Meat&Doria **75114338**
Hoffer Products **H75114338**

FOCUS

Benzin-einspritzdüsen



Unsere Premium-Qualität

Eine Produktpalette mit höchster Qualität, garantiert durch die direkte Kontrolle des gesamten Prozesses.

Die Entwicklung und Produktion werden von den Ingenieuren der Gruppe überwacht, um die Erstausrüsterspezifikationen einzuhalten. Anschließend wird jede Komponente am Ende der Fertigungslinie von unserem Qualitätsteam validiert, um ein Produkt zu liefern, das sich stets durch Qualität, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit auszeichnet.

Entwicklung | **Sortimentsabdeckung** | **Testing** | **After-Sales-Service**

Was sie sind und wozu sie dienen

Benzineinspritzdüsen sind elektromechanische Bauteile, die dafür ausgelegt sind, den Kraftstoff je nach der vom Motor verwendeten Technologie präzise **zu dosieren und zu zerstäuben**, und zwar im Ansaugsystem oder direkt im Brennraum.

Focus n. 011
November 2026

Ihre Funktion ist von grundlegender Bedeutung, um die **korrekte Bildung des Luft-Kraftstoff-Gemischs** zu gewährleisten und unter allen Betriebsbedingungen eine **effiziente Verbrennung** zu ermöglichen.

Das Motorsteuergerät (ECU) steuert die Einspritzdüsen kontinuierlich und bestimmt Einspritzmenge und -zeitpunkte anhand zahlreicher Betriebsparameter, darunter:

- Motordrehzahl
- Motorlast
- Luft- und Kühlmitteltemperatur
- Gaspedalstellung
- Ansaugdruck
- Drehmomentanforderung

Eine korrekte Einspritzung ermöglicht:

- Optimale Leistung erzielen
- Kraftstoffverbrauch senken
- Schadstoffemissionen begrenzen
- Gleichmäßigen Motorlauf gewährleisten
- Die Zuverlässigkeit des Motors langfristig erhalten

Die Wirksamkeit des Systems hängt nicht nur von der eingespritzten Kraftstoffmenge, sondern auch von der **Qualität der Zerstäubung** ab. Eine gleichmäßige Zerstäubung fördert nämlich eine schnellere, vollständigere und effizientere Verbrennung

Hauptfunktionen

Benzineinspritzdüsen erfüllen vier grundlegende Funktionen:

Präzise Kraftstoffdosierung

Die Einspritzdüse gibt genau die vom Motorsteuergerät angeforderte Kraftstoffmenge ab und passt sich dabei kontinuierlich an die Betriebsbedingungen des Fahrzeugs an.

Kraftstoffzerstäubung

Der Kraftstoff wird in einen äußerst feinen Nebel umgewandelt, der die Kontaktfläche mit der Luft vergrößert und so die Verbrennungseffizienz verbessert.

Emissionsoptimierung

Eine effiziente Verbrennung verringert die Bildung von Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffverbindungen (HC) und Partikeln.

Leistungssteigerung

Eine korrekte Kraftstoffversorgung ermöglicht:

- Besseres Ansprechverhalten des Gaspedals
- Höhere Energieeffizienz
- Bessere Leistungsentfaltung
- Gleichmäßigen Motorlauf

Arten von Benzineinspritzdüsen im M&D-Sortiment

Multi-Point-Injection-Einspritzdüsen (MPI)

Bei MPI-Systemen wird der Kraftstoff im Ansaugkrümmer vor den Einlassventilen eingespritzt.



Meat&Doria **75112160E**
Hoffer Products **H75112160E**

Vorteile

- Bewährte Technologie
- Geringe Kosten
- Hohe Zuverlässigkeit
- Geringere Empfindlichkeit gegenüber

Anwendungen

- Saugbenziner
- Turbobenzinmotoren
- Sequenzielle Mehrpunkteinspritzsysteme

Gasoline-Direct-Injection-Einspritzdüsen (GDI)

Bei GDI-Systemen wird der Kraftstoff unter hohem Druck direkt in den Brennraum eingespritzt.



Meat&Doria **75114014**
Hoffer Products **H75114014**

Vorteile

- Höherer thermischer Wirkungsgrad
- Geringerer Verbrauch
- Bessere Verbrennungssteuerung
- Geringere CO_2-Emissionen

Anwendungen

- GDI-Motoren
- TSI-Motoren
- TFSI-Motoren
- EcoBoost-Motoren
- PureTech-Motoren
- TGDI-Motoren

Hochdruckeinspritzdüsen (GDI)

Sie werden in modernen Direkteinspritzsystemen eingesetzt und arbeiten mit immer höheren Drücken, um die Kraftstoffzerstäubung zu verbessern.



Meat&Doria **75114065**
Hoffer Products **H75114065**

Reparatursätze und Zubehör

Zum Sortiment gehören außerdem:

- O-Ringe
- Einspritzdüsenfilter
- Distanzstücke
- Dichtungen
- Steckverbinder

Dank unserer Spezialisierung auf Benzin-Kraftstoffversorgungssysteme bieten wir auch ein spezielles Sortiment an Reparatursätzen für Einspritzdüsen an, das sowohl **vorbeugende Wartungsarbeiten** als auch **Maßnahmen zur Wiederherstellung** der ursprünglichen Leistung unterstützt.

Die Sätze enthalten die **wichtigsten Verschleißteile** wie Filter, O-Ringe, Dichtungen und Schutzkappen und ermöglichen eine fachgerechte Überholung der Einspritzdüse, wodurch ihre Effizienz, Dichtheit und Zerstäubungsqualität langfristig gewährleistet werden.

Der regelmäßige Austausch dieser Bauteile ermöglicht es, die korrekten hydraulischen Eigenschaften der Einspritzdüse **wiederherzustellen**, das Risiko von Kraftstofflecks **zu verringern** und eine **gleichmäßige Verteilung** des Kraftstoffs im Brennraum sicherzustellen.

Eine effizient arbeitende Einspritzdüse trägt dazu bei, Durchfluss- und Zerstäubungswerte stabil zu halten, mit **direkten Vorteilen** hinsichtlich Motorleistung, Verbrauch, Emissionen und gleichmäßigem Leerlauf.

Das Angebot an Reparatursätzen bestätigt das Know-how von M&D Group bei Benzineinspritzsystemen und ermöglicht Reparaturfachkräften den Einsatz spezieller Komponenten, die zur korrekten Wiederherstellung der Einspritzdüsenfunktion und zur **Verlängerung ihrer Lebensdauer** ausgelegt sind.

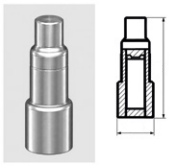
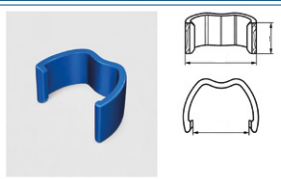
Technische Pluspunkte

- Wiederherstellung der Dichtheit zwischen Einspritzdüse, Kraftstoffrail und Ansaugkrümmer.
- Austausch der internen Filter zur unveränderten Aufrechterhaltung des Nenndurchflusses.
- Erhaltung der korrekten Strahlgeometrie und der Qualität der Kraftstoffzerstäubung.
- Verringerung des Risikos von Startschwierigkeiten, unrundem Lauf und erhöhtem Verbrauch durch verschlissene Einspritzdüsen.
- Ideale Lösung zur Unterstützung professioneller Reinigungs- und Prüfstandtests von Einspritzdüsen.

Die Verfügbarkeit der kompletten Einspritzdüse und der zugehörigen Reparatursätze ermöglicht M&D Group, eines der **umfassendsten** Aftermarket-Angebote für die Wartung von Benzineinspritzsystemen bereitzustellen.

Beispiel eines technischen Datenblatts

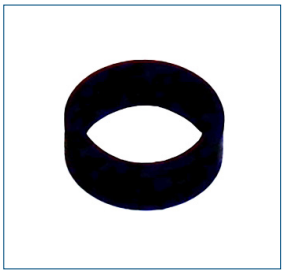
Artikelnummer: **75117804**

Bauteilbezeichnung	Foto
Filter	
Oberer O-Ring	
Schnapphaken	
Unterer O-Ring	

Beispiele für zum Verkauf angebotene Produkte:

Einzelne Ersatzteile

Für die Reparatur geeignete Einzelersatzteile (Dichtringe und kleine Filter), geeignet für die Reparatur der kompletten Einspritzdüse **75114534**.



Cod. **71246**



Cod. **71247**

Reparatursatz

Komponenten:

71101 | Einspritzdüsenabdeckung
71105 | Farbiges Filtersieb
71106 | Dichtring
71116 | Anschlussleitung der Einspritzdüse



Cod. **71006**

Reparatursatz

Komponenten:

71100 | Einspritzdüsenabdeckung
71103 | Dichtring
71104 | Gummiring
71105 | Farbiges Filtersieb
71176 | Dichtring



Cod. **71011**

Reparaturkoffer

Es handelt sich um eine Zusammenstellung, die für eine fachgerechte Wartung von **Benzineinspritzdüsen mit Multi Point Injection** entwickelt wurde;

Tatsächlich wird dringend empfohlen, bei der Reinigung der Einspritzdüsen auch den kleinen Filter am Einspritzdüseneingang sowie die Dichtungs-O-Ringe am Rail und die zugehörigen Distanzstücke auszutauschen;

Dieser Satz enthält auch die Pintle-Cap, also das Kunststoffendstück an der Spitze der Einspritzdüse, dessen Funktion darin besteht, die Richtung des Kraftstoffstrahls vorzugeben;

Dieser Satz enthält ein Sortiment an Kleinteilen, die Arbeiten an Einspritzdüsen der Marken **Bosch, Siemens, Hitachi, Denso und Marelli** ermöglichen.



Cod. **71000**

Multipoint-Benzineinspritzdüse

Die MPI-Einspritzdüse gewährleistet eine hochpräzise Kraftstoffzufuhr in den Ansaugkrümmer und fördert die **korrekte Aufbereitung des Luft-Kraftstoff-Gemischs** vor dessen Eintritt in den Brennraum.

Bauarten

- Elektromagnetische Einspritzdüsen
- EV1-Einspritzdüsen
- EV6-Einspritzdüsen
- EV14-Einspritzdüsen

Materialien

- Gehäuse aus Edelstahl
- Kupferwicklungen
- Hochfeste technische Polymere
- O-Ringe aus FKM (Viton®)

GDI-Benzindirekteinspritzdüse

GDI-Einspritzdüsen führen den Kraftstoff **direkt in den Brennraum** ein, bei Drücken, die 200 bar überschreiten können, und gewährleisten eine äußerst präzise Dosierung und Zerstäubung.

Bauarten

- Piezoelektrische Einspritzdüsen
- Elektromagnetische Hochdruckeinspritzdüsen

Materialien

- Hochfeste Spezialstähle
- Mikrometergenaue Präzisionsbauteile
- Verschleißschutzbehandlungen
- FKM-Dichtungen

Funktionsweise einer Benzineinspritzdüse

1 Verarbeitung des ECU-Steuersignals

Das Motorsteuergerät empfängt die Sensordaten und bestimmt die erforderliche Menge und Öffnungsdauer.

2 Öffnung der Einspritzdüse

Der Elektromagnet oder der piezoelektrische Aktuator betätigt die Düsennadel und ermöglicht so den Kraftstoffdurchfluss.

3 Zerstäubung

Der Kraftstoff strömt durch kalibrierte Düsenöffnungen und wird in äußerst feine Partikel zerstäubt.

4 Schließung

Nach Abschluss der Einspritzung verschließt die Nadel den Durchlass wieder und hält die Dichtheit und den korrekten Restdruck im Kreislauf aufrecht.

Technologische Entwicklung der Benzineinspritzdüsen

In den letzten Jahren haben die **Emissionsvorschriften** und die Notwendigkeit, **Verbrauch und Emissionen zu verringern**, die Verbreitung der Benzindirekteinspritzung gefördert.

Betriebsdrücke

Technologie	Druck
MPI	3-5 Bar
GDI der ersten Generation	50-120 Bar
Aktuelle GDI-Entwicklung	200-350 Bar
Systeme der neuesten Generation	Über 500 Bar

Je höher der Einspritzdruck ist, desto besser wird der Kraftstoff zerstäubt und desto effizienter wird der Verbrennungsprozess.

Unterschiede zwischen MPI- und GDI-Einspritzdüsen

Merkmal	MPI	GDI
Einspritzpunkt	Ansaugkrümmer	Brennraum
Betriebsdruck	3-5 Bar	50-350+ Bar
Verbrauch	Gut	Geringer
CO_2-Emissionen	Gut	Besser
Technische Komplexität	Gering	Hoch
Empfindlichkeit gegenüber Verunreinigungen	Mittel	Sehr hoch

Hauptursachen für Defekte

Einspritzdüsen arbeiten unter besonders anspruchsvollen Bedingungen und können verschiedene Arten von Defekten aufweisen.

Ablagerungen und Verunreinigungen

Die Hauptursachen sind:

- Minderwertiger Kraftstoff
- Ablagerungen im Kreislauf
- Wasser im Kraftstoff
- Verunreinigungen
- Kohlenstoffablagerungen
- Unzureichende Filtration

Insbesondere bei GDI-Motoren können Kohlenstoffrückstände die Strahlform und die Verbrennungseffizienz beeinträchtigen.

Mechanischer Verschleiß

Die hohe Anzahl von Öffnungs- und Schließzyklen kann Folgendes verursachen:

- Verschleiß der Nadel
- Verschleiß des Nadelsitzes
- Veränderung der Durchflussmenge
- Verringerung der Einspritzpräzision

Lange Stillstandszeiten

Benzin kann Rückstände und harzartige Ablagerungen hinterlassen, die die korrekte Bewegung der inneren Düsennadel behindern.

Thermische Belastungen

Die hohen Temperaturen im Motorraum können die Alterung der Materialien beschleunigen.

Elektrische Probleme

- Unterbrochene interne Spule
- Kurzschlüsse
- Oxidation der Steckverbinder
- Fehler in der Verkabelung

Dichtheitsprobleme

- Beschädigte O-Ringe
- Verschlissene Dichtungen
- Äußere Kraftstofflecks
- Druckabfall im Kreislauf

Symptome einer defekten Einspritzdüse

Eine defekte Einspritzdüse oder eine Einspritzdüse mit veränderter Durchflussmenge kann Folgendes verursachen:

- Startschwierigkeiten
- Fehlzündungen (Misfire)
- Motorklopfen bei der Verbrennung
- Erhöhter Verbrauch
- Kraftstoffgeruch
- Aufleuchten der Motorkontrollleuchte
- Instabiler Leerlauf
- Ruckeln beim Beschleunigen
- Leistungsverlust
- Erhöhte Emissionen
- Motorvibrationen
- Aktivierung des Notlaufmodus

Zusammenhang zwischen Symptomen und Defekten

Symptom	Mögliche Ursache
Instabiler Leerlauf	Teilweise verstopfte Einspritzdüse
Fehlzündung	Blockierte Einspritzdüse
Startschwierigkeiten	Kraftstoffdruckverlust
Schwarzer Rauch	Undichte Einspritzdüse
Hoher Verbrauch	Durchfluss außerhalb der Toleranz
Motorvibrationen	Ungleichgewicht zwischen den Zylindern
Motorkontrollleuchte an	Elektrische oder funktionelle Störung
Verringerte Leistung	Ineffiziente Zerstäubung

Folgen einer fehlerhaften Zerstäubung

Wenn der Kraftstoff nicht korrekt zerstäubt wird, kann Folgendes auftreten:

- Unvollständige Verbrennung
- Erhöhte HC- und CO-Emissionen
- Erhöhter Verbrauch
- Leistungsverlust
- Aufleuchten der Motorkontrollleuchte
- Verstärkte Partikelbildung
- Beschädigung des Katalysators

Mögliche Schäden bei unterlassenem Austausch

Einspritzdüse in geöffneter Stellung blockiert

Kann Folgendes verursachen:

- Übermäßigen Kraftstoffverbrauch
- Schwarzen Abgasrauch
- Beschädigung des Katalysators
- Verdünnung des Motoröls

Einspritzdüse in geschlossener Stellung blockiert

Kann Folgendes verursachen:

- Zündaussetzer im Zylinder
- Leistungsverlust
- Motorvibrationen
- Beschädigung des Katalysators durch unregelmäßige Verbrennung

Professionelle Diagnose

Elektrische Prüfungen

- Spulenwiderstand
- Positive Spannungsversorgung
- ECU-Steuersignal
- Unversehrtheit der Verkabelung

Richtwerte für den Widerstand

- Hohe Impedanz: Widerstand 12-16 Ω
- Niedrige Impedanz: Widerstand 1-5 Ω

Werte außerhalb der Spezifikation können auf Kurzschlüsse oder beschädigte Wicklungen hinweisen.

Hydraulische Prüfungen

- Raildruck
- Äußere Leckagen
- Kraftstoffdurchfluss

Funktionsprüfungen

- Zylinderabgleich
- Einspritzzeiten
- Gemischkorrekturen (Fuel Trim)
- Form und Gleichmäßigkeit des Strahls

Häufigste Fehlercodes

P0200: Fehlfunktion des Einspritzdüsenkreises

P0201: Einspritzdüsenkreis Zylinder 1

P0202: Einspritzdüsenkreis Zylinder 2

P0203: Einspritzdüsenkreis Zylinder 3

P0204: Einspritzdüsenkreis Zylinder 4

P0205-P0208: Kreise der nachfolgenden Zylinder

Verbrennungsprobleme

- **P0300**: Mehrfache Fehlzündungen
- **P0301-P0308**: Fehlzündungen in einem bestimmten Zylinder

Gemischprobleme

- **P0171**: Gemisch zu mager
- **P0172**: Gemisch zu fett

Probleme der Kraftstoffversorgung

- **P0190**: Kraftstoffdrucksensor
- **P0087**: Kraftstoffdruck zu niedrig
- **P0088**: Kraftstoffdruck zu hoch

Vorbeugende Wartung

Um die Lebensdauer der Einspritzdüsen zu maximieren, wird Folgendes empfohlen:

Kraftstofffilter regelmäßig wechseln

Häufiges Fahren mit fast leerem Tank vermeiden

O-Ringe und Dichtungen beim Einbau stets ersetzen

Kraftstoff mit zertifizierter Qualität verwenden

Kraftstoffversorgungssystem regelmäßig reinigen

Technische Besonderheiten

Eine moderne GDI-Einspritzdüse kann bis zu 5-7 Einspritzvorgänge innerhalb desselben Motorzyklus ausführen.

Die Fertigungstoleranzen der Düsen liegen im Mikrometerbereich.

Bei 6.000 U/min kann eine Einspritzdüse mehr als 3.000 Zyklen pro Minute ausführen.

Bei Direkteinspritzsystemen beeinflusst die Qualität der Zerstäubung unmittelbar die Partikelemissionen.

Eine Zerstäubungsbohrung kann einen Durchmesser von weniger als 0,15 mm haben.

Die Öffnungszeit kann weniger als 1 Millisekunde betragen.

Eine Durchflussabweichung von über 5 % zwischen zwei Zylindern kann bereits wahrnehmbare Laufunregelmäßigkeiten und einen erhöhten Verbrauch verursachen.

MEAT & DORIA SPECIAL PARTS SINCE 1945

HOFFER PRODUCTS SINCE 1999

Unsere Prüfungen während der Produktion

Um Qualität, Zuverlässigkeit und gleichbleibende Leistung zu gewährleisten, werden die Einspritzdüsen einer Reihe spezifischer Kontrollen unterzogen.

Durchflussprüfung

Überprüft die abgegebene Kraftstoffmenge im Vergleich zu den Auslegungswerten.

Zerstäubungsprüfung

Analysiert Qualität, Form und Gleichmäßigkeit des Strahls.

Druckprüfung

Bewertet das Verhalten bei verschiedenen Betriebsdrücken.

Vibrationsprüfung

Bildet die Belastungen beim tatsächlichen Fahrzeugeinsatz nach.

Maßkontrolle

Misst Düsen, Toleranzen und kritische Bauteile mit Präzisionsinstrumenten.

Dichtheitsprüfung

Prüft, dass sowohl bei geöffneter als auch bei geschlossener Einspritzdüse keine Leckagen auftreten.

Elektrische Prüfungen

Überprüft Spulenwiderstand, Stromaufnahme und Ansprechzeiten.

Dauerprüfung

Simuliert Millionen von Öffnungs- und Schließzyklen.

Thermische Prüfung

Überprüft die Funktion bei hohen Temperaturen im Motorraum.

Beschleunigte Alterungsprüfung

Simuliert jahrelangen Betrieb unter anspruchsvollen Bedingungen, um langfristige Zuverlässigkeit und Lebensdauer sicherzustellen.

Verwandte Produkte

Benzin-Kraftstoffversorgungssystem

- Reparatursätze für Benzineinspritzdüsen (71011)
- Kraftstoffpumpen (76007)
- GDI-Hochdruckpumpen (78993)
- Kraftstoffdrucksensoren (825031)
- Kraftstoffdruckregler (75107)
- Kraftstoffrail (75117947)
- Kraftstoffversorgungsmodule (76446)
- Drosselklappengehäuse (89001)

Motormanagement

- MAP-Sensoren (82301)
- Lufttemperatursensoren (82043)
- Motordrehzahlsensoren (87136)
- Nockenwellenpositionssensoren (87001)
- Lambdasonden (81001)
- Zündspulen (10300)