizienzsteigerung des Fluidmanagementsystems. Ebenso lassen sich strömungsbedingte Kräfte auf interne Bauteile des Moduls, wie etwa Ventilschieber, ermitteln.



Optimierung der Strömung mit einem modifiziertem Thermostatgehäuse zwecks Reduzierung des Druckverlustes

4 Prozesssimulation

Die Prozesssimulation stellt in der Entwicklungsphase eine hohe Qualität und Effizienz der späteren Serienfertigung sicher – sowohl im Kunststoffspritzguss als auch im Aluminiumdruckguss. Mit Simulationen des Kunststoffspritzgusses lassen sich verlässliche Aussagen zur Konzeptgestaltung des Produktes treffen. Auf dieser Basis wird das Form-Konzept und die Prozessentwicklung für die Großserienfertigung optimiert. Auch beim Aluminiumdruckguss optimieren Simulationen die Produktentwicklung und verkürzen den Weg zur Serienreife. Im Fokus stehen dabei stets die hohen Ansprüche, die wir und unsere Kunden an Filtersysteme von Hengst stellen.



Vorhersage von Kunststoff-Formfüllung, -Erstarrung und -Verzug zur Optimierung eines Schraubdeckels

Blue.maxx – das clevere System für die Kraftstofffiltration

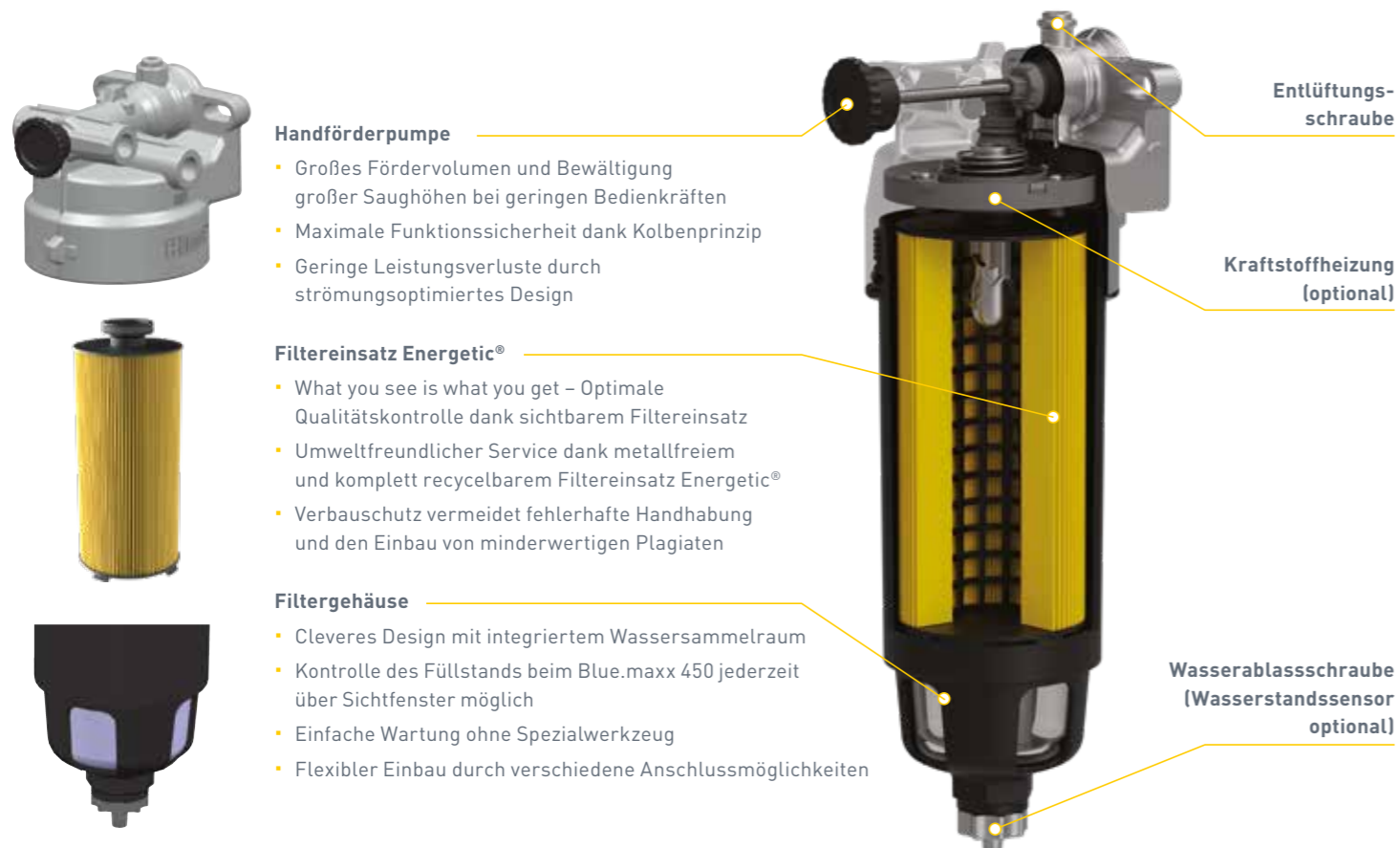
Kraftstofffilter sind unverzichtbar, um Einspritzsystem und Motor vor Verunreinigungen zu schützen. Wasser und selbst kleinste Partikel sollen wirksam und zuverlässig entfernt werden – und das bei weltweit sehr unterschiedlichen Kraftstoffqualitäten.

Der Blue.maxx Kraftstoff-Vorfilter von Hengst ist hier die smarte Lösung für Nutzfahrzeuge sowie Land- und Baumaschinen.

Darauf ist Verlass: Technisch führende Komponenten machen den Blue.maxx zum leistungsstarken, langlebigen und umweltfreundlichen Kraftstofffilter.

Gute Gründe für die Kraftstofffiltration der Zukunft:

Blue.maxx



Weitere Vorteile

- Vorhandene ECE-Typgenehmigung für relevante Bauteile
- Ergänzende Montage an nahezu jeder beliebigen Stelle
- Der Blue.maxx verlängert die Standzeit des Hauptfiltersystems
- Hoher Wasserabscheidungsgrad schützt Einspritzsystem vor Korrosion
- Auch geeignet für den Betrieb mit Biodiesel
- Feuerbeständigkeit nach DIN EN ISO 10088 für kleine Marineanwendungen

Öle und Schmierstoffe

Öle und Schmierstoffe übernehmen im Fahrzeug zahlreiche Funktionen, um die sichere Funktionsweise und Lebensdauer des Antriebs sicherzustellen. Sie reduzieren nicht nur die Reibung zwischen mechanischen Bauteilen, sondern tragen ebenso zu einer effizienteren Kühlung und einem verbesserten Korrosionsschutz bei. Sie dienen der Abdichtung sowie der Reinigung, indem sie störende Partikel binden und somit den Verschleiß in Motoren und Getrieben reduzieren. Anwender sollten daher hohen Wert auf die Nutzung hochwertiger, normgerechter und geeigneter Öle legen.



Zulassungen für den jeweiligen Nutzungszweck sorgen dabei für Klarheit und Orientierung, zusätzlich sind die Qualitätskriterien von ACEA (Europäischer Verband der Automobilhersteller) und API (American-Petroleum-Institute) zu beachten.

Von Relevanz sind ebenso die Vorgaben der EURO Normen, welche die Emissionswerte für kraftstoffbetriebene Motoren bestimmen. So kann beispielsweise ein Motoröl, das für die EURO3-Norm entwickelt wurde, nicht für EURO6-Motoren verwendet werden. Die Verwendung von falschen oder minderwertigen Ölen kann zu Motorschäden führen und das gesamte Abgassystem verstopfen.

Qualitätsöle von Hengst

Motorenöle, Getriebeöle und Kühlmittel von Hengst entsprechen den hohen Qualitätsstandards der Erstausrüstung. Die Produkte werden zu 100 Prozent aus hochwertigen Grundölen und Additiven hergestellt. Somit handelt es sich um Qualitätsprodukte, welche die Ölversorgung von Motoren unter allen Betriebsbedingungen sicherstellen.

Info

P3-Halbmaske

In allen Einsatzbereichen bietet die P3-Halbmaske von Hengst den höchsten verfügbaren Schutz (P3) gegen Staub, Schwebeteilchen, Partikel, Aerosole und Sprays – mit einer Filtereffizienz von bis zu 99,99 Prozent.










Vorteile:

- Einsatz hochwertiger Materialien
- Austauschbare P3-Filter
- Einteiliges Kopf- und Nackenband
- Ergonomisches Design
- Großes Ausatemventil
- Schutzgitter



Das Original.

Die Hengst Typenbezeichnung.

- Filterart**
- Öl 
 - Getriebeöl 
 - Hydrauliköl 
 - Kraftstoff 
 - Wasser 
 - Luft 
 - Innenraumluft 
 - Harnstoff 
 - Sonstiges 



Komfortabel suchen, umgehend finden:
 schnell zum passenden Filter mit dem Hengst Online-Katalog.
www.hengst-katalog.de



- **Produktgruppe**
 - AS _____ Abscheider
 - E _____ Filtereinsatz
 - EAS _____ Filtereinsatz Abscheider
 - EG _____ Filtereinsatz Getriebe
 - EY _____ Filtereinsatz Hydraulik
 - H _____ Kompletfilter
 - HG _____ Kompletfilter Getriebe
 - HY _____ Kompletfilter Hydraulik
 - S _____ Sonderteil
 - T _____ Trockenmittelbox
 - Z _____ Zentrifuge
- **Fortlaufende Nummer**
- **Produktart**
 - F _____ Freispiegelzentrifuge
 - H _____ Ölfilter Hauptstrom
 - HN _____ Ölfilter Haupt-/Nebenstrom
 - K _____ Kraftstofffilter
 - KF _____ Kraftstofffilter Filz
 - KFR _____ Kraftstofffilter Filzrohr
 - KP _____ Kraftstofffilter Papier
 - L _____ Luftfilter
 - LB _____ Luftfilter Innenraum Biofunktional
 - LC _____ Luftfilter Innenraum Aktivkohle
 - LI _____ Luftfilter Innenraum
 - LS _____ Luftfilter Sicherheitseinsatz
 - M _____ Mechanisch
 - N _____ Ölfilter Nebenstrom
 - S _____ Filtration mit Siebgewebe
 - SF _____ Filtration mit Siebgewebe
 - U _____ Harnstofffilter
 - W _____ Wechselfilter
 - WD _____ Wechselfilter Druckfest Öl
 - WDK _____ Wechselfilter Druckfest Kraftstoff
 - WF _____ Wechselfilter Wasser
 - WK _____ Wechselfilter Kraftstoff
- **Variante**
- **Produktzusatz**
 - D _____ Dichtungssatz
 - 2/-3/... _____ Mehrfach-Set
 - R _____ Rechtslenker



Die Entsorgung von Ölfiltern

In den heutigen Fahrzeugen verbauen die Hersteller immer mehr umweltfreundlichere Ölfiltermodule. Diese Module bestehen aus dem Metall- oder Kunststofffiltergehäuse, welches fest mit dem Motor verbaut ist und einem separaten Filtereinsatz. Dieser metallfreie Ölfiltereinsatz wird im Rahmen einer Inspektion gewechselt und später in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt. Zurück bleibt nur die Asche des Filters. Das Filtermodul verbleibt lebensdauerlang am Motor, die Kfz-Werkstatt tauscht nur den Energetic® Filtereinsatz aus.

In einer Werkstatt fallen täglich neben Altöl auch viele gebrauchte Ölfilter und ölhaltige Putztücher an. Entsorgungsunternehmen oder auch Entsorgungspartner der Öhersteller stellen den Autohäusern und Werkstätten hierfür die notwendigen und gesetzlich ordnungsgemäßen Sammelbehälter zur Verfügung. Hier greift die Abfall-Schlüsselnummer AVV 15 02 02/Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV). Ferner sorgen diese Unternehmen mit ihren Spezialfahrzeugen dafür, dass die Abfälle aus der Werkstatt abtransportiert werden. Sie werden in den Anlagen der Entsorgungsunternehmen behandelt und verwertet.

Auch alte Kraftstofffilter beinhalten Restmengen von Treibstoff und müssen ebenfalls gesammelt und entsprechend entsorgt werden. Luft- und Innenraumfilter dürfen hingegen in den klassischen Hausmüll gegeben werden. Wenn sie allerdings mit ölhaltigen Stoffen oder anderen Chemikalien verschmutzt sind, müssen sie auch gesondert entsorgt werden, beispielsweise bei Defekten oder Undichtigkeiten am Ansaugtrakt.

Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfilter, aber auch Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind, sind in speziell dafür geeigneten Behältern zu lagern und von Spezialfirmen abzuholen und zu entsorgen.

Info

Der Schutz vor Plagiaten

Ölfilter, Kraftstofffilter, mehr als 3500 Stück und allesamt im Hengst Branding – das Problem: sie waren alle gefälscht. Eine Seefracht aus dem chinesischen Ningbo, bestimmt für den Hafen von Beirut, Libanon. Glücklicherweise haben Zollbeamte auf Malta den Container beim Zwischenstopp auf der Mittelmeerinsel entdeckt und die Plagiate auch als Plagiate erkannt.

Solche Fälschungen sind, insbesondere im außereuropäischen Ausland, immer wieder im Umlauf – immer wieder werden sie aber auch entdeckt. So wie hier im Mai 2022 im Hafen von Malta. Die Folge sind teure Gerichtsverfahren für den Markeninhaber und am Ende meist die Vernichtung aller Produkte.

Was aus Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit traurig wirkt, ist bitter nötig. „Der Zoll, die Gerichte oder auch wir als Unternehmen handeln zum Schutz aller Hersteller und zur Sicherheit der Verbraucher. Niemand kann für die Funktionssicherheit und die Qualität dieser Plagiate garantieren. Und am Ende könnte eine Verwendung dieser Filter zu Motorschäden führen“, weiß Frank Mendel, Leiter Schutzrechte bei Hengst Filtration.

Deshalb schützt Hengst natürlich die Produkte durch Patent- und Markenrechte, registriert die Marken bei den Zollbehörden und sorgt dafür, dass diese Rechte gegen Produktpiraten durchgesetzt werden. Die Marke Hengst steht seit Jahrzehnten für die bewährte Erstausrüster-Qualität. Es muss auch zwingend die Erstausrüster-Qualität drin sein – egal ob in Münster, auf Malta oder in Beirut.

Die Qualität zählt – Kopien und die Folgen

Damit Fahrzeugmotoren lange leistungsfähig bleiben, benötigen sie hochwertige Filtrationssysteme. Minderwertige, dreiste Kopien, teilweise ohne Funktion, steigern das Risiko des vorzeitigen Verschleißes drastisch. Zu den Folgen beispielsweise schlechter Ölfilter gehören vorzeitige Korrosion beteiligter Antriebskomponenten beziehungsweise Abrieb, eine unzureichende Schmierung und die Gefahr eines Motorschadens. Merkmale eines minderwertigen Ölfilters sind unter anderem kritische Verformungen, Mediendurchbrüche oder deformierte Endkappen. Auch der Kauf von qualitativ hochwertigen Kraftstofffiltern lohnt sich. Zu den Folgen und Merkmalen minderwertiger Kraftstofffilter zählen Partikel, Abrieb,

Erosion, ein erhöhter Kraftstoffverbrauch, bis zu 40 Prozent Leistungsverlust oder Totalausfall bis hin zu einem schweren Motorschaden. Ein schleichendes Risiko sind auch minderwertige Luftfilter. Ungefilterter Schmutz und Schadstoffe gelangen direkt in den Brennraum. Fachleute erkennen diese minderwertigen Filter an der unzureichenden Imprägnierung, der Reduzierung der effektiven Filterfläche und eines möglichen kompletten Filtrationsverlustes.



Auch bei Innenraumfiltern sollte auf Qualität gesetzt werden. Die Folgen minderwertiger Innenraumfilter sind schlechte Atemluft, verbunden mit Übermüdung und Konzentrationsverlust, sowie fehlender Schutz vor Pollen. Bei empfindlichen Personen kann es zu allergischen Reaktionen kommen.

Wie schütze ich mich vor Kopien?

1. Kenne das Unternehmen
2. Kenne die Marke
3. Kenne das Produkt
4. Kenne deinen Handelspartner
5. Kenne den Marktpreis

Ein Ölfilter von Hengst (links) im Vergleich mit einer Fälschung (rechts)



Heutzutage sind Fälschungen meist nur noch schwer erkennbar: Neben den Filtern sind mittlerweile auch die Verpackungen mit Prüfzeichen und Codes so gut kopiert, dass sie kaum vom Original zu unterscheiden sind.

Achten Sie auf hochwertige Ware und einer sicheren Bezugsquelle. Deutlich kostengünstigere Ware in scheinbarer Originalverpackung sollte Sie stutzig machen.

Treten berechtigte Zweifel auf, stehen die Hersteller zur Verfügung. Werkstattkunden, die ihre Filter selbst mitbringen, müssen mindestens kritisch auf etwaige Plagiate aufmerksam gemacht werden.

Info

Filtration im Nutzfahrzeug

Nutzfahrzeugfilter unterliegen aufgrund der Laufleistungen und der Einsatzdauer der Fahrzeuge hoher Beanspruchung. Zusätzlich sind Lastkraftfahrerinnen und -fahrer im internationalen Einsatz oftmals mit unterschiedlichen Kraftstoff- und Ölqualitäten konfrontiert. Die Ersatzteilversorgung ist nicht durchgängig gegeben. Umso zuverlässiger müssen die Filtrationssysteme funktionieren. Dies gilt ebenfalls für Land- und Baumaschinen mit sehr hoher Staub- und Schmutz-Exposition.

Ölfilter

Bei Nutzfahrzeugen kommen gewöhnlich Haupt- und Nebensstromfilter zum Einsatz (vor und hinter der Niederdruckpumpe). Der Hauptstromfilter reinigt die gesamte Ölmenge bei jedem Durchlauf. Der Nebensstromfilter reinigt fünf bis zehn Prozent des Öls in einem separaten Kreislauf und scheidet dabei feinste Partikel ab. Der Nebensstromfilter soll die vorzeitige

Alterung des Öls verhindern. Beispielsweise kann der Hauptstromfilter aufgrund seiner Filterbeschaffenheit nicht alleine angesammelte Rußpartikel abscheiden. Der Energetic® Stack-Filter bildet dabei die aktuelle Bauform von Ölfiltern im Nutzfahrzeugbereich ab. Die Filter halten einen Druck von 17 bar stand, das entspricht 173 Tonnen. Bis zu 390 Liter Motoröl werden pro Minute durch den Filter gepumpt. Warum Stack-Filter? Durch spezielle Zwischenscheiben, die so genannten Stack-Elemente, wird die Falte innerhalb des Filterelements verkürzt. Das erhöht die Stabilität und bewirkt ein verbessertes Differenzdruckverhalten. Zudem wird dadurch ein höherer Öffnungsdruck des Filterumgehungsventils möglich, sodass weniger ungefiltertes Öl auf die Reinseite gelangen kann.

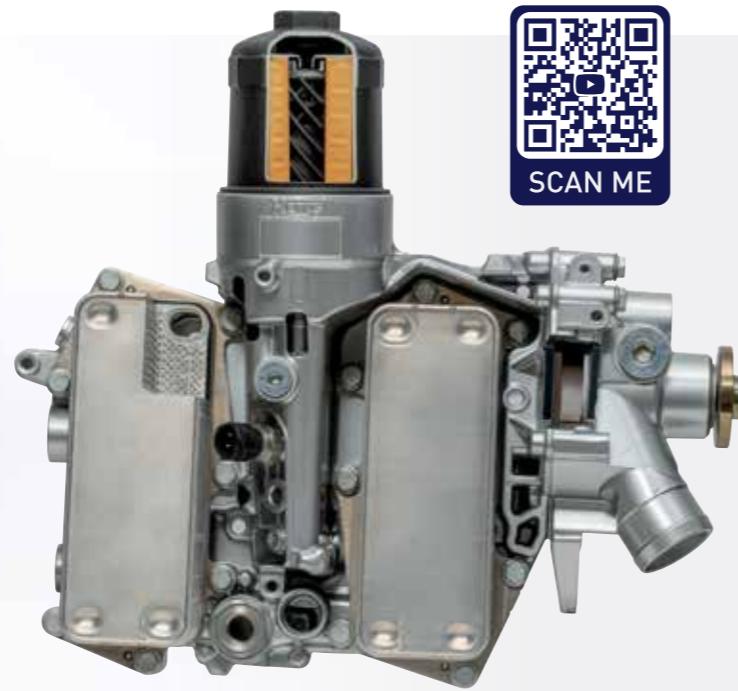
Fluidmanagementmodule

Auch die Nutzfahrzeughersteller setzen auf Funktionsintegration bei minimalem Bauraumbedarf und Gewicht. Ein kompaktes und preiseffizientes Fluidmanagement wird mit einem Modulgehäuse erreicht, in dem die Schnittstellen aus den verschiedenen Fluidkreisläufen wie zum Beispiel Öl, Kraftstoff oder Kühlmittel durch zusätzliche Funktionsintegration genutzt werden. Ein Beispiel ist das neue Öl-Kühlmittel-Modul von Daimler. Mit seinem optimierten Stack-Filter kommt es unter anderem im Motor des Freightliners Cascadia, laut Daimler der meistverkaufte Fernverkehrs-Lkw der USA, zum Einsatz. Die hohe Funktionsdichte des Moduls umfasst Ölfiltration, Öl-Wasser-Wärmemanagement, Wasserpumpe und im Vergleich zum Vorgängermodell nun auch ein Öldruckregelventil.

Durch die intelligente Schnittstellenintegration konnte die Anzahl der Bauteile auf ein Minimum reduziert werden. Auch das Ölthermostat ist direkt in das Gehäuse implementiert. Insgesamt ist das Modul dadurch rund zehn Prozent leichter als das Vorgängermodell. Das Topologie optimierte Design sorgt zudem für eine höhere Robustheit gegen Druck und Pulsation sowie zu einer Verbesserung des Differenzdrucks um 30 Prozent. Die zum Teil extrem niedrigen Temperaturen der nord-amerikanischen Wintermonate führen zu einer sehr festen und zähflüssigen Konsistenz des Motoröls. Beim Auftreffen auf den Filter erzeugt dieses zähflüssige Öl eine enorme Kraft und damit einen entsprechend hohen Differenzdruck (Delta P). Mit der neuesten Generation der Hengst Stackfilter konnte eine signifikante Erhöhung des Öldifferenzdrucks realisiert werden. Dadurch öffnet sich das Filterumgehungsventil später und die Filtrationsleistung kann deutlich gesteigert werden.



Der Energetic® Stack-Filter kam erstmals bei der HDEP-Motorenreihe (Heavy-Duty-Engine-Plattform) von Daimler-Trucks zum Einsatz



Ölfiltermodul für Deutz mit Energetic® Filtereinsatz E470H D28 oder E470H01 D28 für einen verlängerten Serviceintervall



Das Fluidmanagementmodul für die MX-11 Motoren von DAF mit dem Energetic® 7 Ölfilter E829H D366 für DAF Nutzfahrzeuge XG, XG+, XF II, XDC, XFC und CF



Fluidmanagementmodul für Daimler-Truck mit dem Energetic® Einsatz E523H D373

Hengst Services

Hengst Online-Katalog

Schnelle Orientierung im Online-Katalog

Mit seinen unzähligen Ersatzteilfiltern sorgt der Online-Katalog unter www.hengst-katalog.de für mehr Durchblick im Arbeitsalltag. Herausragend ist hier vor allem die innovative Suchfunktion: Das zentrale Eingabefeld ermöglicht beliebige Suchanfragen, gleichgültig ob nach Hersteller, Modell, Modellreihe, Baujahr, Hengst Type oder Motorcode. Bereits während der Eingabe des Suchbegriffes schlägt das System automatisch passende Resultate vor, die sich per Mausklick direkt anwählen lassen – mit nur einer Eingabe zum Ziel. Neben der Schnellsuche steht aber auch die Funktion „Erweiterte Suche“ zur Verfügung, mit der eine angeleitete Suche nach benannten Suchfeldern möglich ist oder mit deren Hilfe sich vorhandene Suchergebnisse exakt eingrenzen lassen. Der Hengst Online-Katalog ist in sechs Kontinentversionen und 14 Sprachen verfügbar.



Ein starkes Sortiment

Für den freien Serviceteilemarkt bietet Hengst ein komplettes Filtersortiment für alle gängigen Motorentypen. Mehr als 3.000 Filterprodukte für Pkw, Nutzfahrzeuge, Land- und Baumaschinen sowie für die Marine erfüllen unterschiedlichste Anforderungen: Ölfilter, Kraftstofffilter, Luftfilter, Innenraumfilter, Getriebeölfilter und maßgeschneiderte Spezialfilter vom Hydraulikölfilter bis zur Ölfilterzentrifuge.



Hier geht's direkt zum Online-Katalog



| | | |
|--|---|--------------------------|
|  |  | > 2.000 Filter |
| | | > 34.500 Fahrzeugmodelle |
|  |  | > 750 Filter |
| | | > 27.900 Fahrzeugmodelle |
|  |  | > 1.150 Filter |
| | | > 34.700 Fahrzeugmodelle |

Hengst Oilfinder

Der neue Hengst Oilfinder

Mithilfe des neuen Hengst Oilfinders können schnell und einfach die passenden Schmierstoffe zu den jeweiligen Fahrzeugtypen gefunden werden. Durch die manuelle oder die gezielte Fahrzeugsuche gibt der Katalog das gesuchte Datenblatt aus, das anschließend als PDF heruntergeladen werden kann.



Hier geht's direkt zum Oilfinder



HENGST.garage: Der neue YouTube-Kanal für alle Werkstatt-Profis

Unser neuer YouTube-Kanal speziell für den Aftermarket bietet Ihnen nützliche Tipps und Informationen – kompakt, unterhaltsam und stets top-aktuell. Ob Produktvorstellungen, Technik-Trends oder Einbauanleitungen, alle Videos drehen sich um Service und Wartung von Pkw, Nutzfahrzeugen, Land- und Baumaschinen. Das Ziel ist es, Ihnen mit den Clips echte Mehrwerte und Hilfestellungen für Ihre tägliche Arbeit zu geben. Deshalb sind beispielsweise Produkte direkt mit unserem Online-Katalog und dem TecDoc-Katalog verknüpft.

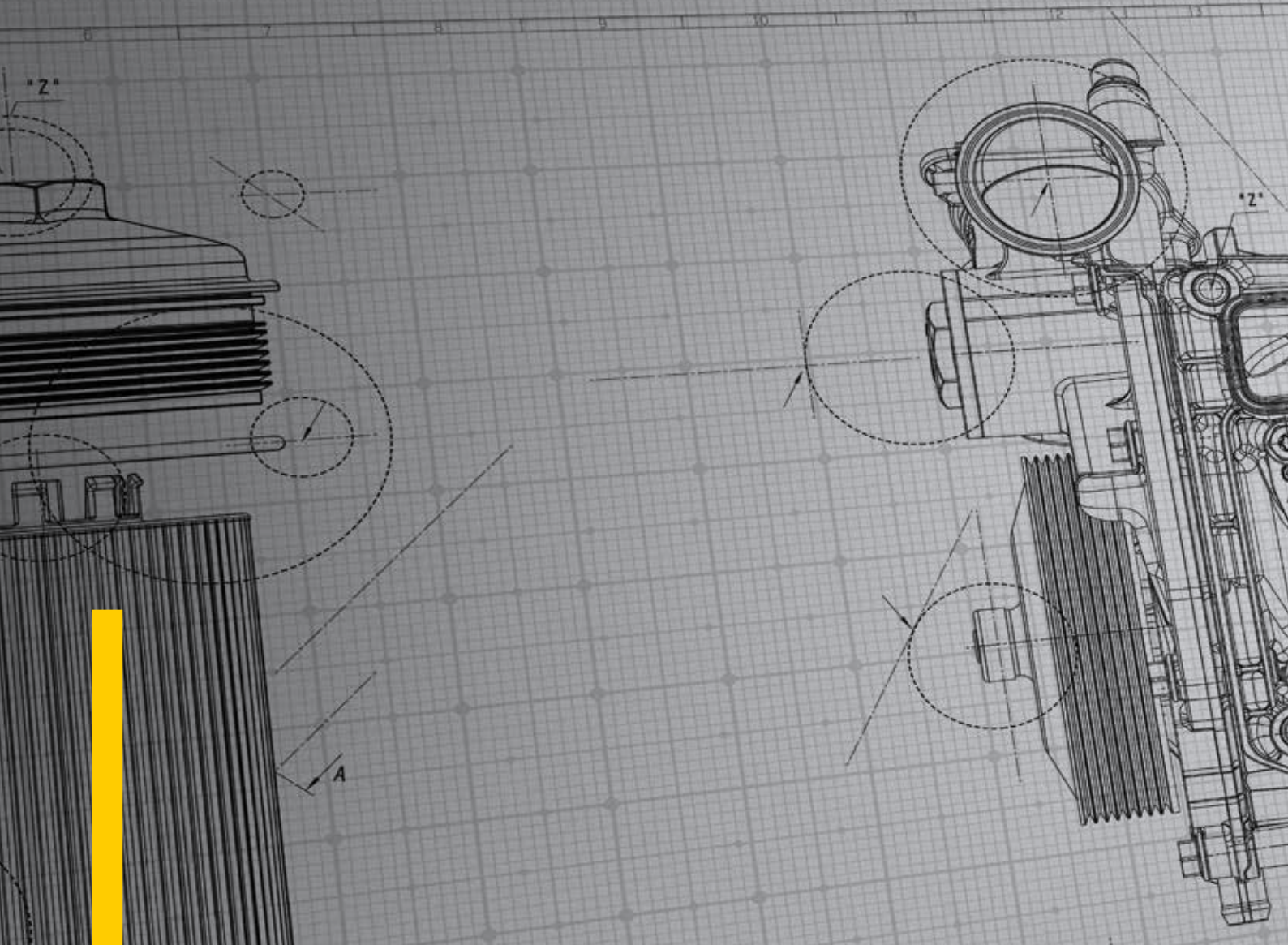



HENGST.garage

Am besten, Sie abonnieren direkt den YouTube-Kanal. Denn alle zwei Wochen geht ein neues, informatives Video online!



Hier geht's direkt zum YouTube-Kanal



purifying our planet



Hengst SE

Nienkamp 55-85 | 48147 Münster

Telefon +49 251 20202-0

info@hengst.de | hengst.com

Hengst
FILTRATION