

Ausgabe 2 2009

August 2009

31. Jahrgang

VOLVO Club

2 2009



NEWS

Das Magazin des
VOLVO Club
Deutschland e.V.

- **Einspritzdüsen überholen** | Seite 8
- **445 und Duett: Doppeljubiläum** | Seite 14
- **Menschen mit Hund** | Seite 16
- **Edelstahlstoßstangen** | Seite 32
- **406 000 Kilometer mit dem GLE** | Seite 34



Fein zerstäubt statt gekleckert

Frischzellenkur für Einspritzdüsen

Es gibt sie, die Bereiche unserer Fahrzeugtechnik, denen man so gut wie nie Aufmerksamkeit schenkt. Sie sind einfach da und funktionieren. Mit der Existenz und näheren Funktionsweise beschäftigt man sich meist erst, wenn sie nicht mehr funktionieren, sprich kaputt sind. Viele von uns haben auf diese Weise Lichtmaschinenregler, Zündverteiler, Zahnriemen oder ähnliches kennen gelernt. Die Schadensbilder sind hier meist deutlich erkennbar: Keine Ladespannung, kein Zündfunken, krumme Ventile...

Ursache und Wirkung sind schnell gefunden.

Bei einigen Baugruppen der Fahrzeugtechnik ist es jedoch komplizierter. Obwohl deren Existenz vom Grundsatz her bekannt ist, tarnen sie sich in der alltäglichen Wahrnehmung oftmals dadurch, dass sie zwar in ihrer technischen Funktion nachlassen, aber in den seltensten Fällen komplett kaputt gehen und somit bei der Schadendiagnose gerne unbeachtet bleiben.

Einspritzdüsen sind so ein Beispiel. Klar, ohne sie funktioniert kein Ein-

spritzmotor. Aber außer der Tatsache, dass man weiß, dass der Fahrzeughersteller sie in den eigenen Wagen eingebaut hat, bemisst man ihnen meist keine Bedeutung bei.

Ein Gespräch mit unserem Clubmitglied Reinhard Koch aus Saarbrücken brachte das Thema in mein Bewusstsein. Obwohl? Wieso sollten Einspritzdüsen ein Thema darstellen. Die funktionieren doch eigentlich ein Autoleben lang...

Nun, da ein Autoleben bei Volvo oftmals nicht nur geringfügig länger dauert als bei anderen Marken, verwundert es vielleicht nicht, dass Einspritzdüsen gerade auch für unsere Marke doch zu einem Thema werden können – Vergasermotoren natürlich ausgenommen.

Für die Fahrer von Fahrzeugen mit B20- bzw. B30 E- bzw. F-Motoren oder der später folgenden Einspritzmotoren der siebziger, achtziger und neunziger Jahre bis hin zu den aktuellen Modellen ergibt es jedoch schon Sinn, sich mit diesem Thema einmal näher zu beschäftigen, und die im folgenden von Reinhard Koch dargestellten Erkenntnisse zumindest

im Hinterkopf zu behalten. Sie können bei der nächsten Fehlersuche am eigenen Fahrzeug gegebenenfalls hilfreich sein:

Seit 20 Jahren fahre ich Volvos aus der 240-Reihe, mit einem 265er hat es angefangen, dann der legendäre GLT und letztlich 240 GL mit B230 F Motor. Natürlich Euro 2 nachgerüstet, unserer Umwelt zuliebe.

Motortechnisch ist der B230 F ja für 500000 Kilometer Laufleistung und mehr bekannt, und ich kann das nur bestätigen. Was mir aber als Kfz-Techniker besonders ins Auge fällt, ist der ab ca. 180000 Kilometer auftretende, erst etwas schleichende Leistungsverlust und dann die fehlende Agilität beim Beschleunigen in den unteren Drehzahlbereichen. Der Kraftstoffverbrauch steigt auch um etwa einen halben bis einen Liter und die AU wird alle zwei Jahre nur noch so gerade oder mit ein wenig tricksen geschafft.

Vom Wartungsservice ist alles gemacht, d.h. regelmäßig gutes Öl mit Filter, Luftfilter und Kraftstofffilter, Zündkerzen sowieso, selbst Zünd-



Ausbau der vier Einspritzdüsen: Verschraubungen, Klammern und O-Ringe gut einsprühen, z.B. mit Rostlöser.



Halteklammern, Verschraubungen und Kraftstoffrohr sind entfernt. Nun mit Gefühl die Einspritzdüsen herausziehen.



Aha, unsere Einspritzdüse – nach 20 Jahren wieder komplett im Rampenlicht, oh Gott wie schmutzig!



kabel, Verteilerkappe und -finger sind erneuert und die verstopfte Motor-entlüftung wurde selbstverständlich gereinigt (siehe Artikel *Ölende Säger* von Dieter Hengstwerth, *Club News* 2/2008). Kürzlich ist noch die Lambda-Sonde als defekt diagnostiziert worden: Und weiter geht die Wartungsliste nach Vorschrift ... Resultat: Läuft schon besser, und mehr geht auch nicht, das Schätzchen kommt halt in die Jahre.

Aber es geht mehr! Nur wissen das 99 Prozent aller Automobil-Liebhaber und Werkstätten nicht. Und Fehler, die man nicht kennt, kann man auch nicht beheben. Schöner Spruch, der den Nagel jedoch auf den Kopf trifft.

Das Zauberwort heißt: Einspritzdüsen-Prüfung/-Instandsetzung!

Die Einspritzdüse oder das Einspritzventil ist ein kleines Präzisionsbauteil. Gibt's in ca. 1 200 Varianten verschiedenster Hersteller und ist mechanisch für viele hunderttausend Kilometer ausgelegt. Nur an Wartung denkt selbst im 21. Jahrhundert noch keine Serviceliste.

Ich beschäftige mich seit Jahren unter anderem mit Einspritzsystemen /Bosch-Jetronik und in meiner kleinen Werkstatt in Saarbrücken steht seit neuestem ein Maschinchen, welches im professionellen Motorsport eingesetzt wird und es in sich hat.

Anhand der Einspritzdüsen eines Volvo 740 GLT 16V soll die Funktions- und Wirkungsweise im Folgenden allen Volvo-Liebhabern mal demonstriert und vorgestellt werden.



Das ASNU-Gerät, im Blickfeld die Glasröhrchen zur Mengenummessung, das Druckmanometer, grünes Display (Prüfprogramme) und unter der Chromabdeckung das Ultraschallbad.

Das Versuchsfahrzeug eignet sich hierfür nahezu ideal. Der bisherige Lebensverlauf des Wagens steht stellvertretend für viele unserer üblichen Alltagsbegleiter: 20 Jahre und über 340 000 Kilometer lang wurde er Sommers wie Winters durch den Alltag gescheucht, Kurz- und Langstrecken im ständigen Wechsel, Urlaubsreisen wurden bewältigt, Anhänger und Autotrailer geschleppt... Die Schinderei, der sich so ein Volvo-Kombi halt ausgesetzt sieht.

Natürlich hat er Wartung bekommen, regelmäßig sogar, bis ins hohe Alter auch beim Vertragshändler. Alles wurde gemacht: Zündkerzen, Luffilter, Öl...

Und die Einspritzdüsen? Die waren auch an Bord: 20 Jahre und über 340 000 Kilometer lang. War-

ung: Fehlanzeige! Warum auch? Der Wagen hat doch problemlos die 700 Kilometer aus dem hohen Norden in meine Werkstatt in Saarbrücken geschafft...

Das wollen wir jetzt näher wissen: Motorhaube auf und los geht's.

Als erstes den Systemdruck der LH-Jetronik prüfen. Verschraubung am Kraftstoffrohr/Eingang langsam lösen (der Systemdruck fällt somit auf Null – auslaufenden Kraftstoff auffangen), dann Kraftstoffdruckmanometer mit T-Stück einbauen. Motor starten und Druck ablesen – Soll: 2,5 – Ist: 2,5, alles paletti; jetzt noch schnell den Unterdruckschlauch am Systemdruckregler abziehen – Soll: 3,0 – Ist: 3,0, auch da alles okay. Dann die drei Flanschschrauben am Kraftstoffrohr lösen, Druck wieder



Das Spritzbild nach dem Vorreinigen – Eingangszustand: Strahlbild sehr flach und teilweise aus der Mitte (abgelenkt).



Eingangsdurchflussmessung – die Düsen werden 30 Sekunden durch Antaktung geöffnet. Der Wert wird notiert.



Spezialwerkzeug: Im Prinzip ein Miniaturkorkenzieher, mit dem der Innenfeinfilter aus der Düse gezogen wird.



langsam ablassen, obere Halteklammern der Ventile ausbauen – nun das Kraftstoffrohr langsam und mit viel Gefühl abnehmen. Vorsicht! Lläuft wieder Kraftstoff aus: auffangen!

Dann kann man mit etwas Geschick die Einspritzventile einzeln rausziehen und begutachten. Im Falle unseres Testfahrzeuges entglitt mir bei der Begutachtung ein „Oh, Gott!“ Schön sah das nicht aus, was da nach 20 Jahren zum ersten Mal wieder ans Tageslicht kam...

Anschließend werden die Bosch-Nummern der Ventile notiert und anhand der Listen verglichen, ob es die Richtigen sind. Die Daten werden in das Diagnoseprotokoll eingetragen. Dann ist es soweit: Die Einspritzdüsen werden in den Aufnahmehalter des Analysegeräts eingebaut.

Nun fahren wir die wichtigsten Prüfabläufe: Systemdruck (3,0 bar) einstellen, Ventile entlüften, dann wird unter Antaktung der Innenwiderstand auf 30 Sekunden gemessen, anschließend ein Standard-Automatikprogramm gefahren: Simuliert werden 600 bis 10000 Umdrehungen bei wechselnden Einspritzzeiten auf eine Minute. Hierbei kann man schön das sogenannte Spritzbild begutachten und sieht schon optisch sehr genau die Unterschiedlichkeit und den Ist-Zustand der jeweiligen Düse.

Dann folgt die wichtige Durchflussmessung. Die Düsen werden 30 Sekunden voll geöffnet und der Wert in Milliliter mal zwei (immer auf eine Minute) ermittelt. Wichtig: alles

schön notieren. Es stehen 30 verschiedene Abläufe zur Verfügung, deren Erklärung den Rahmen dieses Berichtes sprengen würde.

Beim Versuchsfahrzeug wurde folgendes diagnostiziert: Drei Düsen weisen einen leicht erhöhten, eine einen deutlicher erhöhten Innenwiderstand auf, der auf Verschleiß und

Infobox: Kontaktadresse

innOtec O₂-Automobil-Technik
 Bruchwiesenstr. 2-6
 66111 Saarbrücken
 Tel. 0681-68 64442
 Mail info@innoteco2.de
 Web www.innoteco2.de

Alterung zurückzuführen ist. Zudem zeigen sich zum Teil unterschiedliche Spritzbilder und kein linearer Durchfluss: linear wäre, wenn jedes Einspritzventil die gleiche Durchflussmenge aufweist.

Die Ventile werden nun in einem Ultraschallbad mit einer speziellen Flüssigkeit vorgereinigt.

Resultat: Sehen jetzt äußerlich wieder super aus. Jedoch: Nur Äußerlichkeiten alleine zählen hier nicht...

Nun werden die beiden O-Ringe entfernt und der Innen-Feinfilter gezogen (Spezialwerkzeug). Die vordere Spritzkappe wird mitsamt Distanzring abgezogen, da diese Teile später alle erneuert werden.

Nun werden die Düsen zehn Minuten angetaktet (programmgesteuert) und im Ultraschallbad mit einer Spezialflüssigkeit von innen klinisch sauber gereinigt. Die Flüssigkeit steigt in der Düse hoch, bis sie oben austritt.

Danach alles wieder zusammenbauen, neuen Filter einbauen, Düsenkappe und Abstandshalter, O-Ringe sowieso. Einspannen in die Halterung und den oben beschriebenen Prüfablauf noch mal ablaufen lassen.

Wir stellen sofort fest:

1. Das Spritzbild ist viel sauberer geworden (feinere Zerstäubung).
2. Die Durchflussmenge hat zugenommen und
3. die Durchflussmenge ist bei jeder Düse gleich, also linear.

Die gesteigerte Durchflussmenge ist übrigens nicht gleichzusetzen mit einem höheren Verbrauch. Die gesteigerte Durchflussmenge ermöglicht nämlich der Motorsteuerung eine Verkürzung der Einspritzdauer, die zusammen mit dem verbesserten Spritzbild zu einer effizienteren Verbrennung führt und somit auch eine Verbrauchsreduzierung bewirkt.

Wir sehen, dass sich durch die Entfernung der Ablagerungen im Ventil dessen Eigenschaften grundlegend verändert haben.

Diese Ablagerungen kommen zustande durch chemische Verunreinigungen im Kraftstoff und den zugesetzten Additiven. Sie setzen sich vor allem am Nadelventil, Nadelkopf und Ventilsitz fest. Nach jedem Abstellen des Motors verursacht die Motorabwärme die Austrocknung der kraftstoffführenden Komponenten, wodurch wiederum Rückstände entstehen.

Die gesamten Rückstände brennen in die Düsenelemente ein und beein-



Die Einspritzdüsen werden im Ultraschallbad und in einer Spezialflüssigkeit angetaktet und zehn Minuten gereinigt.



Gereinigte Einspritzdüsen und zu ersetzenden Verschleißteile wie O-Ringe, Innenfilter, Schutzkappe und Abstandsring.



Mittels dieser Spezialzange werden die Verschleißteile an und in der Düse an die richtige Position gebracht.



trächtigen somit die Funktion der Einspritzventile.

Übermäßige Abgasemissionen, erhöhter Kraftstoffverbrauch und eine verschlechterte Motorleistung sowie unrunder Leerlauf sind die Folge. Die meisten Werkstätten diagnostizieren nur die Folgeschäden wie defekte Lambdasonde und Katalysatoren – das auslösende Problem, die mangelhaft funktionierenden Einspritzventile, bleiben unentdeckt!

Nun kommen die gereinigten Einspritzdüsen an ihren Platz im Volvo-Motor zurück.

Nachdem sich nach dem Starten der Kraftstoffdruck wieder vollständig aufgebaut hat, läuft der Motor wieder schön ruhig. Nun eine genaue Sichtprüfung, ob alles dicht ist und auf geht's zur Probefahrt.

Der volle Effekt ist jedoch noch nicht sofort spürbar. Warum? Das Motorsteuergerät hat noch die Werte der ungereinigten Einspritzdüsen gespeichert und alle Regelkomponenten somit auf die falschen/schlechten Spritzbilder und Durchflussmengen eingestellt. Im Fahrbetrieb erkennt die Motorsteuerung jedoch, dass seitens der Einspritzdüsen nunmehr wieder alles in Ordnung ist und regelt sich entsprechend neu ein. Je nach Verschmutzungsgrad der Einspritzdüsen kann es somit 50 bis 100 Kilometer dauern, bis der volle Effekt der Reinigungsaktion eintritt.

Und dieser zeigt sich in der Regel durch runderen Motorlauf, besseren Durchzug, gesteigertes Drehvermögen und günstigeren Verbrauch.

Auch die Motormechanik dankt es mit höherer Lebenserwartung. Ungleichmäßige Einspritzmengen in den einzelnen Zylindern führen nicht nur zu unrundem Motorlauf, sondern unter Umständen auch zu einer permanenten unterschiedlichen Belastung der einzelnen Lager im Motor und können somit langfristig auch hier teure Folgeschäden verursachen.

Natürlich ist es auch schon vorgekommen, dass eine Einspritzdüse nach dem Reinigen schlechter war als vorher. Nun – diese Düse ist dann definitiv defekt, sprich mechanisch verschlissen. Jedoch ist auch diese Erkenntnis im Rahmen der Fehlersuche eines unrund laufenden Motors wertvoll, da hiermit die Ursache gefunden ist. Der Fahrzeugeigner kann somit entscheiden, ob er in einen neuen Satz Einspritzdüsen oder in einen von mir geprüften gebrauchten Satz investiert und das Problem ist somit beseitigt.

Womit wir bei den Kosten wären: Was kostet denn das alles?

Bei Volvos der Baureihen 200, 700 und 900 benötige und berechne ich für den Aus- und Einbau der Düsen sowie der Kraftstoff-Druckmessung eine Arbeitsstunde. Die Einspritzdüsenanalyse und -reinigung mit Material kostet pro Einspritzdüse brutto 29,00 Euro. Bei vier Düsen macht das nach Adam Riese 116,00 Euro. Für diesen Preis bekommt man beim Händler gerade mal eine neue Einspritzdüse.

Viele technisch versierte Kunden schicken mir mittlerweile ihre selbst



K-Jetronik Düse mit mangelhaftem Spritzbild. Kompletter Check und Reinigung – mit ASNU kein Problem.

ausgebauten Düsen und bekommen sie von mir innerhalb von drei Tagen getestet und gereinigt/überholt zurück.

Ideal geeignet für eine Reinigung sind die elektrisch antaktbaren Einspritzdüsen der Bosch D-Jetronik (verbaut in B20/30 E/F), der LH-Jetronik (u.a. B230 F/FB/FT, B234 F, B280 F) sowie jüngeren Einspritzsystemen.

Bei den rein mechanisch arbeitenden Einspritzdüsen der Bosch K-Jetronik (u.a. B21/23 E/F/ET/FT, B27/28 E/F) ist eine Reinigung mangels möglicher elektrischer Antaktung erschwert, jedoch prinzipiell auch möglich. Beseitigt werden können hier primär Verharzungen von Kraftstoffadditiven, die insbesondere bei Fahrzeugen mit Standschäden zu verzeichnen sind. Zudem ermöglicht das Gerät auch hier eine umfassendere Überprüfung



So sehen unsere vier Einspritzventile wieder manierlich aus. Auf die nächsten 100000 Kilometer...



Das Spritzbild nach der Reinigung – voll und ohne Ablenkung. Ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis.



So, nun alles zurück an seinen Platz. Sauberkeit und handwerkliches Geschick werden einem dabei abverlangt.



des für die K-Jetronik wichtigen Öffnungsdruckes der Einspritzdüsen.

Ich hoffe, ich habe mit diesem kleinen Beitrag etwas Licht in die Thematik Service/Wartung der Benzeinspritzung gebracht.

Wer mehr erfahren möchte, kann mich gern kontaktieren (Tel. 0681/6864442) oder per Internet (www.innoteco2.de).

Allen Volvo-Club Mitgliedern wünsche ich schöne Ausfahrten fürs Jahr 2009 und viel Spaß an Benzin-Gesprächen und natürlich am selber Schrauben trotz oft verdreckter Pfoten.

Oliver Tödt, Reinhard Koch
Fotos: Walter Wolf

P.S: Auf dem Rückweg aus Saarbrücken konnten die Vorzüge der gereinigten Einspritzdüsen auf jeden weiteren gefahrenen Kilometer erfahren werden. Der Wagen erwachte trotz der hohen Laufleistung zu neuem Leben – bis er in Hessen strandete! Mit blockiertem Bremssattel vorne rechts. Auch so ein Bauteil, das bislang einfach nur „da“ war ...

ANZEIGEN



Volvo in Deutschland. Von 1958 bis heute. Eine ungewöhnliche und spannende Erfolgsgeschichte, die sich streckenweise liest wie ein Roman. Von Dr. Hans-Christian Herrmann.

128 großformatige Seiten mit sehr vielen seltenen und bisher unveröffentlichten Fotos, 2. erweiterte Auflage, 25,90 Euro.

**www.walterwolf-verlag.de
fon 0171 3131283 fax 06158 915367
Hospitalstr. 41 64560 Riedstadt**



Gebundene Jahrgänge der Volvo Club News 2005 – 2006 – 2007 – 2008

Pro Jahrgang jeweils 30 Euro für Mitglieder und 60 Euro für Nicht-Mitglieder. Bei der Bestellung bitte Mitgliedsnummer angeben. Es steht nur eine sehr begrenzte Anzahl zur Verfügung.

Professionelle Bindung in dunkelblauem Kunstleder und Rücken- sowie Umschlagprägung in silber.

**Bestellung nur telefonisch bei:
Walter Wolf-Verlag unter 0171 31 31 283.**