



Pflanzenölkraftstoffversorgungssysteme zur Ausrüstung von Dieselfahrzeugen und Dieselstationärmotoren



dieselumbau

*Spitzentechnologien zur Kraftstoffversorgung von
Dieselmotoren mit reinen Pflanzenölen*

für eine zukunftssichere Energieversorgung

Die Ausgangslage

Fast 90% der weltweiten Energieversorgung beruhen heute auf der Ausbeutung brennbarer Energievorräte. Diese Entwicklung hat der Menschheit einen hohen allgemeinen Lebensstandard ermöglicht. **Mobilität ist eine der wichtigsten und bedeutendsten Errungenschaften unserer Zeit !**



Die Entwicklung von Verbrennungsmotoren und Fahrzeugen aller Art hat in den vergangenen 150 Jahren einen rasanten Verlauf genommen. Trotz aller Forschungen nach neuartigen Energiequellen und Antriebsaggregaten hat sich der Verbrennungsmotor bis heute im täglichen Einsatz absolut bewährt. Derzeit gibt es zum Dieselmotor in vielen Bereichen der Fahrzeugtechnik keine wirtschaftliche echte Alternative !

Der Hauptgrund dafür liegt darin, daß **flüssige Kraftstoffe auf Basis von Kohlenwasserstoffen** (wie z.B. Dieselöl) unter den gegebenen atmosphärischen Bedingungen auf der Erde die höchstmögliche Energiedichte haben. Die Verwendung dieser flüssigen Kohlenwasserstoffe in Fahrzeugen ist daher als ideal zu bezeichnen. **Dieselmotoren und flüssige dieselmotorenfähige Brennstoffe sind in Kombination eine geniale Erfindung !**



In den vergangenen Jahren wurden durch die Massenmedien Erwartungen geweckt, daß der Straßenverkehr auch durch elektrische Energie oder durch elektrolytisch erzeugten Wasserstoff angetrieben werden könnte. Beide benötigen jedoch gewaltige Kraftwerkskapazitäten, die rund um die Uhr laufen müssen. Woher die dafür benötigte Primärenergie kommen soll, wird bisher nicht angesprochen.

Im Jahr 2007 betrug der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors 2.598 PJ (Petajoule) und damit 30,3 % des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland. Etwa 91 % des Energieverbrauchs im Verkehrssektor entfallen auf Kraftstoffe (Rest: elektrische Eisenbahnen). Der Verbrauch an Kraftstoffen teilt sich – bezogen auf den Energiegehalt – zu 38 % auf Motorenbenzin, 46 % Dieselkraftstoff und 16 % Flugkraftstoff auf.

Damit beträgt der deutsche Energieverbrauch an Dieselkraftstoff im Jahr 2007 ca. 1.088 PJ. Dies entspricht ca. 25,6 Millionen Tonnen Dieselkraftstoff. Würde dieser durch Elektromotoren im Straßenverkehr umgesetzt, so müßten dafür mindestens 35 neue Atomkraftwerke zu je 1.000 MW elektrisch gebaut werden, wenn man die gelieferte elektrische Energie sofort in Bewegung umsetzen (z.B. mit Hilfe von Oberleitungen) oder in Batterien speichern könnte (oberleitungsfreie Strecken). Zur Erzeugung von Wasserstoff würde sich die Anzahl notwendiger Kraftwerke mindestens verdoppeln, da hierbei noch mehr Umwandlungsverluste auftreten.

Neben den Gewichtsproblemen bei Batterien stehen noch Ressourcenfragen offen, da die dafür benötigten Rohstoffe (z.B. Lithium) knapp sind.

Das scheinbar unlösbare Hauptproblem wird in diesen Betrachtungen immer wieder außer Acht gelassen: **Woher kommt die dafür benötigte Primärenergie, wenn nicht aus Atomkraftwerken in Verbindung mit schnellen Brütern, die Plutonium als Kernbrennstoff erzeugen ?**

Wir von *dieselumbau* setzen auf Pflanzenölkraftstoff. Warum, das soll auf den nächsten Seiten erklärt werden.

Biodiesel ist kein Pflanzenölkraftstoff

Biodiesel ist ein chemisches Erzeugnis und wird daher als biosynthetischer Kraftstoff bezeichnet. Er wird durch Umesterung von Triglyzeriden (in Ölen und Fetten enthalten) mit Methanol oder Äthanol unter Zugabe von Katalysatoren (z.B. Natronlauge) gewonnen.

Die Herstellung von Biodiesel durch Umesterung von pflanzlichen Ölen mit Methanol wurde bereits 1853 von E. Duffy und J. Patrick beschrieben, Jahre bevor der Dieselmotor entwickelt wurde. Auslöser für die Nutzung von Biodiesel waren die Arbeiten des Belgiers G. Chavanne, der am 31. August 1937 ein Patent zur Umesterung mit Ethanol und Methanol anmeldete.

Die Umesterung wird vorgenommen, da dadurch eine Verflüssigung zuvor fester Fette erreicht werden kann. Gleichzeitig führt diese zu einer Verringerung der Viskosität und zu einer Erhöhung der Zündwilligkeit (Cetanzahl).

Biodiesel gehört chemisch zur Gruppe der Esterverbindungen, die zu den stärksten organischen Lösungsmitteln zählen. Daher greift Biodiesel oft Gummidichtungen, Lacke und Gummischläuche an, die nicht dafür geeignet sind. Aus technischen Gründen befinden sich in den meisten Fahrzeugen Dichtungsmaterialien, die gegen erdöl-basierendes Dieselöl, jedoch nicht oder nur bedingt gegen die speziellen Eigenschaften von Biodiesel, beständig sind.

Bei der Verwendung von Biodiesel anstatt erdölbasierendem Dieselkraftstoff müssen aus diesem Grund meistens sämtliche Dichtungen und Schläuche des Kraftstoffsystems durch spezielle Gummimaterialien (z.B. Viton) ersetzt werden, sofern das Fahrzeug nicht vom Hersteller für Biodiesel freigegeben ist.

Aufgrund der chemischen Polarität von Biodiesel lagert sich im Kraftstoff vermehrt Kondenswasser an, das zur Korrosion beitragen kann. Daher erteilen die Fahrzeughersteller oft keine generelle Freigabe für Biodiesel.

Biodiesel besitzt gegenüber erdölbasierendem Dieselkraftstoff und Pflanzenölkraftstoff folgenden Eigenschaften:

Biodiesel:

Dichte: 0,88 kg/Liter

Heizwert: 9,1 kWh/Liter

Dieselmkraftstoff:

Dichte: 0,83 kg/Liter

Heizwert: 9,8 kWh/Liter

(bei 5-Volumen-% beigemischem Biodiesel entsprechend weniger)

Pflanzenölkraftstoff:

Dichte: 0,92 kg/Liter

Heizwert: 9,7 kWh/Liter

Pflanzenölkraftstoff besitzt fast den gleichen Heizwert wie Dieselmkraftstoff, während Biodiesel einen um ca. 7,5% geringeren Heizwert pro gezapftem Liter besitzt.

Dadurch kann sich der Kraftstoffverbrauch bei der Verwendung von Biodiesel statt Dieselmkraftstoff um ca. 5-10% erhöhen, weil die vom Motor geleistete Arbeit aus der Energie des verbrannten Kraftstoffes kommt.

Neben dem Heizwert entscheidet auch der Verbrennungsablauf (Energieumsatz pro Grad Kurbelwinkel) mit darüber, wieviel Kraftstoff pro geleisteter Motorarbeit verbraucht wird.

Da Biodiesel aus Pflanzenfett hergestellt wird, muß zusätzlich Energie für Methanol und für die Umesterung aufgewendet werden, die bei der Bereitstellung von Pflanzenölkraftstoff nicht notwendig ist.

Eine Umesterung von Pflanzenölen zu Biodiesel ist technisch nicht notwendig, da Dieselmotoren durch den Einbau eines vollwertigen Versorgungssystems grundsätzlich auch für Pflanzenölkraftstoff geeignet sind.

Pflanzenölkraftstoff

Was ist Pflanzenölkraftstoff ?



Rudolf Christian Karl Diesel

* 18. März 1858 (Paris)

29. September 1913 (zuletzt lebend an Bord des Postdampfers Dresden auf der Überfahrt zu Patentverhandlungen in England gesehen)

Den Einsatz von Kraftstoff für Dieselmotoren auf Basis von reinen Pflanzenölen (Pflanzenölkraftstoff) zeigte Rudolf Diesel im Rahmen der Weltausstellung im Jahr 1900 in Paris. Dort wurde ein kleiner Dieselmotor gezeigt, der mit einem aus Erdnüssen gewonnenen Öl lief. Er arbeitete so problemlos, daß er großes Aufsehen erregte. Der Motor war für den Gebrauch von Petroleum konstruiert und arbeitete ohne Änderungen ebenfalls mit Erdnußöl.

Was Rudolf Diesel 1900 bewies, funktioniert bis heute. Jeder Dieselmotor kann grundsätzlich auch mit Pflanzenölkraftstoff betrieben werden.

Viele Menschen verstehen den Unterschied zwischen Biodiesel und Pflanzenölkraftstoff nicht, da sie beide für das Selbe halten. Das ist falsch.

Pflanzenölkraftstoff wird nicht chemisch in andere Stoffe umgewandelt, sondern nach Gewinnung und Reinigung aus ölhaltigen Pflanzen direkt als Kraftstoff verwendet. **Er ist ein natürlicher flüssiger Kohlenwasserstoff, der nachwachsend und ungiftig ist.**

Dieser nachwachsende Kohlenwasserstoff ist verbrennungstechnisch äußerst wertvoll, denn er verbrennt nahezu rußfrei, enthält keinen Schwefel und greift nicht die Dichtungen und Schläuche in Dieselfahrzeugen an.

Durch die einfache Gewinnung von Pflanzenölkraftstoff bleibt dessen voller Energiegehalt erhalten, wodurch viel weniger Anbaufläche benötigt wird als für die sogenannten Biokraftstoffe.

Beim Einsatz von Pflanzenölkraftstoff ändern sich weder Verbrauch noch Leistung des Dieselmotors, und zudem wird sogar das Abgasverhalten gegenüber erdölbasierendem Dieselmotorkraftstoff verbessert, da er eine höhere stoffliche Reinheit besitzt.

Bis in die 90er Jahre wurden Vor- und Wirbelkammermotoren in Dieselfahrzeuge eingebaut, die mit geringen Modifikationen werksseitig für Pflanzenölkraftstoff verwendbar sind.

Erst um das Jahr 2000 herum wurde die Direkteinspritzung bei Dieselmotoren eingeführt, wodurch diese nicht mehr so einfach mit Pflanzenölkraftstoff betrieben werden können, sondern erst nach dem Einbau einer vollwertigen Versorgungsanlage für Pflanzenölkraftstoff.

Die Herstellung von Pflanzenölkraftstoff ist dezentral durch landwirtschaftliche Betriebe organisiert und läßt sich der Nachfrage anpassen.



Was Ihr Fahrzeug ab Werk kann

Keine Frage, Ihr Dieselfahrzeug wird ab Werk so ausgeliefert, daß es bei vorgeschriebenem Wartungsdienst und Kraftstoff lange gut läuft.

Aber da stellt sich bereits die Frage, was passiert, wenn an der Tankstelle statt Dieselkraftstoff einfach Biodiesel oder Pflanzenölkraftstoff verwendet wird. Hier steht in den Betriebsanleitungen oft kein Hinweis auf andere Kraftstoffe als auf normalen Dieselkraftstoff. Die Hersteller und Werkstätten befürchten Ausfälle und Garantieforderungen und sehen keinen Grund, von den Vorschriften abzuweichen. Sie haben Recht, so einfach geht das nicht !

Ein großer Lkw-Hersteller bietet bereits bei der Verwendung von Biodiesel zwei getrennte Tanks an (einer für normalen Dieselkraftstoff), um technische Schwierigkeiten zu beseitigen.

Dieselfahrzeuge sind jedoch heute im Allgemeinen wie folgt ausgerüstet:

Das Fahrzeug besitzt nur einen Tank für normalen Dieselkraftstoff.

Die Einspritzanlage wird mit Kraftstoff aus dem Tank für Dieselkraftstoff über die Vorlaufleitung versorgt und der nicht vom Motor verbrauchte Kraftstoff fließt zum Tank zurück.

Die Leitungsquerschnitte und Filter sind darauf ausgelegt, in einem Temperaturbereich zwischen -25°C und $+90^{\circ}\text{C}$ stabil zu funktionieren, solange der Dieselkraftstoff nicht ausflockt (versulzt) oder gar verdampft.

Damit ist das Fahrzeug ab Werk auf bestimmte Fließeigenschaften des verwendeten Kraftstoffs festgelegt, auch wenn der Motor andere Kraftstoffe schadstoffarm verbrennen kann.

An dieser Stelle wird klar, daß auch bei der Verwendung von Pflanzenölkraftstoff in der werksseitig eingebauten Kraftstoffversorgungsanlage (Tank, Leitungen, Filter) schwerwiegende Mängel auftreten würden, die die Einspritzanlage und den Motor beschädigen können.

Es ist bekannt, daß einige Fahrzeuge im Sommer, also bei hohen Außen- und Motortemperaturen, mit einer Zumischung von bis zu 20% Pflanzenölkraftstoff zu Dieselkraftstoff betrieben werden. Dies erfolgt ohne Veränderungen am werksseitig verbauten Kraftstoffversorgungssystem.

Dies wird bei landwirtschaftlichen Maschinen, die unter hoher Belastung laufen, kaum zu ernsthaften Problemen führen, da diese für andere Kraftstoffqualitäten ausgelegt sind.

Ein normales Fahrzeug hat jedoch völlig unterschiedliche Betriebszustände zu absolvieren: vom Leerlauf an der roten Ampel über den langsamen Betrieb auf der Landstraße bis hin zur schnellen Fahrt auf der Autobahn.

Was Ihr Fahrzeug kann, ist den Dieselkraftstoff abzukühlen (Kraftstoffkühler und Leitungen am Fahrzeugboden entlang), aber eine Verbesserung der Fließfähigkeit (durch gezielte Erhitzung) ist nicht vorgesehen.

Die maximal zulässigen Kraftstofftemperaturen betragen werksseitig bis zu 90°C . In diesem Bereich zwischen 20°C und 90°C bewegt sich aber genau die technische Verwendung von Pflanzenölkraftstoff.

Damit ist es möglich, Pflanzenölkraftstoffe durch die Ausrüstung Ihres Fahrzeugs mit einem vollwertigen Versorgungssystem im Motor optimal zu verbrennen.

Wir haben seit Jahren daran geforscht und weiterentwickelt und sind zu einem sehr positiven Ergebnis gekommen !



Was Ihr Fahrzeug nach der Ausrüstung kann

Wenn also jeder Dieselmotor grundsätzlich Pflanzenölkraftstoff schadlos verbrennen kann, dann ist es möglich, ihn so damit zu versorgen, daß die werksseitigen technischen Mängel im Kraftstoffversorgungssystem beseitigt werden.

Dies läuft zwangsläufig bei modernen Motoren und Einspritzsystemen (z.B. Common Rail) auf getrennte Tanks für Diesel- und Pflanzenölkraftstoff hinaus.

Deswegen haben wir von *dieselumbau* ein Kraftstoffversorgungssystem für Pflanzenölkraftstoff entwickelt, das an das werksseitig verbaute Kraftstoffsystem angekoppelt wird. Deshalb sprechen wir von einem Hybridsystem !

Damit beispielsweise die Abgasuntersuchung durchgeführt werden kann, muß das Fahrzeug mit Dieselmotoren gemäß Werksvorschrift geprüft werden können, auch wenn durch die Versorgung mit Pflanzenölkraftstoff die Rußwerte um mindestens 50% niedriger liegen.

Ihr Fahrzeug kann nach der Ausrüstung mit dem hybriden Kraftstoffversorgungssystem von *dieselumbau* aber viel mehr.

Jetzt wird Pflanzenöl zum Hauptkraftstoff auf Mittel- und Langstrecken, also immer dann, wenn das Fahrzeug über längere Zeit betrieben wird.

Beginnend ab einer Fahrstrecke von ca. 1 bis 3 Kilometern (oder ca. 5 Minuten Betriebsdauer) nach dem Motorstart können nun 30% Pflanzenölkraftstoff zugemischt werden. Mit steigender Motor- und Kraftstofftemperatur wird der Anteil an Pflanzenölkraftstoff erhöht.

Wenn die optimalen Betriebstemperaturen erreicht sind, werden 80% Pflanzenölkraftstoff und nur noch 20% Dieselmotorenkraftstoff verbraucht.

Beispiel: ein Pkw benötigt 5 Liter Dieselmotorenkraftstoff auf 100 Kilometer Fahrstrecke. Mit dem Hybridsystem von *dieselumbau* verbraucht er dann bei optimalen Betriebstemperaturen 4 Liter Pflanzenöl- und 1 Liter Dieselmotorenkraftstoff auf derselben Fahrstrecke.

Auf einer Reise über 1.033 Kilometer sind dies dann lediglich 10 Liter Dieselmotorenkraftstoff. Das entspricht der Entfernung zwischen Kiel und Salzburg, in einem Rutsch durchgefahren.



Ein 50 Liter fassender Tank für Pflanzenölkraftstoff enthält danach im genannten Beispiel immer noch eine Reserve von 10 Litern bis zum Auftanken in Salzburg.

Jetzt kommt aber noch etwas hinzu. Durch die sehr vollständige und rußarme Verbrennung eines Gemisches aus 80% Pflanzenöl- und 20% Dieselmotorenkraftstoff bleibt der Motor innen sauberer als zuvor. Sie stellen fest, daß das Motorenöl selbst beim vorgeschriebenen Ölwechsel meistens eine noch bräunliche Färbung mit schmierstofftypischem Geruch aufweist.

Und noch etwas. Pflanzenölkraftstoff enthält fast keinen Schwefel. Abgasanlage, Oxidationskatalysator und Rußfilter danken es Ihnen mit längerer Lebensdauer.

Der typische Geruch von Dieselabgasen verschwindet und wird durch einen kaum feststellbaren Geruch ersetzt, der viel weniger gesundheitsschädliche Bestandteile enthält.

Daß der Motor deutlich ruhiger schnurrt, ist ein typischer Nebeneffekt unseres Hybridsystems.

Das Hybridsystem von *dieselumbau*

Woraus besteht das hybride Kraftstoffversorgungssystem für Pflanzenölkraftstoff von *dieselumbau*?

Unser Hybridsystem besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

1. elektrischer Kraftstoffheizer
2. KGR-Filtereinheit
3. KGR-Pumpe (je nach Einspritzausrüstung notwendig)
4. Kühlwasserwärmetauscher
5. Kraftstoffsperrmagnetventil
6. Verteilmagnetventil
7. sämtliche Anschlußteile und Verbinder für Kraftstoff
8. beheizte Kraftstoffleitung für Pflanzenöl
9. Pumpe für Diesekraftstoff
10. beheizte Pumpen-Filter-Spül-Kombination für Pflanzenölkraftstoff
11. beheizter Pflanzenöltank
12. Anschlußteile an den kleinen Kühlwasserkreislauf des Motors
13. elektronisches Steuergerät im Innenraum beim Fahrer mit allen Bedienelementen
14. Kompletter Kabelbaum mit Relaiskasten zur Versorgung sämtlicher elektrischer Verbraucher des Hybridsystems
15. Komplette thermische Isolation aller Schläuche
16. Wartungsbuch und Bedienungsanleitung



Wie wird das hybride Versorgungssystem für Pflanzenölkraftstoff von *dieselumbau* in der Praxis bedient?

1. Beim Einschalten der Zündung ist der Hybridsatz sofort einsatzbereit. Sie starten den Motor wie gewohnt und fahren los.
 2. Sie schalten am Steuergerät die Heizfunktion ein.
 3. Nach wenigen Betriebsminuten schalten Sie die Hybridfunktion dazu. Der Anteil an Pflanzenölkraftstoff wird manuell eingestellt. Er richtet sich nach der Kraftstofftemperatur. Diese wird dem Fahrer am Steuergerät angezeigt
 4. Vor dem Abstellen des Motors wird die Schnellspülfunktion für ca. 20 Sekunden eingeschaltet. Nach einigen Minuten Restfahrt kann der Motor abgestellt werden, da dann das Einspritzsystem mit Diesekraftstoff befüllt ist.
- Bei häufigen kurzen Fahrtunterbrechungen kann der Anteil an Pflanzenölkraftstoff fest eingestellt bleiben (z.B. 50 %).
 - Bei eisigen Temperaturen kann trotzdem mit Pflanzenölkraftstoff gefahren werden, weil das komplette Leitungssystem und der Tank für Pflanzenölkraftstoff beheizt sind.
 - Bei ausgeschaltetem Steuergerät fährt das Fahrzeug im Originalbetrieb mit Diesekraftstoff.



Qualität und Funktionalität bis ins Detail

Ein vollintegriertes Versorgungssystem für Pflanzenölkraftstoff funktioniert perfekt, wenn es fachgerecht eingebaut wird !

Wir kennen unser Kraftstoffversorgungssystem bis ins letzte Detail. Das betrifft auch den Einbau in das jeweilige Fahrzeug.

Genau deshalb nehmen wir den Einbau unserer Technik ausschließlich selbst vor, entweder in einer Werkstatt bei Ihnen oder hier in München.

Sie erhalten von uns alle Leistungen aus einer Hand. Denn Ihre Zufriedenheit ist unsere beste Werbung !

Inzwischen haben wir über 30 Ausrüstungen vorgenommen – an Pkw, Lkw, Bagger, Mähreschern, Traktoren und BHKW – und weitere 40 Systeme ausgeliefert.

So können wir mittlerweile aus einem großen Erfahrungsschatz schöpfen und sind durch den engen Kontakt zu unseren Kunden bestens über den jeweiligen Kilometer- oder Betriebsstundenstand informiert.

Durch die harten Einsatzbedingungen bei Traktoren und Baggern wissen wir, daß unsere Komponenten höchsten thermischen und mechanischen Belastungen standhalten.

Bewährte Bauteile und Baugruppen garantieren in Verbindung mit unserem Wissen über deren Belastbarkeit eine lange Lebensdauer, auch in Ihrem Fahrzeug.

Diesen Vorsprung bauen wir durch interne Tests neuer Bauteile, kleiner Details oder Montagetechniken immer weiter aus.

So fertigen wir heute, nach mehreren Jahren der Erprobung, optimierte Generationen unserer Baugruppen bereits in Serie.

Kommen Sie zu *dieselumbau*.



Kosten und Aufwand für den Einbau

Was kostet der Einbau der Hybridtechnik von *dieselumbau* für Pflanzenölkraftstoff ?

Unser hybrides Konzept ist bei allen Fahrzeugen gleich, da es stets dieselbe bewährte Technologie verwendet.

Je nach Fahrzeug und Kundenwunsch sind selbstverständlich unterschiedliche Arbeiten erforderlich.

Unser Hybridsatz für einen Pkw der Mittelklasse besitzt eine einfachere Konfiguration als derjenige für einen 500PS-Lkw und auch die Montage an einem Bagger ist alleine durch das Auf- und Absteigen zum Motorraum aufwendiger.

Je nach Fahrzeugtyp haben wir deswegen unterschiedliche Rüst- und Einbaupakete im Angebot.

Für die meisten Pkw können wir unseren Basissatz *KGR-V3.1* anbieten. Einschließlich einem Tank für Pflanzenölkraftstoff sind für den kompletten Einbau und das gesamte Material zwischen EUR 2.190 und EUR 2.490 (inkl. 19% USt.) anzusetzen.

Besonders bei Traktoren oder Lkw, bei denen kein zweiter Tank vorliegt, ist die Anfertigung und sichere Montage eines Edelstahltanks empfehlenswert. Dazu muß jeweils der tatsächliche Aufwand bestimmt werden. Er liegt hier im Allgemeinen zwischen EUR 1.000 und 2.000, zzgl. der Erteilung einer gesonderten Betriebserlaubnis für den Tank beim TÜV.

Weitere Kosten bei Nutzfahrzeugen beziehen sich darauf, kraftstoffgekühlte Motorsteuerungsgeräte mit einzubeziehen oder besonders leistungsfähige Pumpen, Wärmetauscher und Filtersysteme zu verwenden.

Aber auch hier haben wir inzwischen weitere Hybridsatzvarianten entwickelt, um zu einer grundsätzlichen eigenen Norm zu kommen. Diese nennen sich V-, CR-, R- oder PD-Serie. Anhand der Abkürzung wissen wir sofort, welche Grundvariante bei unseren Kunden eingebaut ist.

Aus Erfahrung setzen wir auf ein modulares Gleichteilekonzept, das es uns ermöglicht, alle Komponenten und Baugruppen kostengünstig und rationell zu fertigen.

Unser Hybridsystem muß so gut sein, daß selbst ein Fahrzeughersteller mit allem Personal bei Verwendung der gleichen Bauteile keine bessere Lösung erzielen könnte.

Auch die Bevorratung an Pumpen, Magnetventilen und Elektronikbauteilen erlaubt es uns, schnell auf Wartungsteile zurückgreifen oder Spezialanpassungen vorzunehmen zu können.

Nachdem Sie nun fast alles über unseren Hybridsatz zur Versorgung von Dieselmotoren mit Pflanzenölkraftstoff wissen, schlagen wir Ihnen vor, das alles bei einem Termin in einem persönlichen Rahmen vorzuführen.

Dabei können wir Sie zu einem Einbau in Ihrem Fahrzeug genauestens beraten.

Sie erhalten dann ein schriftliches Angebot, das alle besprochenen Leistungen beinhaltet.

Die pflanzenölnutzenden Fahrzeuge

Dies ist eine Auswahl der Fahrzeuge, die mit unserem Hybridsystem ausgerüstet wurden. Sie verwenden im allgemeinen Raps-, Sonnenblumen- oder sogar einen speziellen Altspeiseölkraftstoff.

Es sind völlig unterschiedliche Fahrzeuge, was beweist, daß die Basis unserer Technologie bewährt ist und daß die Anforderungen der Motoren auch mit Pflanzenölkraftstoffen vollständig erfüllt werden.



Ausgerüstete Fahrzeuge (Auszug)

Dies ist eine Auswahl der Fahrzeuge, die bereits nachhaltiger ihren Dienst verrichten, als zuvor. Sie verwenden im allgemeinen Raps-, Soja-, Sonnenblumen oder sogar Recyclingpflanzenöl.

Pkw:

Audi 80 1.9 TDI
 Audi A6 V6 2.5 TDI (VP44)
 Audi A2 1.4 TDI (Pumpe Düse)
 BMW 525 TDS
 Chevrolet Starcraft 6.5TD (V8-Stanadyne-VESP)
 Ford Mondeo III 2.0 TDDI (VP30)
 Ford Mondeo III 2.0 TDCI (Common Rail)
 Ford Ranger 2.5 TD
 Honda CR-V 2.2 i-CTDi (Common Rail)
 Mercedes-Benz 208 D
 Mitsubishi L200
 Peugeot 806 1.9 TD
 Skoda Octavia 1.9 TDI
 Toyota HiAce D
 Toyota HiAce D-4D (Common Rail)
 Toyota HiLux 2.5 D-4D (Common Rail)
 Toyota Land Cruiser 3.0 C D-4D (Common Rail)
 Toyota RAV4 D-4D (Common Rail)
 Volvo V40 1.9 DCI (Common Rail)
 VW Caddy 1.9 TDI
 VW LT28 2.4 D
 VW Polo 1.4 TDI (Pumpe Düse)
 VW Sharan 1.9 TDI
 VW T4 2.5 TDI
 VW T5 2.5 TDI (Pumpe Düse)



Lkw und Bagger:

MAN/STEYR 10.224 (Verteilereinspritzpumpe)
 Mercedes-Benz Actros 2544 (Pumpe Düse)
 Renault Kerax 450 DXi 8x4 Kipper (AdBlue (Pumpe Düse)
 Scania 143M (V8, Reiheneinspritzpumpe)
 Terex DW 170 (Common Rail)



Traktoren, Mähdrescher und landwirtschaftliche Maschinen:

CASE CS150 (Stanadyne-Verteilerpumpe)
 CLAAS Ares 836 RZ (VP44)
 Deutz-Fahr M922 (luftgekühlt)
 Deutz-Fahr Agroplus 80 (luftgekühlt)
 Fendt 307C (Pumpe Düse)
 Fendt 312 LSA (Reiheneinspritzpumpe)
 JCB Fastrac 2135 (Lukas/CAV-Verteilerpumpe)
 Massey Ferguson 4370 (Lukas/CAV-Verteilerpumpe)

Weiterführende Informationen

Wo kann ich diese Übersicht finden, um sie Freunden zugänglich zu machen ?

Impressum:

Femtastec GmbH
dieselumbau
Dipl.-Ing. Jochen Helmut Heinicke
Fürholzen 1
85302 Gerolsbach
Deutschland

Irrtum und Änderung vorbehalten.

Stand: 12.05.2011
Ausgabe: 2011-05-12

Diese Datei kann im Weltnetz unter folgender Adresse heruntergeladen werden.

<http://www.dieselumbau.de/pdf/das-hybridssystem-von-dieselumbau-2011-05-12.pdf>

Wo erhalte ich weitere Informationen zur Ausrüstung meines Dieselfahrzeugs mit einem Pflanzenölkraftstoffversorgungssystem ?

Femtastec GmbH
dieselumbau
Dipl.-Ing. Jochen Helmut Heinicke
Fürholzen 1
85302 Gerolsbach
Deutschland

Sitz:
Gollierstraße 70
80339 München

HRB 137447 Registergericht München
St.-Nr. 143/136/40257 München
USt.-Nr. DE 813514577

Telefon: 0049-(0)1578 - 6907 392
elektronische Post (Email): info@dieselumbau.de

Weltnetzadresse: <http://www.dieselumbau.de>