

Biodiesel selbst herstellen:

Man nehme Pflanzenöl und Methanol...

Für Frank Becker stellt sich die Frage nicht, ob er durch den Einsatz von Biodiesel seine Kraftstoffkosten senken kann. Denn er bewirtschaftet einen landwirtschaftlichen Betrieb in Finnland nahe Helsinki und kann wie alle finnischen Landwirte „Agrardiesel“ zum Preis von Heizöl einkaufen. Dieser liegt dort derzeit bei 65 bis 75 Cent pro Liter.

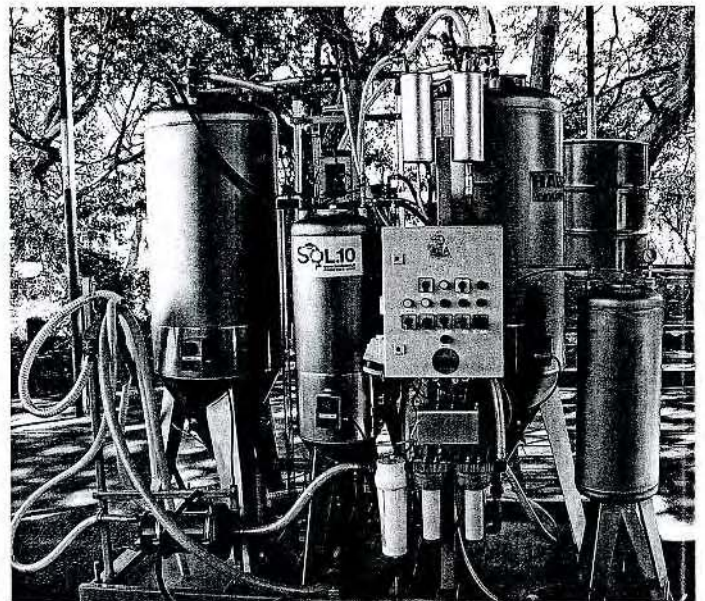
Dennoch hat sich der aus Deutschland stammende Landwirt jetzt entschlossen, den Kraftstoff für seine landwirtschaftlichen Fahrzeuge (2 Traktoren, 1 Mähdrescher, 1 Pkw), seine Trocknung (Verbrauch ca. 14 000 bis 20 000 Liter pro Jahr) und seine Heizung) selbst zu erzeugen. Und

...und verrühre es nach vorgegebener Rezeptur. Fertig ist der Biodiesel. So einfach ist die Herstellung des alternativen Kraftstoffs im Prinzip. Aber damit am Ende die Qualität stimmt, gibt es beim Produktionsprozess einiges zu beachten. Mehr dazu und warum Landwirte Biodiesel selbst herstellen, erfahren Sie im folgenden Beitrag.

das nicht etwa aus ideologischen Gründen, sondern weil er wirtschaftliche Vorteile für seinen Betrieb sieht.

Ausschlaggebend für Beckers Entscheidung war, dass er für seine Rübsen nur etwa 210 Euro pro Tonne gezahlt bekommt (Anmerkung: Rübsen werden in Finnland anstatt Raps angebaut, der Ertrag liegt bei 15 bis 20 dt/ha). Auf der anderen Seite muss er aber für seine Schweine (70 Sauen, 400 Mastplätze) verhältnismäßig teures Eiweißfutter zukaufen.

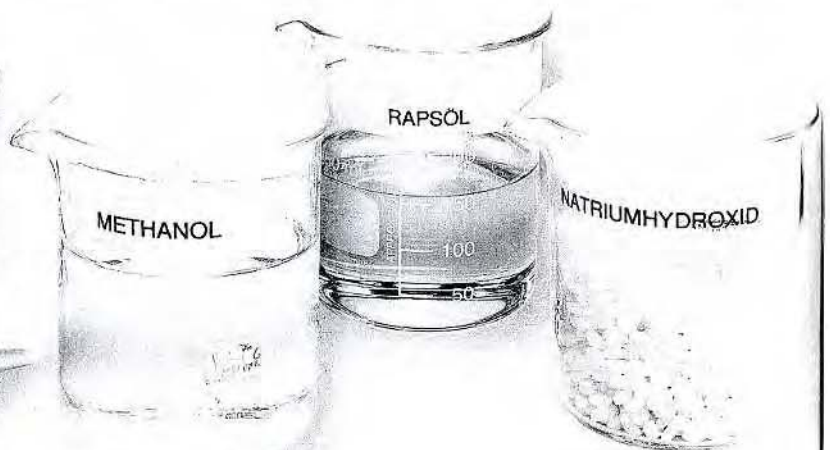
Warum nicht das Eiweißfutter selbst erzeugen, war der Gedanke. Frank Becker hat zunächst in eine Rapsölpresse investiert, um aus seiner Rübsensaat die ei-



Die Anlage von Limetti aus Finnland verzichtet auf eine vollautomatische Steuerung. Alle Ventile müssen manuell bedient werden.

Biodiesel wird durch Umesterung aus Pflanzenöl und Methanol hergestellt. Aber so einfach wie im Bild dargestellt ist es nicht.

Fotos: Böhrnsen, Tovornik, Werkbild



Frank Becker bewirtschaftet einen 167-Hektar-Betrieb in Finnland. Weil er das Eiweißfutter für seine Schweine selbst herstellt und das Öl ebenfalls verwerten möchte, hat er eine kleine Biodiesel-Anlage gekauft. Wichtig war ihm, dass die Anschaffungskosten nicht zu hoch sind.



weißhaltigen Presskuchen herzustellen. Das beim Pressen anfallende Nebenprodukt Rübsenöl möchte er ebenfalls nutzen. Jedoch hat er Bedenken, das kaltgepresste Pflanzenöl direkt in seinen Motoren zu verbrennen. Unbedenklicher scheint ihm der Einsatz von Biodiesel zu sein.

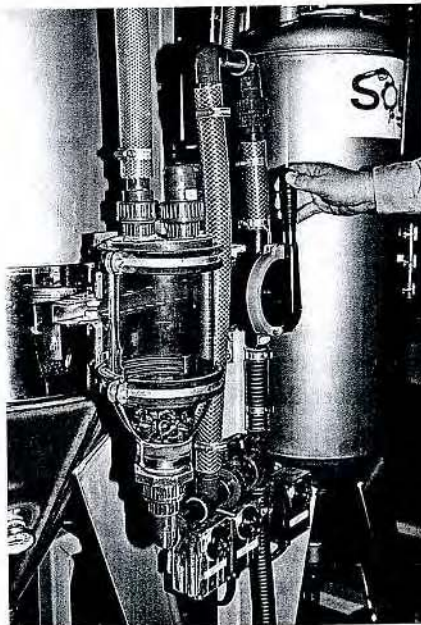
Die Konsequenz war schließlich die Anschaffung einer kleinen Biodiesel-Produktionsanlage von der Firma Limetti Oy (Koria, Finnland). Die Anlage kann 320 Liter Biodiesel am Tag produzieren und kostet 14800 Euro ohne MwSt. Sie besteht aus zwei 200-Liter- und drei kleineren Edelstahl-Behältern, einem Kunststoff-Mischbehälter mit Handpumpe, einer Elektropumpe, einem Vakuumpressor, zwei Kühlern, einem Filtersystem, Kunststoffleitungen und einigen Hand-Ventilen.

Die Biodiesel-Herstellung in Kürze

1. Rapsöl erwärmen.
2. Methanol und Katalysator mischen.
3. Methanol plus Katalysator zum Rapsöl zudosieren und mischen.
4. Rapsöl und Methanol estern zu Biodiesel und Glycerin um.
5. Glycerin absetzen lassen, abziehen.
6. Waschen des Biodiesels mit Wasser.
7. Wasser absetzen lassen, abziehen.
8. Erhitzen des Biodiesels, um restliches Wasser und Methanol zu entfernen. (Methanol und Wasser kondensieren lassen und auffangen.)
9. Fertig ist der Biodiesel.

Im ersten der beiden großen Behälter findet die chemische Reaktion statt: Pflanzenöl (chemisch ein Triglycerid) und Methanol estern zu Biodiesel (chemisch ein Fettsäuremethylester) und Glycerin um. Dazu wird eine genau bestimmte Menge eines so genannten Katalysators und Wärme benötigt.

Welche Mengen an Methanol und Katalysator für den Umesterungsprozess benötigt werden, hängt von der Art des Pflanzenöls und dessen Anteil an freien Fettsäuren ab. Die Anlage kann aus den meisten Pflanzenölen wie Rapsöl, Sojaöl, Kokosnussöl, Palmöl und auch aus altem Frittenfett oder Fischöl Biodiesel herstellen. Entscheidend ist, dass der Gehalt an freien Fettsäuren vorher genau bestimmt wurde. Dieser liegt z.B. bei Frittenöl bei ca. 2 bis 4 %, bei kaltgepresstem Rapsöl

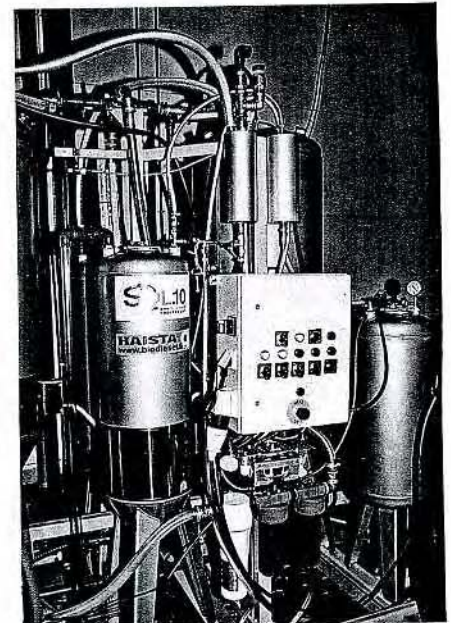


In den Kunststoffbehälter füllt man den Katalysator (Ätznatron). Dieses wird durch Pumpen mit der Handpumpe mit Methanol gemischt. Die Murneln wirbeln dabei in dem Behälter herum und unterstützen dadurch das Mischen der Substanzen.

bei 0,3 bis 0,4 % und bei raffiniertem Rapsöl bei 0,1 bis 0,2 %. Bei der Biodiesel-Herstellung in der Anlage von Limetti wird üblicherweise Ätznatron (Natriumhydroxid) als Katalysator verwendet. Für einen Ansatz mit 160 l kaltgepresstem Rapsöl benötigt man 40 l Methanol und ca. 975 g Ätznatron. Im ersten Schritt pumpt man aus einem Vorratstank das Öl in den ersten der großen Edelstahlbehälter der Anlage, den Reaktionsbehälter. Dort wird es über ein elektrisches Heizband auf ca. 40°C erhitzt.

Dann gibt man die genau abgewogene Menge des Ätznatrons über einen Trichter in den Anmischbehälter und verschließt diesen. Dabei ist Vorsicht geboten. Denn Natriumhydroxid (und auch Kaliumhydroxid) ist stark ätzend. Beim Umgang mit dieser Substanz sollten unbedingt Handschuhe und eine Schutzbrille getragen werden.

Um die notwendige Menge an Methanol dazu zu mischen, muss der Betreiber von Hand pumpen und darf dabei nicht nachlassen, bis der Katalysator und das Methanol vollständig vermischt sind. Denn Methanol und Natriumhydroxid reagieren sehr schnell miteinander. Dabei entsteht Hitze. Glasmurneln in dem durchsichtigen Anmischbehälter sorgen dafür, dass das Ätznatron und das hinzugegebene Methanol immer in Bewegung bleiben und sich gut durchmischen.



An dem Schaltkasten wird die Elektropumpe aktiviert. Diese mischt während der Reaktionszeit das Rapsöl und das Methanol. Darüber sind die Dampfkühler zu sehen, an denen Methanoldampf kondensiert.

Sobald die Methanol-Ätznatron-Mischung fertig ist, müssen das Ventil zum Reaktionsbehälter von Hand geöffnet und die Elektropumpe eingeschaltet werden. Diese dosiert langsam und gleichmäßig das Reagenz zum Rapsöl hinzu. Das Umpumpen darf nicht zu schnell erfolgen, weil sonst aus dem Öl durch Verseifung mit dem Ätznatron eine gelatineartige Masse würde. Eine Dosierscheibe verengt deshalb den Durchmesser am Ventil. An einem Schauglas kann der Betreiber die Farbe des Rapsöl-Methanol-Gemischs

beobachten. Nimmt das Gemisch die Farbe von Eierlikör an, ist das ein Zeichen dafür, dass die unerwünschte Verseifung einsetzt. Das Methanol muss dann langsamer hinzudosiert werden.

Sobald das Umpumpen abgeschlossen ist, kann die Anlage erst mal alleine weiterarbeiten. Die Elektropumpe mischt andert- halb Stunden lang das Rapsöl mit dem Methanol. In dieser Zeit erstert das Rapsöl

Denn bei niedrigem Druck verflüchtigt sich das Methanol und kann dann nicht mehr mit dem Öl reagieren.

Deshalb und vor allem auch aus Gründen des Explosions- und Gesundheitsschutzes sollte eine

KOSTEN DER BIODIESEL-HERSTELLUNG

Vollautomatik contra Handarbeit

	Limetti SOL.10@400	IBG Montforts Oekotec RMEnergy-1000
Anschaffung	14 800 Euro	250 000 Euro
Jahresproduktion	100 t	900 t
Fixkosten	1,7 Cent/l	3,8 Cent/l
Betriebsmittel	5,8 Cent/l	5,8 Cent/l
Personalkosten	7 Cent/l	3 Cent/l