



LIEBL KFZ-Technik
Motorenbau, Kfz-Meisterbetrieb
 Sommerstr. 48a , 92421 Schwandorf
 Tel. (09431) 43264 Fax: 42220

Einzeldrosselanlage Ford V6-Motor
 (Version V3 , Basis Kugelfischer-Ansaugbrücke, Stand 01/2014)

Aktueller Stand, Neuerungen:

Seit Sommer 2008 wird unsere bekannte Einzeldrosselanlage in der Version V3.04 geliefert. Sie stellt den aktuellen Stand der 1999 erstmalig vorgestellten Einzeldrosselanlage dar, neu ist die geänderte Synchronisierungsmöglichkeit sowie die speziell bearbeitete Oberseite mit verbessertem Finish. Aufgrund diverser Detailänderungen an Anlenkungen und Klappenventilen ist mit allen V3-Anlagen die Anpassung an einen 3,9ltr. Rennmotor ebenso wie an einen 2,6ltr. RS Serienmotor mit einem einzigen Klappendurchmesser von 45mm möglich, ohne Einschränkungen bzgl. Höchstleistung oder Teillastverhalten.

Die Anlage zeichnet sich durch **modularen Aufbau** aus, welcher auf einer ausbaufähigen Grundeinheit basiert. Diese enthält bereits jetzt sämtliche Vorbereitungen für eine spätere Aufrüstung mit Zubehörsätzen für Teillaststeuerung des Zündverteilers, Luftsammler, Kraftstoffverteiler und Düseneinheiten für elektronisches Motormanagement mit allen dadurch möglichen Variationen wie Rennbetrieb, Verbrauchsoptimierung oder auch G-Kat Betrieb (Gutachten vorerst nicht geplant).

Die **wesentlichsten Neuerungen** liegen in den verwendeten Materialien und der Art der Fertigung.

Die Anlage wird aus einem speziellem **Aluminium-Werkstoff** hergestellt, sämtliche Wellen, Gelenke und Verbindungsstangen werden aus **rostfreiem Edelstahl** gefertigt. Alle Hebel und die neuentwickelte Ansaugtrichter-Zentralbefestigungen aus **lasergeschnittenem Edelstahl** zeichnen sich durch größte Präzision aus. Die speziellen Edelstahl-Drosselklappenwellen in Verbindung mit den neu konstruierten und eigens angefertigten Klappenventilen aus CuSn37 bewirkte eine **wesentlich einfachere Anpassungsmöglichkeit** an verschiedene Motorentypen, welche mit den bisher (und bei den Mitbewerbern immer noch) verwendeten simplen Klappen von Vergasern nicht möglich war.

Die neuen Anlagen werden nicht mehr einzeln nach Bestellung, sondern in **Kleinserien** á minimal 5 Stück produziert. Trotz der notwendigen Herstellung völlig neuer Werkzeuge und der nun verwendeten **hochwertigen Werkstoffe** konnte so eine deutliche **Preissenkung von über 25%** gegenüber der vorherigen V2-Anlage erzielt werden.

Die Anlagen werden mit **bebildeter Einbauanleitung** geliefert, die Montage und Grundeinstellung kann nun vom technisch versierten Kunden iVm. mit B-Pumpen selbst vorgenommen werden.

Die Grundeinstellung der Anlage iVm. C-Pumpen ist jedoch ohne Prüfstand und ggf. Änderung des Raumnockens in der Regel nicht machbar. Wir empfehlen daher die Montage und Einstellungen iVm. C-Pumpen bei uns im Haus vornehmen zu lassen.

Konzept:

Durch Anordnung der **Düsen unterhalb der Drosselklappe** wird ein wesentlich homogeneres Gemisch bei Leerlauf und Teillast (wo am meisten gefahren wird) erreicht. Gegenüber herkömmlichen Anlagen mit Düsen oben in den Ansaugtrichtern erreichten wir bei gleichem Klappendurchmesser auch fast die gleiche Vollastleistung. Durch Verwendung von 45mm Klappendurchmesser übertreffen nun unsere Anlagen ► die der Mitbewerber (mit nur 38 oder 40mm) erheblich. Die Anordnung der Düsen **beugt auch wirksam einem Motorbrand vor**, da das Benzin erst unterhalb der im Leerlauf geschlossenen Klappen austritt.



Die stark **progressive Anlenkung** und der **neue flachere Anstellwinkel** der Drosselklappen im unteren Lastbereich **verhindert das Abmagern** des Gemisches im Teillastbereich, die Verwendung einer Zentralwelle sorgt für **eine einwandfreie, temperaturunabhängige Synchronisation** bei warmen und kaltem Motor, da die Wärmeausdehnung der Grundplatte keinen Einfluß auf die Klappenstellung hat.

Das vordere Ende der Zentralwelle endet exakt an der gleichen Position wie die Drosselklappenwelle am Serien-Sammler der RS-Modelle, **dadurch können sämtliche serienmäßigen Hebel, Gaszug und Gaszuggegenhalter weiter verwendet werden, es sind selbstverständlich auch keinerlei Änderungen an Wasserstutzen, Kühlerschläuchen oder ähnlichem vonnöten.**

Die Drosselklappenwellen (kugelgelagert), die Zentralwelle (nadelgelagert), sämtliche Hebel und Kugelhöpfe (selbstverständlich **mit Links / Rechts-Gewinden** zur präzisen Synchronisierungsmöglichkeit) bestehen aus **nichtrostendem V2A Edelstahl** und sind absolut spielfrei. Alle Positionsringe und Ansteuerungshebel aus patentierten **Klemmrings (Edelstahl oder Aluminium)** sind beliebig oft und sehr fein justierbar da sie keinerlei Spuren oder Beschädigungen auf den Präzisionswellen hinterlassen.

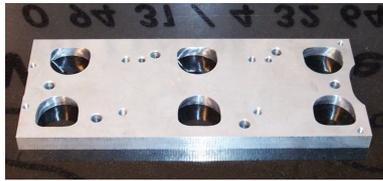
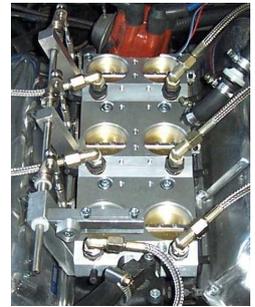
Die Anlage kann mittels handelsüblichen Durchflußmeßgerätes synchronisiert werden, welche von verschiedenen Herstellern am Markt angeboten werden. Eine Synchronisation innerhalb eines einzelnen Klappenpaares ist nicht mehr erforderlich, da Unterschiede durch **sehr enge Toleranzen in der Fertigung** ausgeschlossen werden können und jedes Klappenpaar bei der Endmontage auf gleichen Durchfluß geprüft wird.

Ein Anschluß für Zubehör wie z.B. lastabhängige Zündungsverstellung im Teillastbereich sowie ein **Unterdruckanschluß für den Bremskraftverstärker** ist zwischen dem 5. + 6. Zylinder ► seitlich herausgeführt, exakt an der selben Position wie am Serien-Luftsammler. Ein spezielles Unterdruckventil für den Bremskraftverstärker incl. Montagematerial und Schellen ist in beiliegendem Montagesatz selbstverständlich enthalten. Durch die motornahe Anordnung dieses Ventiles ist ein **hoher Unterdruck zur Erzielung einer optimalen Bremswirkung** möglich, höher als mit dem Seriensammler erzielbar.



Ansaugtrichter aus Kunststoff tragen infolge der Wärmeisolierung zur **Senkung der Ansauglufttemperatur** bei und sind aufgrund des geringen Gewichts unempfindlich gegen Schwingungen. Die **neuartige Befestigung über lasergeschnittene Edelstahl-Halteplatten** ermöglicht die sichere Befestigung eines kpl. Trichterpaares mit lediglich 2 zentral angeordneten, gut zugänglichen Schrauben.

Durch die neuartige zentrale Befestigung der Trichter ist eine **sehr einfache Einstellung der Anlage** garantiert, da der Motor auch bei demontierten Trichtern läuft und dabei sämtliche **Einstellmöglichkeiten sehr gut zugänglich** sind. ▶



◀ Die Montage der Anlage erfolgt über einen passend zur serienmäßigen A- oder B-Ansaugbrücke* **vorgefrästen Zwischenflansch**. Dieser gleicht die konstruktiv seitens Ford abweichende Position des Durchlasses von Zyl. 1 im Krümmer aus **ohne daß die Serienbrücke nachgearbeitet werden muß** oder durch den Versatz Strömungsverluste zu befürchten wären. Auch ist so bei Bedarf eine **problemlose Rückrüstung** auf das Serien-Ansaugsystem möglich.



◀ Der Zwischenflansch kann mühelos auf einen stoßfreien Übergang zur Ansaugbrücke ohne deren Demontage und auch an ggf. bereits erweiterte Kanäle angepasst werden.

*: für C-Ansaugrohre (ab 5/1972) ist ebenfalls ein vorgefräster Zwischenflansch erhältlich. Bei diesem müssen jedoch die Kanäle in der Serien-Ansaugspinne leicht nachgearbeitet werden. Die Einsendung des Krümmers ist jetzt nicht mehr notwendig.

Aufgrund der **sehr kompakten Außenabmessungen** der Anlage kann auch der **große (auch kontaktlose) Verteiler** der späteren Modelle verwendet werden. Bei Verwendung sehr großer Zündverteilerstecker ist ein spezieller (vakuumgeformter) Trichter für Zylinder #6 erforderlich, welcher einfach gegen den normalen Trichter getauscht werden kann. Eine Anpassung der serienmäßig sehr moderaten Kennlinie dieser großen Verteiler auf die leistungsmäßig besseren Werte der kleinen RS- und SHC-Verteiler kann bzw. sollte auf unserem Prüfstand erfolgen.



◀ Weiterhin wird zur Optimierung der Zündkennlinie der Nachrüstsatz „Teillaststeuerung“ angeboten. Über einen Mikroschalter an der Zentralwelle steuert ein Magnetventil die unterdruckgesteuerte Teillastdose des Verteilers an, wodurch das **Ansprechverhalten im Teillastbereich und vor allem der Benzinverbrauch des Motors erheblich verbessert wird**. Alle Anlagen sind selbstverständlich bereits dafür vorbereitet.

Eckdaten der Anlage:

Bei intakter Kugelfischer-Pumpe (nur B-Pumpen oder auf B-Nocken umgebaute A- oder C-Pumpen empfohlen) ist **ein stabiler und runder Leerlauf** ab ca. 600 U/min je nach Tuningstufe des Motors zu erreichen, die empfohlene Leerlaufdrehzahl liegt bei 850-950 U/min. Dieser moderate und runde Leerlauf **ist auch bei wesentlich schärferen Nockenwellen kein nennenswertes Problem mehr**. Gerade im unteren und mittleren Drehzahlbereich **enorme Drehmomentsteigerung**, da sich die einzelnen Zylinder nicht mehr gegenseitig das Gemisch „wegnehmen“. Im oberen Drehzahlbereich ermöglicht der große Klappendurchmesser **hohe Endleistungen**, dennoch kann das Gaspedal auch schon bei 1000 U/min im 5. Gang voll durchgetreten werden **ohne daß ein „Ruckeln“ des Motors oder „Verschlucker“ auftreten**.

Der **Benzinverbrauch** ist bei gut eingestellter Anlage **im Bereich einer B-Anlage mit serienmäßigem Sammlerkasten** zu erwarten, sofern die Teillaststeuerung per Magnetventil zusätzlich verbaut wird. Der Umbau des serienmäßigen Warmlaufreglers auf mechanische Ansteuerung per Bowdenzug ist eine lohnende Investition, ein fertiger Umbausatz ist auf Anfrage erhältlich, siehe unsere Homepage.



◀ Die Querschnitte der Anlagen sind **für Leistungen bis über 200kW ausreichend**, leistungsbestimmend sind und bleiben die durchgeführten Tuningmaßnahmen am Motor. Die maximale Kraftstoff-Fördermenge einer Kugelfischer-Pumpe vom Capri RS mit den serienmäßigen 6,5mm Kolben reicht bis ca. 150kW aus, oberhalb dieser Grenze sind meist tiefgreifende Änderungen an der Pumpe notwendig (z.B. Montage von Pumpenoberteilen mit größeren Kolben. Alternativ Umbau auf Elektronik, siehe unten)

Als Zubehör erhältlich ist auch eine Airbox, bestehend aus Haltern zur Grundplatte, ▶ lasergeschnittenen Grundplatten aus Aluminium, einem flexiblen hochhitzebeständigen Ansaugschlauch und dem Sammlerkasten-Oberteil, wahlweise aus GFK oder Carbonmaterial gefertigt. Die Airbox drosselt das sehr aggressive Ansaugergeräusch auf ein vertretbares Maß und ermöglicht die Verwendung eines Luftfilters. Außerdem fällt die Anlage bei diversen Kontrollen nicht mehr so auf....



◀ Am Bild links sind die beiden zusätzlich montierten Halter Sammler-Zubehörsatzes zu erkennen (hier noch Version V2 abgebildet)



**Gegen Aufpreis lieferbar oder nachrüstbar:
Alu-Ansaugtrichter ►**

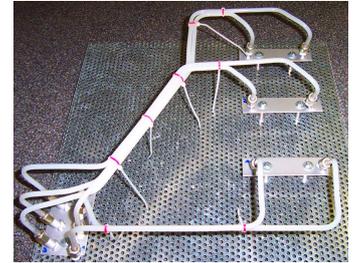
Kann an vorhandenen V3.03 und V3.04 Anlagen nachträglich montiert werden, oder auch gleich gegen Aufpreis bei Neubestellung einer Anlage mit geordert werden.
(iVm. Alu-Trichtern kann kein Luftsammler montiert werden !)



Als Zubehör empfohlen: Spezieller Einspritzleitungssatz „Phase II“ ►

6-teiliger Satz. Extra kurze Leitungslängen, optisch passend zur Anlage geformt.

Auch wenn die Serienleitungen weiterverwendet werden können, dieser Leitungssatz stellt eine sinnvolle Ergänzung dar. Wer mag schon alte oder zu lange Leitungen an einer nagelneuen Einzeldrossel.



Aufrüstung zur vollwertigen Renneinspritzung mit kpl. elektronischem Motormanagement

Passend zu unserer Einzeldrossel ist ein elektronisches Motormanagement (auch in Kugelfischer-Optik !!!) lieferbar, damit ist **Laufkultur und Höchstleistung** über allen bisher geltenden Grenzen möglich. Dies alles bei gleichzeitig wesentlich geringerem Verbrauch und **auf Wunsch sogar mit Kat und Lambdasteuerung.**

Aufgrund der aktuellen Feinstaubdiskussion mit geplanten Fahrverboten für Fahrzeuge ohne G-Kat kann dies in Zukunft nicht mehr als gänzlich unwichtig von der Hand gewiesen werden.

(Seit 2008 können wir auch ein Grundprogramm für die Verwendung von E85 Bioethanol Kraftstoff anbieten)

Diese **per Laptop frei programmierbaren** Steuergeräte ermöglichen Kennfeldsteuerung der Einspritzmenge oder auch Einspritzmengen und Zündkennfelder zugleich sowie viele frei programmierbare Nebenfunktionen von der Kühlerlüftersteuerung, Leerlaufstabilisierung bis zur Kaltstart- und Warmlaufregelung. Selbst die zusätzliche Montage und Steuerung von Schaltanzeigen, Launch-Control, Turbolader, Distickstoffoxideinspritzung etc. würde kein Problem darstellen.

(In Verbindung mit dieser Steuerung kann nun jeder deutsche Ford V6 mit der Einzeldrossel ausgerüstet werden, es ist bis auf die Saugbrücke kein weiteres Teil vom RS 2,6 erforderlich. (Eine Nachfertigung der Saugbrücken vom RS ist in Planung))

Mit diesem Motormanagement leistet ein von uns getunter 3,1ltr. Saugmotor 172kW / 5500 U/min, gemessen mit Luftsammler, Filter und aktivierter Lambdaregelung. Wir erreichen dies bereits mit einer Nockenwelle weit unter 300° Öffnungswinkel und 42/36er Ventilen. Der durchschnittliche Verbrauch beträgt bisher 11,4 Liter / 100km. (Inklusive „powern“ und ohne verbrauchssenkenden 5-Gang Getriebe)



◀Umbauteile für Nachrüstung frei programmierbarer, Kennfeldgesteuerter Einspritzanlage (hier Teile für V2-Anlage, Zündungsteile ohne Abbildung)

Vormontierte Anlage in „Kugelfischer Optik“, hier noch ohne Trichter und Sammler ►



◀Im Bild (oben) das gegossene Rohteil des Kraftstoffverteilers in Kugelfischer-Optik für das elektronische Motormanagement

Bemerkung zur elektronischen Einspritzung:

Die Grundabstimmung eines von uns gelieferten Motormanagements auf einem X-beliebigen, mechanisch einwandfreien Motors dauert am Prüfstand ca. 3 Stunden. In dieser Zeit könnte man nicht einmal den Raumnocken einer Kugelfischer Pumpe aus- und einbauen, geschweige denn abstimmen, die Abstimmung eines einzigen Raumnockens nahm früher Wochen und Monate in Anspruch.

Kleinere Änderungen oder Sonderwünsche des Kunden können später meist nachprogrammiert werden ohne das Fahrzeug hier im Haus zu benötigen. Per E-Mail wird die Datei dann dem Kunden übersandt, welche diese dann vor Ort mittels eines beliebigen PC's in sein Fahrzeug einspielen kann.

Preise und Lieferumfang der einzelnen Teilesätze (Stand 01/2014) :

alle Preise incl. 19% MwSt.

Drosselklappenteil V3.04: (zzgl. Adapterflansch je nach benötigter Ausführung, siehe nachstehend) **1790,-- Euro**

- 1 Drosselklappeneinheit 45mm kpl. mit Ansaugtrompeten, Anlenkwelle und erforderlichen Gestängen
- 1 Dichtung Drosselklappenteil auf Adapterflansch (fertig gestanzt / geschnitten)
- 6 Dichtringe für Kugelfischer-Einspritzdüsen
- 1 Rückschlagventil für Bremskraftverstärker mit Schlauchstück und Schellen
- 1 einstellbaren Kugelkopf 8mm zum Ersatz des serienmässig starren Kugelkopfes am Anlenkhebel zur Pumpe
- 1 Satz Befestigungsteile / Schrauben etc.
- 1 Bebilderte Anbau- und Einstellanleitung für die kpl. Anlage (Einstellanleitung nur für B-Pumpen verfügbar!)
(die Endabstimmung bei uns am Leistungsprüfstand wird empfohlen, ist aber vor allem bei Serienmotoren nicht zwingend erforderlich)

Adapterflansch V3: **219,-- Euro**

- 1 Zwischenflansch vorgefräst (*angeben ob für A/B-Brücken bis 05/1972 oder C-Brücken ab 05/1972*)
- 1 Dichtung Adapter an Saugrohr (vorgestanzte Durchlässe werden je nach Querschnitt der Ansaugbrücke nachgearbeitet)
- 4 Dichtringe und 4 O-Ringe für die Abdichtung des Saugrohres zum Kurbelgehäuse
- 4 Verschlussstopfen zum staubdichten Verschluss von Bohrungen im Krümmer während der Montage
- 1 Satz Befestigungsteile / Schrauben etc.

Aufpreis Hochglanzpolierte Aluminium-Ansaugtrichter“ für V3.03 und V3.04 Anlagen **249,-- Euro**

- Aufpreis für Satz Alu-Trichter anstelle Serienausführung in Kunststoff
(Achtung: nicht iVm. Aufrüstsatz Sammlerkasten/Airbox passend !)
- Satz Alu-Ansaugtrichter separat bei Nachbestellung (Seriennummer Drosselklappenteil angeben): 449,--

Einspritzleitungssatz „Phase II“ für V3-Anlagen **178,-- Euro**

- 6-teiliger Satz mit extra kurzen Leitungslängen, optisch ansprechend geformt

Aufrüstsatz lastabhängige Steuerung Zündzeitpunkt: **95,-- Euro**

(Der Teilesatz „lastabhängige Steuerung Zündzeitpunkt“ entfällt bei elektronischem Motormanagement)

- 1 Mikroschalter
- 1 einstellbarer Schaltknocken zur Montage an der Zentralwelle
- 1 Magnetventil 3/2 (Fabr. Pierbug, Metallausführung)
- 1 Kabelmaterial mit vorkonfektioniertem wasserdichtem Stecker und elektrischen Anschlußteilen
- 1 Satz Unterdruckschläuche und PA-Leitungen 4mm
- 1 Satz Befestigungsteile / Schrauben etc.
- 1 Einbau- und Einstellanleitung

Aufrüstsatz Sammlerkasten / Airbox: **309,-- Euro**

- 2 Haltersätze zur Befestigung der Grundplatten des Sammlers auf der Grundeinheit V3
- 2 Grundplatten, lasergeschnitten
- 1 Sammlerkasten-Oberteil GFK, mit integriertem Rohflansch (Carbon gegen Aufpreis, extrem leicht)
- Ansaugschlauch 80mm mit innenliegender Stahlspirale, hochhitzebeständig und flexibel, schwarz (in rot auf Anfrage)
- Befestigungsmaterial (Schrauben, Sicherungsdraht)

Optionale Teile für Umrüstung auf Elektronik : **(Preis Nachrüstsätze auf Anfrage, je nach Umfang ab ca. 2850,-- Euro)**

Alternativ ist die Montage bei uns im Haus bereits jetzt per Einzelanfertigung möglich, Umbauzeit incl. Abstimmung ca. 2 Wochen.

voraussichtlicher Umfang Teilesatz elektronische Einspritzung (Kennfeldsteuerung Einspritzung UND Zündung)

- 6 Einspritzdüsen Bosch (*auf Anfrage auch geprüfte gebrauchte Düsen bei erheblichem Minderpreis, je nach Lagerbestand*)
- 6 Adapter für Düsen in der Grundeinheit incl. O-Ringen
- 3 spezielle Traversen für Einspritzdüsen mit Anschlüssen, Verschraubungen kpl.
- Druckregler 2,5bar
- Kraftstoffleitungen, Schläuche, Verschraubungen und Dichtringe
- Adapter für Temperaturfühler an Kühlwasserauslass (für B-Wasserauslässe, oder spez. Fühler für C-Auslässe)
- Bosch Hochleistungs-Zündspule und dazu passende Hybrid-Endstufe, Kabelbaum dazu, Anschlußstecker für Zündkabel an Spule
- Prüfung und Änderung eines anzuliefernden beliebigen kontaktlosen Ford V6 Verteilers (Blockierung der Verstellung)
- Steuergerät Platinum Serie Sprint500 mit universellem Kabelbaum, Temperaturfühlern Wasser und Ansaugluft, Drosselklappenpoti, Sicherungsblock, Relais mit Halterungen, alle Stecker dazu. Anleitung (englisch, spezielle Hinweise jedoch in Deutsch), Programmiersoftware Win XP/7/8 sowie lauffähiges Grundprogramm für Ford V6. (Die Endabstimmung muß bei uns am Leistungsprüfstand erfolgen !)

Optional für beide Elektronikversionen passend: Kraftstoffverteiler in „Kugelfischer-Optik“

Wird einfach statt dem serienmäßigen Pumpenkopf montiert, Pumpe muß nicht ausgebaut oder verändert werden. Zur Beibehaltung der serienmäßigen RS-Optik, Rückrüstung ist jederzeit möglich. Die Pumpe wird weiterhin über den Ölkreislauf geschmiert und läuft ohne Belastung mit.

- Verteiler Grauguß, fertig gebohrt und vormontiert
- 4m Einspritzleitung 6/4mm, diverse Anschluß- und Kleinteile