



Pflanzenöl als alternativer Kraftstoff für Dieselmotoren?

Steigende Kraftstoffpreise führen zwangsläufig zu Diskussionen über alternative Kraftstoffe. Insbesondere die Verwendung von Pflanzenöl für Dieselmotoren findet derzeit wieder großes Interesse.

Der Schutz der Umwelt als Staatsziel wurde bereits am 27. Oktober 1994 in der Verfassung (Art. 20a GG) festgeschrieben. Eines der größten Umweltprobleme ist dabei das Treibhausgas CO₂, das hauptsächlich bei der Verbrennung von Erdöl und Kohle entsteht und für die Klimaveränderung verantwortlich ist. Der Ersatz dieser Energiequellen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen durch nachwachsende Rohstoffe findet daher mehr und mehr Anklang.

Verwendung von Pflanzenölen in Dieselmotoren

Prinzipiell eignet sich für die Verbrennung in Dieselmotoren jedes saubere, partikelfreie und flüssige Pflanzenöl – am bekanntesten ist Rapsöl. Pflanzenöl hat viele Vorteile: So ist es u.a. schwefelfrei, „CO₂-neutral“ und natürlich von der Mineralöl- bzw. Ökosteuer nicht betroffen. Kann Pflanzenöl als Alternativkraftstoff empfohlen werden?

Das größte Problem stellt der große Viskositätsunterschied im Vergleich zu herkömmlichem Diesel bzw. Rapsölmethylester (RME) dar. So hat z.B. das häufig angebotene Rapsöl bei 20 °C eine kinematische Viskosität von 75 mm²/s, RME und Diesel dagegen nur 6,5 - 9 bzw. 4,7 mm²/s (ca. Werte). Bei 80 °C zeigt das Rapsöl immer noch eine Viskosität von ca. 10 mm²/s.

Um das „zähflüssige“ Pflanzenöl somit überhaupt als Kraftstoff verwenden zu können, muss es fließ- und zündfähiger gemacht werden. Oder es erfolgt eine Anpassung des Motors an den Kraftstoff.

1. Kraftstoffanpassung

durch eine chemische Veränderung (Umesterung) des Pflanzenöls. Dies hat eine Senkung der Viskosität und des Flammpunktes zur Erhöhung der Zündwilligkeit als Ziel. Am bekanntesten ist hier der aus Rapsöl gewonnene Rapsölmethylester (RME), der in Deutschland auch unter dem Namen „Biodiesel“ vertrieben wird.

2. Motoranpassung

durch technische Umbauten am Fahrzeug. Technische Änderungen an Einspritzpumpe und -düsen, den Kraftstoffleitungen und am Verbrennungsraum sollen das Pflanzenöl fließ- und zündfähiger machen. Zum Teil muss für den Startvorgang weiterhin normaler Diesel verwendet werden.

Motor-Umrüstung

Bei älteren Dieselmotoren (Vor- und Wirbelkammermotoren mit indirekter Einspritzung) lässt sich am einfachsten das **Ein-Tank-System** anwenden. Dabei wird der Motor direkt mit Pflanzenöl gestartet. Hierfür ist jedoch eine Erwärmung des Pflanzenöls erforderlich. Dies erfolgt meist mit der Kombination von einem Plattenwärmetauscher, der am Öl- oder Kühlkreislauf angeschlossen wird, und einer elektrischen Kraftstoffvorwärmung. Der Elektro-Erhitzer ist dabei hinter dem Plattenwärmetauscher installiert. Er regelt die Temperatur und schaltet automatisch ab, sobald der Plattenwärmetauscher ausreichend Wärme an das Pflanzenöl abgibt.

Bei moderneren Dieselmotoren mit direkter Einspritzung (Pumpe-Düse und Common-Rail) dagegen wird ein **Zwei-Tank-System** erforderlich, da diese nicht mit kaltem Pflanzenöl gestartet werden können. Nach dem Motorstart mit normalem Diesel wird bei Erreichen der Betriebstemperatur die Kraftstoffzufuhr automatisch oder manuell auf Pflanzenöl umgestellt. Da der Neustart des Fahrzeuges

stets nur mit Diesel möglich ist, muss auch einige Minuten vor dem Abstellen des Motors wieder auf Dieselbetrieb umgestellt werden bzw. es ist eine Kraftstoffzusatzpumpe erforderlich, die die Kraftstoffleitungen nach Abstellen des Motors automatisch durchspült. Der Zusatztank muss auf jeden Fall TÜV-geprüft sein. Und da durch den Umbau die Betriebserlaubnis erlischt, ist anschließend eine TÜV Abnahme des ganzen Fahrzeugs erforderlich.

Zu beachten sind weiterhin folgende Punkte:

- Bedingt durch die höhere Siedetemperatur von Pflanzenöl und die schlechtere Einspritzung in kaltem Zustand kann es zu einer Motorölverdünnung kommen. Die vom Hersteller vorgeschriebenen Intervalle für den Ölwechsel sollten daher auf jeden Fall eingehalten oder sogar verkürzt werden. Ferner sollte nur qualitativ hochwertiges Motoröl verwendet werden.
- Durch die im Vergleich zu Diesel unterschiedlichen chemischen Eigenschaften des Pflanzenöls können sich Ablagerungen aus dem Tank lösen. Kürzere Intervalle zum Wechsel des Kraftstofffilters sind anzuraten. Empfehlenswert ist auch der Einsatz eines neuen Kraftstofffilters vor der erstmaligen Verwendung von Pflanzenöl.
- Um Startprobleme zu vermeiden, sollte die Vorglühanlage in einwandfreiem Zustand sein. Ggf. sollten neue Glühkerzen verwendet und diese regelmäßig überprüft werden.
- Auf Grund der erhöhten Brandgefahr darf der verwendete Kraftstoff bzw. das Kraftstoffgemisch nie über den Flammpunkt erhitzt werden. Sollte man aus bestimmten Gründen (z.B. Fahrt ins Ausland) das Fahrzeug mit mineralischem Diesel betreiben, sollte die Möglichkeit gegeben sein, den Wärmetauscher manuell abzuschalten.
- Zur Verdünnung des Pflanzenöls empfiehlt sich vor allem im Winter die Zumischung von Diesel oder RME. Bei Temperaturen unter -5 °C sollte bei längeren Standzeiten ca. 5 % Diesel oder RME beigemischt werden. Dies beeinflusst das Startverhalten und den Stockpunkt positiv.

Die Umrüstung von Dieselfahrzeugen zum Betrieb mit Pflanzenöl wird von mehreren Firmen angeboten (siehe Tabelle). Die Kosten liegen - je nach Umfang - zwischen ca. 1.500 und 3.500 Euro. Erfahrungen bezüglich Qualität und Betriebssicherheit liegen uns nicht vor.

Vor dem Umbau sollte jeder potentielle Interessent daran denken, dass die Verwendung von Pflanzenöl als Kraftstoff sowie der damit verbundene technische Umbau **grundsätzlich von keinem Automobilhersteller freigegeben** ist und somit zum **Verlust von Garantie- bzw. Kulanzansprüchen** führt. Man sollte daher im Vorfeld klären, ob die Umrüstfirma in diesem Fall eigene Garantieleistungen anbietet, und deren Umfang prüfen.

Nachfolgend eine Übersicht der Anbieter von Umrüstsätzen für Pkw (ohne Anspruch auf Vollständigkeit, Stand 05/2005).

Firma	Kontakt
ELSBETT Technologie GmbH Weißburger Str. 15 D-91177 Thalmässing	Telefon (09173) 779 40 Telefax (09173) 779 42 e-Mail: info@elsbett.com Web: www.elsbett.com
Wolf-Pflanzenöl-Technik Ringstraße 28 97508 Untereuerheim	Telefon (09729) 69 48 Telefax (09729) 69 48 Web: www.wolf-pflanzenoel-technik.de
VWP Vereinigte Werkstätten für Pflanzenöltechnologie GbR Am Steigbühl 2 90584 Allersberg	e-Mail: v-w-p@t-online.de Web: www.pflanzenoel-motor.de
ATG Autozubehör-Technik Glött GmbH Gartenstraße 11 89353 Glött	Telefon (09075) 86 44 Telefax (09075) 8804 e-Mail: info@diesel-therm.de Web: www.diesel-therm.de
3E GmbH Schotten 6 25554 Nortorf/Wilster Tel.: 04823/92964 Fax: 04823/920761	Telefon (04823) 92 964 Telefax (04823) 92 07 61 e-mail: wohlberg@3e-pflanzenoeltechnik.de Web: www.3e-pflanzenoeltechnik.de

Ökologische und ökonomische Betrachtung

Auf der Seite der Befürworter für Pflanzenöl als alternativer Kraftstoff für Dieselmotoren findet man vor allem den Bereich Produktion und Vertrieb sowie entsprechende Organisationen. Umweltexperten, allen voran das Umweltbundesamt UBA, kommen dagegen eher zu kritischen Bewertungen, insbesondere hinsichtlich der Ökobilanz.

Zwei vom UBA in Auftrag gegebene Gutachten (Heidelberger ifeu-Instituts und Lehrstuhl für Finanzwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum) zeigen, dass der Einsatz von Rapsöl in Dieselmotoren aus Sicht des Umweltschutzes keine entscheidenden Vorteile gegenüber der Verwendung von Dieselmotoren hat. Auch aus volkswirtschaftlicher Sicht wird der Einsatz von Rapsöl als nicht sinnvoll angesehen.

Vorteile von Rapsöl/RME aus ökologischer Sicht sind insbesondere die Möglichkeit der CO₂-Minderung und der Ressourcenschonung. Besonders hervorgehoben wird im allgemeinen der Vorteil der weitgehenden „CO₂-Neutralität“. Man geht dabei davon aus, dass bei der Verbrennung von Rapsöl nur so viel klimaschädliches Kohlendioxid (CO₂) entsteht, wie die Rapspflanzen beim Wachstum der Atmosphäre entziehen und es sich somit im Prinzip um einen geschlossenen Kreislauf handelt. Bezogen auf die gesamte Energiekette liegt der spezifische CO₂-Vorteil von Rapsöl/RME gegenüber Dieselmotoren – je nach energetischer Nutzung der Nebenprodukte – bei 30-80 % pro Kilogramm Treibstoff. Da jedoch selbst bei vollständiger Ausschöpfung der von der EU eingeräumten Anbauquoten lediglich weniger als ein halbes Prozent des Dieselbedarfs in Deutschland mit Pflanzenöl gedeckt werden könnte, ist die mögliche Einsparung von CO₂ nur sehr gering.

Betrachtet man weitere Kriterien, wie Ressourcen- und Flächenverbrauch sowie den Schadstoffausstoß und seine Auswirkungen (z.B. Ozonabbau und Versauerung durch hohe NO₂- bzw. NO_x-Emissionen), ergeben sich insgesamt keine weiteren Umweltvorteile für Rapsöl gegenüber Dieselmotoren. Besonders der hohe Flächenverbrauch und intensiver Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln beim Rapsanbau schlagen hier negativ zu Buche.

Ein volkswirtschaftlicher Nutzen lässt sich laut UBA ebenfalls nicht erzielen. Durch die Nutzung von Rapsöl werden in der Landwirtschaft weder zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen noch bestehende erhalten. Die zusätzlich erwirtschafteten Deckungsbeiträge sind zu gering, um die mit dem Rapsanbau verbundenen Arbeitskosten langfristig zu decken. Auch die Verringerung des Kohlendioxidausstoßes durch Pflanzenöl rechtfertigt Subventionen nicht, da zur CO₂-Minderung wesentlich kostengünstigere Alternativen vorhanden sind.

Basierend auf dem UBA-Gutachten ist somit festzustellen, dass Rapsöl/RME gegenüber Dieselmotoren aus gesamtökologischer als auch ökonomischer Sicht keine wesentlichen Vorteile bietet, zumal kostengünstigere technische Alternativen zur Verminderung der Emissionen und des Ressourcenverbrauchs zur Verfügung stehen.

Zu befürworten ist der Einsatz von Pflanzenöl/RME als Treibstoff jedoch dort, wo besondere Anforderungen an den Gewässerschutz gelten, etwa in der Binnenschifffahrt, weil die gute biologische Abbaubarkeit des Rapsöls die Verschmutzungsgefahr verringert.

Pflanzenöl-Tankstellen

Grundsätzlich kann man nach der Umrüstung alle Pflanzenölsorten tanken. Die für unsere Breiten gängigsten und billigsten Pflanzenöle sind Sonnenblumen- und Rapsöl. Wichtig ist jedoch, dass die Öle bestimmte Standards mit Blick auf Sauberkeit und Fließfähigkeit erfüllen. So muss z.B. der Pflanzenöl-Kraftstoff (Rapsöl) für ein von der Firma Elsbett umgerüstetes Fahrzeug die Werte des Weihenstephan 05/2000 Qualitätsstandard für Rapsöl Kraftstoff (RK-Qualitätsstandard) einhalten.

Das Netz an öffentlichen Tankstellen, die Pflanzenöl anbieten, ist sehr dünn im Vergleich zu dem für konventionellen Kraftstoff. Aktuelle Informationen über Pflanzenöl-Tankstellen finden sich im Internet unter www.elsbett.com, www.biotanke.de und www.pflanzenoeltankstellen.de

Findet man keine Tankstelle mit Pflanzenöl, hat man die Möglichkeit, das Fahrzeug mit Diesel oder Biodiesel zu betanken (auch in Mischung mit Pflanzenöl).

Da Pflanzenöle ungiftig, nicht entflammbar, nicht explosiv und nicht wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse WGK 0) sind, besteht auch die Möglichkeit, sich ohne gesetzliche Auflagen eine eigene kleine Tankstelle zu Hause einzurichten. Kunststofftanks (meist 1000 l) werden u.a. von den Umrüstfirmen angeboten, über die teilweise auch das Pflanzenöl direkt bezogen bzw. vermittelt werden kann.

Fazit

Aus technischer Sicht ist festzustellen, dass die Verwendung von Pflanzenöl in Dieselmotoren und die damit verbundenen Umbauten bis dato von keinem Fahrzeughersteller freigegeben wurden. Die erforderlichen technischen Umbauten sind je nach Fahrzeugtyp mit erheblichen Kosten verbunden. Insbesondere wenn ein Zwei-Tank-System (wie bei Pumpe-Düse- und Common-Rail-Dieselmotoren) erforderlich ist. Sind Fahrzeuge mit Einspritzpumpen bestimmten Hersteller ausgerüstet, ist laut Information der Firma Elsbett grundsätzlich keine Umrüstung möglich.

Basierend auf dem UBA-Gutachten ist festzustellen, dass Rapsöl gegenüber Dieselmotoren aus gesamtökologischer und ökonomischer Sicht keine wesentlichen Vorteile bietet, zumal kostengünstigere technische Alternativen zur Verminderung der Emissionen und des Ressourcenverbrauchs zur Verfügung stehen.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass es derzeit in Deutschland nur wenige Tankstellen gibt die z.B. Rapsöl anbieten. Eine flächendeckende Versorgung ist somit nicht gewährleistet. Die Betankung der Fahrzeuge mit Speiseöl aus dem Supermarkt wird dabei nicht berücksichtigt, da diese auf Grund der großen Mengen, die benötigt werden, als nicht sinnvoll und zweckgemäß anzusehen ist.

Zu befürworten ist der Einsatz von Pflanzenöl als Treibstoff daher nur dort, wo besondere Anforderungen an den Gewässerschutz gelten, etwa in der Binnenschifffahrt. Eine Alternative für den Dieselmotoren im normalen Straßenverkehr stellt Rapsöl aus oben genannten Gründen nicht dar.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu diesem Thema gibt es beim Bundesverband Pflanzenöle e.V., Neuwieser Str. 19, 66111 Saarbrücken, bzw. unter www.bvp-pflanzenoele.de

FTK-GAE-THI