Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Pflanzenöl-Freunde!

Obwohl wir uns schon seit über 25 Jahren mit Pflanzenöltechnik auseinander setzen, interessiert sich die breitere Öffentlichkeit erst in letzter Zeit verstärkt für dieses Thema. Uns freut dies natürlich, und wir werden Sie hierzu so gut es geht informieren und bedienen.

Da sich eine Vielzahl der Anfragen auf die gleichen Themen bezieht, haben wir diese - natürlich samt der dazugehörigen Antworten - nachfolgend für Sie zusammengestellt. Wir möchten Sie bitten, sich im Vorfeld einer telefonischen Anfrage zunächst mit den nachfolgenden Informationen zu befassen. Diese wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine rechtliche Gewähr für die Gültigkeit der getroffenen Aussagen kann jedoch nicht gegeben werden.

Bei ELSBETT gibt es für Sie dann zwei Möglichkeiten, zu einem für den Pflanzenölbetrieb umgerüsteten Fahrzeug zu kommen: Entweder lassen Sie dieses bei uns oder bei einem unserer Servicepartner zum Komplettpreis umrüsten, oder Sie kaufen den passenden Umrüstbausatz und organisieren die Umrüstung selbst.

Für eine Terminabsprache bei einer Werkstatturnrüstung oder zu Detailfragen beim Kauf des Umrüstbausatzes stehen wir Ihnen telefonisch (09173 - 779 41), per Fax (09173 - 779 42) oder per E-Mail (service@elsbett.com) natürlich weiterhin zur Verfügung

Ihr ELSBETT-Team

* * * *

Umrüstung

- Warum muss ein Fahrzeug überhaupt umgerüstet werden? Seite 3
- Welches Dieselmotoren und Einspritzsysteme gibt es? Seite 3
- Was ist der Unterschied zwischen Eintank- und Zweitank-Umrüstung? Seite 4
- Muss die Umrüstung in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden? Seite 4
- Wie beeinflussen Dieselmotor und Einspritzsystem die Umrüsttechnologie? Seite 4
- Welche Fahrzeuge sind für eine Umrüstung besonders geeignet? Seite 5
- Bietet ELSBETT eine Umrüstung für mein Fahrzeug an? Seite 5
- Wie kann ich mit ELSBETT-Technik umrüsten bzw. umrüsten lassen? Seite 5

Umrüstleistung

- Was kostet mich die Umrüstung? Seite 6
- Welche Garantieansprüche habe ich nach der Umrüstung? Seite 6
- Gibt es eine Freigabe der Fahrzeughersteller für die Umrüstung? Seite 6
- Ändert die Umrüstung etwas an Verbrauch und Leistung des Fahrzeuges? Seite 7
- Ändert die Umrüstung etwas an der jeweiligen EURO-Abgasnorm? Seite 7
- Welche Umrüstreferenzen kann ELSBETT vorweisen? Seite 7
- Warum sollte ich mich für eine ELSBETT-Umrüsttechnik entscheiden? Seite 7
- Ist eine etwaige Rückrüstung unproblematisch? Seite 8
- Inwiefern hängen Elsbett-Motor und ELSBETT-Umrüsttechnik zusammen? Seite 8
- Kann man den Elsbett-Motor noch kaufen und einbauen lassen? Seite 8

Tanken mit Pflanzenöl

- Was ist der Unterschied zwischen Pflanzenöl und Biodiesel? Seite 9
- Welche Pflanzenöle sind geeignet für den Motorenbetrieb? Seite 9
- Gibt es einen Qualitätsstandard beim Rapsöl? Seite 9
- Kann ich auch mit gebrauchtem Pflanzenöl (z.B. Frittieröl) fahren? Seite 9
- Wo kann ich geeignetes Pflanzenöl tanken? Seite 10
- Genügen die Anbauflächen zur Deckung des künftigen Pflanzenölbedarfs? Seite 10
- Was kostet mich eine eigene Pflanzenöltankstelle? Seite 10
- Warum gibt es keine Gefahrenaufgaben bei Pflanzenöl? Seite 10

Fahrzeugbetrieb und Wartung

- Ändert die Umrüstung etwas am täglichen Fahrbetrieb? Seite 11
- Was gibt es bei der nachfolgenden Wartung zu berücksichtigen? Seite 11
- Wer kann die nachfolgende Wartung vornehmen? Seite 11
- Wie kann ich Probleme im Winterbetrieb vermeiden? Seite 11
- Ist das umgerüstete Fahrzeug bei Bedarf auch mit Dieselkraftstoff fahrbar? Seite 11
- Kann die Umrüstung schaden, wenn ich ständig mit Dieselkraftstoff fahre? Seite 11

Umweltnutzen

- Warum ist der Motorenbetrieb mit Pflanzenöl „CO₂-neutral“? Seite 12
- Warum verringert sich der Russausstoß beim Fahren mit Pflanzenöl? Seite 12
- Welche weiteren Ökologievorteile weist Pflanzenölkraftstoff auf? Seite 12
- Warum ist Raps eine sinnvolle Kultur? Seite 12
- Wie sieht der Vergleich mit gasbetriebenen Fahrzeugen aus? Seite 12

Einspareffekt

- Ab wann lohnt sich eine Umrüstung finanziell? Seite 13
- Wie teuer ist der Liter Pflanzenöl zur Zeit? Seite 13
- Wie wahrscheinlich ist eine künftige Kraftstoffbesteuerung von Pflanzenöl? Seite 13
- Ändert sich die Kraftfahrzeugsteuer nach der Umrüstung? Seite 14
- Warum ist die Mehrwertsteuer beim Pflanzenölkraftstoff geringer? Seite 14
- Wie sieht es mit der mittelfristigen Preisentwicklung für Pflanzenöl aus? Seite 14

Umrüstung

- **Warum muss ein Fahrzeug überhaupt umgerüstet werden?**

Pflanzenöl ist grundsätzlich ein gut geeigneter Kraftstoff. Allerdings ist er zähflüssiger (viskoser) und weist einen höheren Flammpunkt auf als Dieselmotorkraftstoff. Das macht ihn zwar frittiertauglich, hat im Motorbetrieb aber eine geringere "Zündfreudigkeit" zur Folge. Zudem liegt Pflanzenöl als Naturprodukt nicht als genormte, reine Flüssigkeit vor.

Uns begegnen immer wieder Fahrzeughalter, die im Selbstversuch mit Pflanzenöl ohne Umrüstung fahren. Ein älterer Kammerdieselmotor mag ein solches Experiment kurzfristig verzeihen. Als Entwicklungsunternehmen mit über 20jähriger Erfahrung in der Pflanzenöltechnik raten wir von solchen Versuchen jedoch ab, da sie früher oder später zu Schäden am Fahrzeug führen, so etwa am Einspritzsystem, an den Düsen, an den Ventilen oder auch direkt im Motorinnenraum, durch Polymerisation (Vermischung von Kraftstoff und Schmieröl).

Wir begegnen den oben angesprochenen potenziellen Problemen mit verschiedenen Maßnahmenpaketen: 1. Wärmemanagement, 2. Anpassung der Kraftstoffleitungen, 3. Integration zusätzlicher, vorbeugender Filterstufen, 3. Anpassung der elektronischen Steuerung, 4. ggf. Anpassung der Einspritztechnik und 5. Bedien- und Steuerelemente. Zudem ist beim Betanken auf die Einhaltung des Pflanzenölstandards zu achten.

- **Welches Dieselmotoren und Einspritzsysteme gibt es?**

Grundsätzlich unterscheidet man indirekt einspritzende (z.B. D oder TD) von direkt einspritzenden (z.B. TDI, CDI) Systemen. Bei der ersten Gruppe wird der Kraftstoff in eine Vorkammer eingespritzt, bei der zweiten direkt in den Zylinder des Motors. Die Vorteile der direkt einspritzenden Dieselmotoren sind höhere Leistungsausbeute, höherer Wirkungsgrad und ein damit verbundener geringerer Kraftstoffverbrauch.

Um die Leistung und das Drehmoment zu erhöhen, können Motoren beider Gruppen dann mit Turboladern oder sogar zusätzlich mit einer Ladeluftkühlung ausgerüstet werden. Ziel der letzten beiden Einrichtungen ist es, mehr Luftmasse in den Brennraum zu befördern, um bei gleichem Hubraum größere Mengen an Kraftstoff sauber verbrennen zu können.

Unabhängig davon können Motoren mit folgenden Einspritzsystemen ausgerüstet werden:

1. Reiheneinspritzpumpen: Die Einspritzelemente sind für jeden Zylinder in Reihe angeordnet. Diese Pumpen werden wahlweise mit mechanischer oder elektronischer Regelung gefertigt.
2. Verteilereinspritzpumpen: Ein Einspritzkolben verteilt den Kraftstoff auf die Zylinder. Diese Pumpen werden wahlweise mit mechanischer oder elektronischer Regelung gefertigt.
3. Pumpe/Düse und Pumpe/Leitung/Düse: Für jeden Zylinder wird eine eigene Pumpe verwendet, die mit der Düse über eine kurze Leitung verbunden oder direkt zusammengebaut ist; der Antrieb erfolgt über die Nockenwelle. Diese Systeme werden ebenfalls mit einer mechanischen oder elektronischen Regelung gefertigt.
4. Common-Rail (z.B. bei folgenden Motoren CDI, HDI, JTD, CR): Der Kraftstoff wird durch eine Pumpe auf hohen Druck gebracht, der von den über eine gemeinsame Leitung verbundene Düsen zu beliebigen Zeitpunkten abgerufen werden kann. Diese Systeme werden ausschließlich elektronisch geregelt.

Aus Gründen der Leistungsausbeute - bei gleichzeitiger Verminderung des Kraftstoffverbrauches und der Abgasemissionen - werden heute überwiegend direkteinspritzende Dieselmotoren mit elektronisch geregelten Einspritzsystemen angeboten.

- **Was ist der Unterschied zwischen Eintank- und Zweitank-Umrüstung?**

Es gibt grundsätzlich zwei Wege, um eine Pflanzenöl-Umrüstung vorzunehmen, mittels eines Eintank- oder mittels eines Zweitank-Systems. Beide Systeme sind im Hause ELSBETT entwickelt worden und beide gestatten auch den Betrieb mit Dieselkraftstoff oder mit Pflanzenöl/Diesel-Mischungen. Beide Systeme werden ständig verfeinert und an die neueste Automobiltechnik angepasst.

Beim Eintank-System wird der Motor ausschließlich aus einem Tank versorgt. Falls gewünscht, kann hier ausschließlich mit Pflanzenöl gefahren werden, da kein Diesel zum Starten oder Nachspülen benötigt wird; als besondere Maßnahme findet hierzu eine Modifikation an Einspritzdüsen, Düsenhaltern und Glühkerzen statt. Dieses System bieten wir für alle Kammerdiesel-Motoren und für alle TDI-Motoren des Volkswagenkonzerns (AUDI, SEAT, Skoda, Volkswagen) und zum Teil für Volvo und Ford mit Bosch-Verteilereinspritzpumpen sowie für alle dTi-Motoren der Firma Renault mit Bosch-Verteilereinspritzpumpen an. Eintank-Systeme erfordern einen höheren Entwicklungsaufwand und bedingen daher größere abzusetzende Stückzahlen.

Beim Zweitank-System erfolgt das Warmfahren des Motors mit Dieselkraftstoff aus einem kleinem Zweitank (beim PKW untergebracht z.B. in der Ersatzradmulde). Mit Erreichen der erforderlichen Betriebstemperatur wird dann automatisch auf das aus dem Haupttank gespeiste Pflanzenöl umgeschaltet. Wird der Motor für längere Zeit abgestellt, ist dann wiederum ein Nachspülen mit Dieselkraftstoff vonnöten. Dieses System kommt bei allen LKW-Umrüstungen sowie bei den übrigen PKW-Motoren zum Einsatz.

- **Muss die Umrüstung in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden?**

Das Eintank-System enthält keine eintragungspflichtigen Komponenten. Beim Zweitank-System ist dagegen in Deutschland - sowohl in der Ausführung für PKW wie auch für LKW - der Zweitank in die Fahrzeugpapiere einzutragen. Hier ist insbesondere festzustellen, dass der Tank ausserhalb unfallrelevanter Knautschzonen (also zum Beispiel nicht im Motorraum!) verbaut ist.

Sofern die Umrüstung in unserer Werkstatt durchgeführt wird, übernehmen wir auf Wunsch für EUR 50,00 (zzgl. MwSt.) die Vorführung bei der Prüfstelle; hierzu benötigen wir den Fahrzeugbrief.

- **Wie beeinflussen Dieselmotor und Einspritzsystem die Umrüsttechnologie?**

Eintank-Systeme werden von ELSBETT derzeit für folgende Motoren angeboten:

1. Vorkammermotoren aller Hersteller, außer Modelle mit Reihen- und Verteilereinspritzpumpen der Marken LUCAS, CAV, Stanadyne, RotoDiesel und Delphi,
2. TDI-Motoren des Volkswagenkonzerns (AUDI, SEAT, Skoda, Volkswagen) und zum Teil für Volvo und Ford mit Bosch-Verteilereinspritzpumpen,
3. dTi-Motoren der Firma Renault mit Bosch-Verteilereinspritzpumpen.

Zweitank-Systeme werden von ELSBETT derzeit für alle übrigen Motoren, welche nicht auf Eintank-System umgerüstet werden können, angeboten - außer Motoren mit Reihen- und Verteilereinspritzpumpen der Marken LUCAS, CAV, Stanadyne, RotoDiesel und Delphi.

Insbesondere neue Motoren, wie Modelle mit Common-Rail (CDI, HDI, JTD, CR) oder Pumpe/Düse-Systemen (TDI, PD von VW) werden derzeit mit einem Zweitank-System umgerüstet. Die Umrüstungen und Bausätze sind jedoch so gestaltet, dass sie bei erfolgreichem Abschluss unserer Entwicklungsarbeiten auf Wunsch zu moderaten Kosten auf ein Eintank-System nachgerüstet werden können.

- **Welche Fahrzeuge sind für eine Umrüstung besonders geeignet?**

Grundsätzlich sind fast alle Dieselmotoren oder -fahrzeuge auf Pflanzenölbetrieb umrüstbar. Bedingt durch ihre Popularität wurden in der Vergangenheit verstärkt Fahrzeuge des VW-Konzerns und des DaimlerChrysler-Konzerns umgerüstet. Hier liegen auch die größten Erfahrungen mit Laufleistungen von mehreren Millionen Testkilometern vor. Aber auch Fahrzeuge anderer Hersteller wurden sehr erfolgreich umgerüstet, inzwischen fast 400 verschiedene Modelle, von A wie Alfa Romeo bis V wie Volvo.

- **Bietet ELSBETT eine Umrüstung für mein Fahrzeug an?**

Mit unseren standardisierten Umrüstsätzen decken wir bei Dieselfahrzeugen fast die gesamte Modellpalette ab. Dies umfasst alle gängigen PKW sowie LKW und Busse (sowohl 12V als auch 24V Bordspannung). Zudem rüsten wir stationäre Generatoren und Schienenfahrzeuge um. Umfangreiche Umrüsterfahrungen haben wir auch bei BHKWs. Während wir bei BHKW bis ca. 50 kW auf unseren Partner Konrad Weigel verweisen (www.kw-energietechnik.de, info@kw-energietechnik.de), können für größere BHKW unsere LKW-Bausätze oder spezifische ELSBETT-Lösungen angewendet werden.

Die Umrüstung setzt allerdings voraus, dass das betreffende Fahrzeuge nicht mit Verteilereinspritzsystemen der Marken Lucas, CAV, Stanadyne, RotoDiesel oder Delphi ausgestattet sind. Diese Systeme sind von ihrer Auslegung her ungeeignet für einen dauerhaft zuverlässigen Betrieb mit Pflanzenöl; eine Umrüstung derart ausgestatteter Fahrzeuge müssen wir daher leider ablehnen.

Mit den Auftragsanfragen bitten wir Sie, uns mittels unseres im Internet abrufbaren Erfassungsbogens die relevanten technischen Details (inklusive der Schlüsselnummer) mitzuteilen. Anhand dieser Informationen können wir rasch ermitteln, ob Ihr Fahrzeug aufgrund seines Einspritzsystems für eine Umrüstung in Frage kommt.

- **Wie kann ich mit ELSBETT-Technik umrüsten bzw. umrüsten lassen?**

Bei ELSBETT gibt es für Sie grundsätzlich zwei Möglichkeiten, zu einem für den Pflanzenölbetrieb umgerüsteten Fahrzeug zu kommen: Entweder lassen Sie dieses bei uns oder einem unserer Servicepartner zum Komplettpreis umrüsten – oder Sie kaufen den passenden Umrüstbausatz und organisieren die Umrüstung selbst. Für eine Umrüstung in unserer Werkstatt ist uns das Fahrzeug eine Woche (Anlieferung in der Regel am Montag) zu überlassen.

Die mit uns zusammenarbeitenden Werkstätten (ELSBETT-Servicepartner) sind auf unserer Internetseite aufgeführt (deutsche Eingangseite > Service > Werkstätten).

Sollten Sie die Umrüstung selbst organisieren wollen, so reicht die Bestellung eines Umrüstbausatzes; dieser kommt mit einer generelle Montageanleitung, deren Befolgung einer technischen Fachkraft keine Schwierigkeiten bereiten sollte.

Egal, für welchen Weg Sie sich entscheiden, zunächst benötigen wir den von Ihnen so weit wie möglich ausgefüllten Erfassungsbogen, der über unsere Internet-Seite abgerufen, ausgefüllt und versandt werden kann (zu finden im entsprechenden Bereich bei PKW oder LKW). Ausgestattet mit diesen Daten senden wir Ihnen dann ein Angebot für Ihre Werkstattumrüstung oder für Ihren Umrüstbausatz zu.

Umrüstleistung

- **Was kostet mich die Umrüstung?**

Eine aktuelle Preisliste kann im Internet abgerufen werden (deutsche Eingangseite > PKW-Umrüstung > Preise, bzw. deutsche Eingangseite > LKW-Umrüstung > Preise). Diese Preise beziehen sich auf Standardumrüstungen und behalten sich Preisänderungen in Einzelfällen vor. Hiernach kostet der PKW-Standardbausatz netto zwischen EUR 490 und EUR 900, der LKW-Bausatz in der Standardausführung EUR 1.950 (ohne Zweittank). Die komplette Standardumrüstung (Material und Montage) kostet in unserer Werkstatt beim PKW EUR 1.650, beim LKW ab EUR 2.950 (jeweils zzgl. MwSt.).

Sowohl ein Vergleich der AutoBild (05.03.2004, über unsere Internet-Eingangsseite abrufbar) als auch eine jüngste Vergleichsstudie des Chiemgauer Regöl-Projektes (www.regoel.de) haben das überlegene Preis/Leistungs-Verhältnis von ELSBETT bestätigt.

- **Welche Garantieansprüche habe ich nach der Umrüstung?**

ELSBETT leistet Gewähr für eine dem Stand der Technik entsprechende Mangelfreiheit der Ware und - sofern durch uns erbracht - der Montageleistung. Gegen etwaige Schadensfälle und damit zusammenhängende Gewährleistungsansprüche sind wir über eine Versicherung abgesichert. Die konkreten Gewährleistungen sind §7 unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen zu entnehmen, abrufbar über unsere Internetseite (deutsche Eingangseite > AGB).

Die Inanspruchnahme der Gewährleistungen setzt einen ordnungsgemäßen Fahrzeugbetrieb (gemäß Bedienungsanleitung) durch die Anspruchsteller sowie die Nachweisbarkeit eines Mangels der durch ELSBETT bereitgestellten Ware oder Dienstleistung voraus.

- **Gibt es eine Freigabe der Fahrzeughersteller für die Umrüstung?**

Nein. Es gibt keine Qualitätsstandards bei Pflanzenöluhrüstungen, insofern können Dritte hier auch keine pauschale Unbedenklichkeit bescheinigen. Sofern Sie ein Neufahrzeug fahren, welches eine noch gültige Herstellergarantie hat, kann die Garantie aufgrund des Umrüsteingriffs verfallen. Mit dem Hersteller wird dann im vorliegenden Einzelfall zu klären sein, ob ein Garantiefall umrüstbedingt ist (und somit über ELSBETT geregelt wird) oder nicht.

- **Ändert die Umrüstung etwas an Verbrauch und Leistung des Fahrzeuges?**

Leistung und Kraftstoffverbrauch sind beim Motorbetrieb mit Dieselkraftstoff und Pflanzenölen annähernd gleich - im Gegensatz übrigens zum Biodiesel, der einen deutlich geringeren Energiewert aufweist und deshalb auch einen entsprechend höheren Kraftstoffverbrauch.

- **Ändert die Umrüstung etwas an der jeweiligen EURO-Abgasnorm?**

Nein. Da die Fahrzeuge nach Abschluss der Umrüstarbeiten in keine andere Abgasnorm eingestuft werden, ändert sich die Besteuerung des Kraftfahrzeuges nicht. Eine Verringerung der Steuerklassen kann ggf. durch den Einbau von emissionsreduzierenden Bauteilen, wie z.B. Oxydationskatalysatoren oder Russfilter, erreicht werden.

- **Welche Umrüstreferenzen kann ELSBETT vorweisen?**

Im PKW-Bereich haben wir seit 1989 zahlreiche Umrüstungen auf Pflanzenölbetrieb vorgenommen oder als Einbausatz vertrieben. Seit 1997 führen wir Umrüstungen auch von serienmäßigen Kammerdieselmotoren durch und seit 1999 von direkteinspritzenden PKW-Motoren mit dem von uns entwickelten Eintank-System. Und seit 2002 rüsten wir CDI-Motoren (Common Rail) um - laut der jüngst veröffentlichten Studie des Chiemgauer Regöl-Projektes (www.regoel.de) übrigens als einziger aller miteinander verglichenen Umrüster.

Im LKW-Bereich haben wir Schwer-Nutzfahrzeuge (LKW und andere) seit Mitte der 80er Jahre umgerüstet, hier insbesondere Mercedes; seit dem Jahr 2002 nehmen wir Umrüstungen von direkteinspritzenden LKW-Dieselmotoren im modernen Zweitank-System vor - sowohl bei traditionellen Einspritzsystemen wie auch bei Pumpe/Düse und Common Rail. Es wurden für alle gängigen LKW-Marken Umrüstungen vorgenommen bzw. als Einbausatz vertrieben.

Zudem haben wir zahlreiche Umrüstungen an anderen Nutzfahrzeugen vorgenommen, so etwa an Deutz-Traktoren mit Pumpe/Düse-Einspritzung oder auch Spezialumrüstungen an Schienenfahrzeugen.

Aufgrund gründlicher Vorerprobungen konnten wir die Reklamationsquote für schwere Schadensfälle gegen Null senken.

- **Warum sollte ich mich für eine ELSBETT-Umrüsttechnik entscheiden?**

Neben einer über 25jährigen Erfahrung auf dem Gebiet der Pflanzenöltechnik und einer eigenen, aus 10 Fahrzeugen bestehenden Testflotte unterscheiden wir uns auch durch die Breite und Vielfalt unserer Angebotspalette. Aufgrund des umfassend vorliegenden Know-hows bieten wir sowohl Eintank- als auch Zweitank-Systeme an und können somit die für Sie sinnvollste Lösung gewährleisten.

Zum anderen bieten wir als einer der Wenigen sowohl Umrüstungen als auch Bausätze an. Das macht Sinn in zweierlei Hinsicht: Die gleichen Bausätze, welche wir an unsere Kunden liefern, werden von unserem eigenen Werkstattpersonal verbaut und ständig verbessert. Somit fließt dieses umfangreiche Werkstattwissen in die Bausätze und in die tägliche Beratung unserer Bausatz-Kunden. Zum anderen profitieren wir von den vielen Erfahrungen und Tipps unserer Kunden und können somit unsere Produkte zielgerichtet und kundenorientiert weiterentwickeln.

Neben diesem Kerngeschäft kümmern wir uns auch um die Belange der Kraftstoffbeschaffung und stehen für sonstige Beratungsleistungen rund um die Pflanzenöltechnologie zur Verfügung.

Wir möchten noch auf zwei Firmengrundsätze aufmerksam machen:

1. ELSBETT ist ein Entwicklungsbetrieb und kein Werkstattbetrieb. Deshalb haben wir unsere Umrüsttechnik so ausgelegt, dass diese in Form von Bausätzen vertrieben und von Fachpersonal selbstständig eingebaut werden kann. Und aus diesem Grund bauen wir gerade mit viel Zuspruch ein bundesweites Netz von ELSBETT-Servicepartnern auf.
2. ELSBETT ist der Pionier für Pflanzenölmotoren und hat die Pflanzenölbewegung ins Leben gerufen sowie zentrale Technologienentwicklungen eingeleitet. Diese Rolle des technologischen Impulsgebers werden wir uns auch in Zukunft immer wieder erarbeiten.

- **Ist eine etwaige Rückrüstung unproblematisch?**

Eine Rückrüstung sowohl verbauter Eintank- wie auch der Zweitank-Systeme (z.B. bei Leasing-Fahrzeugen) ist unproblematisch und jederzeit möglich.

- **Inwiefern hängen Elsbett-Motor und ELSBETT-Umrüsttechnik zusammen?**

Der Elsbett-Motor wurde in den 70-iger Jahren als Technologieträger für die Automobilindustrie entwickelt. Neben Direkteinspritzung, Turboaufladung, Ladeluftkühlung und einer Pumpe/Düse-Einspritzanlage wies er damals schon technische Merkmale auf, die wir heute an vielen modernen Dieselmotoren finden können. Er markierte den weltweiten Durchbruch der Direkteinspritzung beim PKW. Daneben konnte dieser Motor auch noch alternativ mit Diesel oder Pflanzenöl betrieben werden.

Seinerzeit zeigte die Industrie leider wenig Interesse daran, dieses Konzept 1:1 umzusetzen. Das führte dazu, dass ELSBETT selber die eigenfinanzierte Produktion einer Kleinserie startete, welche überwiegend nachträglich und in einer sehr aufwendigen Austauschmontage in Fahrzeuge der Marken VW und Mercedes-Benz eingebaut wurden. Dieses Produkt war technisch sehr anspruchsvoll aber auch kostenintensiv - und somit für die meisten interessierten Kunden unbezahlbar. Mangelnder Absatz führte letztendlich zur Einstellung der Produktion.

Unabhängig davon setzte diese Technik damals Maßstäbe hinsichtlich Leistungsausbeute und Kraftstoffverbrauch (damals schon unter 4,0 Liter/100 Km!) von Dieselmotoren. Hinsichtlich der Nutzung von Pflanzenöl in Dieselmotoren stellt er für ELSBETT bis heute ein unbezahlbares Erfahrungsreservoir dar.

Da es heute auf dem Markt viele sparsame Dieselmotoren gibt, konzentrieren wir uns bei den Umrüstarbeiten weniger auf die Verbesserung des Kraftstoffverbrauches als vielmehr auf die Umstellung des Motors auf Pflanzenölbetrieb. Trotzdem fließen viele technische Lösungen des ELSBETT-Motors in die heutigen Umrüsttechnologien ein, etwa bei der Verlegung der Kraftstoffkreisläufe, bei der Kraftstofffiltergestaltung oder bei der Düsenabstimmung.

- **Kann man den Elsbett-Motor noch kaufen und einbauen lassen?**

Der ELSBETT-Motor wird heute nicht mehr produziert. Entwicklungspotenziale werden gegenwärtig jedoch in Zusammenarbeit mit großen Herstellern im Ausland (z.B. China) genutzt.

Tanken mit Pflanzenöl

- **Was ist der Unterschied zwischen Pflanzenöl und Biodiesel?**

Biodiesel oder RME ("Rapsmethylester") ist chemisch aufgearbeitetes Rapsöl. Hierbei werden Rapsöl und Methanol in Gegenwart eines Katalysators (etwa 0,5% hochaggressive Natronlauge) erwärmt. In der molekularen Struktur tauschen dabei Glycerin und Methanol den Platz, und es entstehen drei einzelne Fettsäure-Methylester-Ketten und ein freies Glycerin-Molekül. Das Ergebnis: Biodiesel und Glycerin. In der neuen E DIN 51606 wird nun die Bezeichnung FAME („Fatty Acid Methyl Ester“) verwendet.

Im Vergleich zum reinen Rapsöl weist Biodiesel einen geringeren Energiewert auf, was zu einem höheren Kraftstoffverbrauch führt. Aufgrund der potenziell schädigenden Langzeitwirkungen dieses aggressiven Kraftstoffs (an Dichtungen, Simmerringen, Einspritzpumpen etc.) ziehen immer mehr Autobauer ihre Biodieselizehlungen für Neufahrzeuge zurück.

Stattdessen ist seit Anfang 2004 den Mineralölherstellern eine Beimischung geringer Mengen von Biodiesel in den regulären Dieselkraftstoff möglich. Einen Einspareffekt auf Verbraucherebene wird diese Maßnahme jedoch nicht nach sich ziehen.

- **Welche Pflanzenöle sind geeignet für den Motorenbetrieb?**

Es gibt über 2.000 Ölfrüchte, von denen die meisten grundsätzlich als Kraftstoff geeignet sind. Allerdings variiert die Ergiebigkeit stark, und somit natürlich auch die Literpreise. Zudem weisen die Pflanzenöle ein unterschiedliches Ausflockungsverhalten auf, so verfestigt sich beispielsweise Palmolein bereits bei Zimmertemperatur.

Die bei uns gängigsten und billigsten Pflanzenöle sind Sonnenblumenöl und vor allem Rapsöl. Wichtig ist hierbei, dass die Öle bestimmte Standards hinsichtlich Sauberkeit und Fließbarkeit erfüllen, gemäß dem 05/2000 Weihenstephan-Standard.

- **Gibt es einen Qualitätsstandard beim Rapsöl?**

Ja, den gibt es. Dies ist der Weihenstephan-Standard von 05/2000, den ELSBETT mit erarbeitet hat. Der Standard regelt die Mindesteigenschaften, die ein motorfähiges Rapsöl aufweisen sollte. ELSBETT-Kunden bekommen das Standard-Datenblatt mit der Umrüstleistung ausgehändigt. Dieser Standard sollte der beliefernden Ölmühle bekannt sein.

- **Kann ich auch mit gebrauchtem Pflanzenöl (z.B. Frittieröl) fahren?**

ELSBETT hat seine Umrüstungen und Bausätze für den Betrieb des Dieselmotors mit Pflanzenöl optimiert und ausgelegt, welches dem Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff (RK-Qualitätsstandard) vom 23.05.2000 entsprechen und nicht anderweitig (z.B. durch Salze) kontaminiert sind. Gemessen daran ist es letztendlich egal, ob es sich dabei um ein neuwertiges oder gebrauchtes Pflanzenöl handelt. Zu achten ist bei den Beschaffungsquellen - sei es für neuwertige oder für gebrauchtes Pflanzenöle - auf eine gleichbleibende Qualität.

- **Wo kann ich geeignetes Pflanzenöl tanken?**

Das bundesweite Tankstellennetz für Pflanzenöl wird ständig dichter. Mehrere Internetseiten informieren hierüber, so zum Beispiel www.biotanke.de.

Zudem ist über ELSBETT die Anlieferung größerer Abnahmemengen (zur Zeit ab 4 Tonnen) möglich. Auch die Ausstattung einer geeigneten Betankungsanlage kann über ELSBETT bezogen werden, wobei Lagerung und Betankung ohne Sicherheitsmaßnahmen zulässig sind. Für Kleinverbraucher reicht hierbei in der Regel ein 1.000 Liter-Gebindetank (gebraucht für ca. EUR 120) mit einer Zapfanlage (ca. EUR 300). Für Großabnehmer lohnt sich dagegen das Aufstellen eines eigenen Tankcontainers, der dann per Tankzug beliefert wird.

- **Genügen die Anbauflächen zur Deckung des künftigen Pflanzenölbedarfs?**

Im Gegensatz zum Erdöl ist der regenerative Kraftstoff Pflanzenöl auf absehbare Zeit kein Mangelprodukt. Kurzfristige Nachfragesteigerungen können durch regionale Ölmühlen gedeckt werden, die sich leicht über Internet-Suchmaschinen finden lassen.

Zudem besteht hier die reizvolle Möglichkeit von Regionalprojekten, die Ölfuchtanbau, Pflanzenölgewinnung und Pflanzenölnutzung im Motorenbetrieb umfassen. ELSBETT hat sich an mehreren dieser Regionalprojekte als Technologielieferant beteiligt.

Selbst einem sprunghaft steigenden Bedarf an Pflanzenöl stehen weltweit riesige agrarisch ungenutzte Flächen gegenüber, die z.B. in der EU per Stilllegungsprämie subventioniert werden. Das Flächenangebot (und die Subventionierungsproblematik) hat sich mit der EU-Osterweiterung noch verstärkt. Zur Veranschaulichung: 1 Hektar Raps (100 x 100 Meter) erbringt 3,5 Tonnen Rapssaat. Hieraus werden 2,3 Tonnen Rapskuchen (Viehfutter) und 1,2 Tonnen Rapsöl gewonnen. 1,2 Tonnen Rapsöl entsprechen 1.320 Litern. Diese Kraftstoffmenge reicht einem durchschnittlichen PKW für eine Fahrleistung von 20.000 Km.

Zudem können Schwellen- und Entwicklungsländer in die Pflanzenöl-Produktion eingebunden werden - und diese somit vom Energieimporteure zum Energieexporteur zu wandeln.

- **Was kostet mich eine eigene Pflanzenöltankstelle?**

Für Kleinverbraucher reicht hierbei in der Regel ein 1.000 Liter-Gebindetank (gebraucht für ca. EUR 120) mit einer Zapfanlage (ca. EUR 300). Für Großabnehmer lohnt sich dagegen das Aufstellen eines eigenen Tankcontainers, der dann per Tankzug beliefert wird. Hier werden auch höhere Ansprüche an die Betankungsausstattung gestellt werden.

Die Ausstattung einer geeigneten Betankungsanlage - sowohl für den privaten wie auch für den gewerblichen Gebrauch - kann über ELSBETT bezogen werden, wobei Lagerung und Betankung ohne Sicherheitsmaßnahmen zulässig sind.

- **Warum gibt es keine Gefahrenaufgaben bei Pflanzenöl?**

Pflanzenöl gehört keiner Gefahrenstoff- oder Wassergefährdungsklasse an. Da Pflanzenöl nicht explosiv ist, besteht auch kein Sicherheitsrisiko bei größeren Tanks.

Fahrzeugbetrieb und Wartung

- **Ändert die Umrüstung etwas am täglichen Fahrbetrieb?**

Leistung und Kraftstoffverbrauch sind beim Motorbetrieb mit Dieselkraftstoff und Pflanzenölen annähernd gleich - im Gegensatz übrigens zum Biodiesel, der einen geringeren Energiewert aufweist - und folglich auch einen entsprechend höheren Kraftstoffverbrauch. Ansonsten ist auf das Zutanken von Dieselkraftstoff bei Minustemperaturen zu achten sowie - beim Zweitank-System - auf das Nachspülen der Düsen mit Dieselkraftstoff vor längerem Motorenstillstand.

- **Was gibt es bei der nachfolgenden Wartung zu berücksichtigen?**

Die Ölwechselintervalle können sich verkürzen. Spezifische Informationen hierzu erhalten Sie gemeinsam mit unserer Umrüstung bzw. mit dem jeweiligen Umrüstbausatz.

- **Wer kann die nachfolgende Wartung vornehmen?**

Ein wesentliches Ziel der Entwicklungsarbeiten für unsere Umrüstungen ist es, nur notwendige Änderungen am Fahrzeug und Motor vorzunehmen, und somit das Fahrzeug insbesondere aus servicetechnischen Gründen so dicht wie möglich am Serienfahrzeug zu belassen. Somit kann auch nach der Umrüstung die Wartung im bereits vertrauten Wartungsbetrieb durchgeführt werden. Über etwaige abweichende Serviceinstruktionen wird der Kunde bei der Fahrzeugübergabe durch unser Personal informiert oder durch die der Umrüstung beigelegte Dokumentation unterrichtet.

- **Wie kann ich Probleme im Winterbetrieb vermeiden?**

ELSBETT hat alle bislang bekannten Probleme durch die Auslegung der Umrüstbausätze gelöst. Bei einer Umrüstung im Eintank-System sollte bei Rapsölverwendung ab 0 ° C, im Zweitank-System ab -10 ° C ein Anteil von 10-30% an Dieselkraftstoff zugetankt werden. Bei Temperaturen unter -17 Grad sollte dann komplett auf Dieselkraftstoff umgestiegen werden.

- **Ist das umgerüstete Fahrzeug bei Bedarf auch mit Dieselkraftstoff fahrbar?**

Ja, Dieselkraftstoff kann auch nach erfolgter Umrüstung in jedem Mischungsverhältnis, auch zu 100%, nachgetankt werden. Der Kraftstoffverbrauch und die Leistungscharakteristika im Motorenbetrieb sind bei beiden Kraftstoffen annähernd gleich.

- **Kann die Umrüstung schaden, wenn ich ständig mit Dieselkraftstoff fahre?**

Sollten Sie sich bei einem umgerüsteten Fahrzeug entscheiden, nur noch mit Dieselkraftstoff zu fahren, dann sollte der Wärmetauscher deaktiviert werden, so dass es zu keiner überflüssigen Erwärmung des Dieselkraftstoffes kommt. Diese zusätzliche Erwärmung ist ansonsten aber, aufgrund des inelastischen Viskositätsverhaltens von Dieselkraftstoff, auch nicht bedenklich.

Umweltnutzen

- **Warum ist der Motorenbetrieb mit Pflanzenöl „CO2-neutral“?**

Reines Pflanzenöl als Kraftstoff gewährleistet einen geschlossenen CO₂-Kreislauf: Eine wachsende Ölpflanze benötigt für die Produktion des Öls genau so viel Kohlendioxid wie durch dessen Verbrennung wieder freigesetzt wird.

- **Warum verringert sich der Russausstoß beim Fahren mit Pflanzenöl?**

Der Russausstoß ist bei der Pflanzenölverbrennung gegenüber der Dieserverbrennung erheblich reduziert. Zudem führt die unterschiedliche Oberflächenspannung zu größeren Tröpfchen, die sich als Träger der Rußpartikel besser ausfiltern lassen. Dies ist vor dem Hintergrund relevant, dass die feinstnukleierten Partikel beim Diesekraftstoff bis tief in die Lungen vorzudringen vermögen, was sich nach gegenwärtigem Wissenstand krebserregend auswirken kann.

- **Welche weiteren Ökologievorteile weist Pflanzenölkraftstoff auf?**

Ölpflanzen sind nachwachsende Rohstoffe und somit erneuerbar und unabhängig von den Restvorkommen an fossilen Brennstoffen bzw. an Erdgas. Pflanzenöl belastet die Gesundheit nicht durch Benzol oder andere schädliche Dämpfe. Es gefährdet weder die Meere noch das Grundwasser und trägt nicht zum sauren Regen bei, da es keinen Schwefel enthält. Es ist im Gegensatz zu fossilem Öl oder Erdgas weder giftig noch explosiv.

- **Warum ist Raps eine sinnvolle Kultur?**

Raps kann nur alle 3-4 Jahre angebaut werden; somit besteht keine Gefahr einer Monokultur. Zudem kommen in den verschiedenen Regionen auch andere Ölfrüchte als Öllieferant in Frage. Raps ist für die Landwirtschaft eine sinnvolle Vorkultur, die das Erdreich für Folgekulturen mit wichtigen Nährstoffen anreichert. Ob beim Rapsanbau eine intensive oder extensive Landwirtschaft zur Anwendung gelangt, hängt nicht vom Raps ab. Aus ökologischen Gründen sollten Beschaffungsquellen mit stickstoffreduziertem Anbau bevorzugt werden.

- **Wie sieht der Vergleich mit gasbetriebenen Fahrzeugen aus?**

Gerade in Ballungsräumen bietet der Betrieb von gasbetriebenen Maschinen den Vorteil der deutlich geringeren Luftbelastung, die oft die wesentliche Begründung der Entscheidung für Gas als Treibstoff darstellt. Hier gibt es zwei Varianten: das Autogas (Liquid Petroleum Gas - LPG) und das Erdgas (Compressed Natural Gas - CNG).

Nach dem heutigen Stand der Technik kann Erdgas nur in speziellen, für den Gasbetrieb ausgelegten, Ottomotoren verfahren werden. Ein erster Schritt in Richtung Einsatz von Erdgas im Dieselmotor ist das Dual Fuel-System, bei dem Gas in die Ansaugluft des Diesels eingespeist wird und im Motor vom Diesekraftstoff gezündet wird. Je nach System können zwischen 60-80% Gasanteil erreicht werden. Um die Kohlenwasserstoffemission im Abgas gering zu halten, wird zusätzlich ein Oxikat eingebaut. Der Umbau besteht aus Druckbehältern, Sicherheitselementen, Gasmischer und Steuergeräten. Es kann weiterhin 100% Diesel gefahren werden. Die Mehrkosten verteuern das Fahrzeug um 15-20%.

Der Nachteil beider Gasvarianten ist, dass bei gleichem Brennwert das vierfach größere Tankvolumen. Dadurch wird die Einsatzmöglichkeit der Gasverfahren im Streckenverkehr entscheidend eingeschränkt. Zudem handelt es sich beim Gas um keinen regenerativen Kraftstoff - und somit um keinen langfristig tragfähigen Ansatz. Die Abhängigkeit von bestimmten Exportländern bleibt bestehen.

Einspareffekt

- **Ab wann lohnt sich eine Umrüstung finanziell?**

Das Maß der Einsparungen richtet sich nach dem Kraftstoffverbrauch Ihres Fahrzeugs sowie nach der künftigen Laufleistung. Während die laufenden jährlichen Einsparungen beim Durchschnitts-PKW selten über EUR 1.000 liegen, kann mit einem umgerüsteten Schwer-LKW schnell über EUR 7.000 pro Jahr an Kraftstoffkosten eingespart werden.

Entsprechend amortisiert sich eine Umrüstung beim PKW in der Regel erst nach zwei Jahren, während eine LKW-Umrüstung sich bereits nach wenigen Monaten ausgezahlt hat. Die exakte Amortisationszeit für Ihre PKW- oder LKW-Umrüstung können Sie auf der deutschen Version unserer Internetseite mit unserem Sparrechner leicht ermitteln (deutsche Eingangseite > Gründe > Einsparungen).

- **Wie teuer ist der Liter Pflanzenöl zur Zeit?**

Am günstigsten ist die Pflanzenölbeflieferung in größeren Mengen. An den Pflanzenöltankstellen ist dagegen mit etwas höheren Preisen zu rechnen, die jedoch ebenfalls noch deutlich unter den Preisen für Speiseöl im Supermarkt liegen. Das Betanken direkt aus dem Supermarkt ist zwar immer wieder ein beliebtes Presse-motiv, macht aber schon aus Gründen des Verpackung- und Befüllungsaufwandes wenig Sinn.

Die Tagespreise für Pflanzenöl variieren je nach Belieferungsquelle und Marktlage. Eine übliche Preisspanne ist zwischen EUR 0,54 - 0,64 pro Liter. Unseren Kunden vermitteln wir günstige Belieferungen mit motortauglichem Pflanzenöl.

- **Wie wahrscheinlich ist eine künftige Kraftstoffbesteuerung von Pflanzenölkraftstoff?**

Zur Zeit besteht in Deutschland eine Steuerbefreiung von Pflanzenöl als Kraftstoff im Straßenverkehr, da Mineralöle aus Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung von 21.06.2001 bis zum 31.12.2007 nicht der Mineralölsteuer unterliegen.

Die gegenwärtigen Entwicklungen spricht für eine zeitliche sowie EU-weite Ausdehnung dieser Kraftstoffsteuerbefreiung. So sprachen sich die Parlamentarier im Europäischen Parlament jüngst mehrheitlich dafür aus, regenerative Biokraftstoffe auf Dauer gar nicht mehr zu besteuern. Die Parlamentarier möchten mit der Steuerbefreiung regenerative Kraftstoffe fördern - letztlich mit der Absicht, den CO₂-Ausstoß gemäß dem Kyoto-Protokoll zu reduzieren.

- **Ändert sich die Kraftfahrzeugsteuer nach einer Umrüstung?**

Ein Umrüstung auf Pflanzenölbetrieb zieht keine Senkung der Kraftfahrzeugsteuer nach sich, da nach erfolgter Umrüstung auch weiterhin mit Dieselmotoren gefahren werden kann.

- **Warum ist die Mehrwertsteuer beim Pflanzenölkraftstoff geringer?**

Pflanzenöl gilt als Nahrungsmittel und wird deshalb nur mit einer Mehrwertsteuer von 7,0% besteuert - ein schöner Nebeneffekt insbesondere für den privaten Abnehmer, der sich die Vorsteuer nicht zurückholen kann.

- **Wie sieht es mit der mittelfristigen Preisentwicklung für Pflanzenöl aus?**

Der Rapsölpreis bewegt sich seit Jahrzehnten innerhalb einer relativ engen Bandbreite (EUR 0,45 - 0,65), unabhängig von Mineralölen und dem Biodiesel, welcher sich in der Vergangenheit immer dem Dieselpreisentwicklung angepasst hat.

Natürlich kann der Rapspreis für die Zukunft nicht vorhergesagt werden. Es hat in der Vergangenheit jedoch noch keinen Tag gegeben, an dem der Literpreis für Rapsöl über dem für Dieselmotoren lag.

Angesichts der durch die neu in die EU eingetretenen Flächenstaaten verfügbaren Agrarflächen - sowie der abrufbaren Mengen aus Übersee (etwa aus Kanada) - sind Preisengpässe beim Rapsöl unwahrscheinlich - so dass auch künftig die Preisdifferenz zum Dieselmotoren genügend Spielraum bieten wird, um den Rapsölkraftstoff als günstige Alternative erscheinen zu lassen.