

Automatisierung eines Titrierverfahrens zur Bestimmung von freien Fettsäuren in nativen Fetten und Ölen

Diplomarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Prüfer : Dr. H.-P. Löhrlin
2. Prüfer : Prof. Dr. B. Ludwig

Vorgelegt von: Tobias Schafranek

Witzenhausen, 14.01.2004

Zusammenfassung

Bei der Entsorgung von gebrauchten Speisefetten zeichnen sich momentan interessante Perspektiven hinsichtlich einer weiteren Nutzung ab. Waren Altspisefette bisher zu großen Teilen in der Tierfutterindustrie verarbeitet worden, was in Folge einiger aufsehenerregender Lebensmittelskandale (BSE, Dioxin) endgültig verboten wurde, so geht heute der Trend in Richtung stoffliche oder energetische Wiederverwertung.

Eine Möglichkeit der energetischen Wiederverwertung ist die Umesterung der Altspisefette zu Fettsäuremethylester, welches chemisch und physikalisch dem Dieseldieselkraftstoff sehr ähnlich ist, und so als Dieselsubstitut eingesetzt werden kann.

Die Umesterung bezeichnet den Austausch des dreiwertigen Alkohols Glycerin aus dem Fett durch den einwertigen Alkohol Methanol. Dabei entsteht Fettsäuremethylester und Glycerin, welches sich relativ leicht voneinander trennen lässt. Die Umesterungsreaktion läuft bei etwa 50°C ab und wird durch Kaliumhydroxid katalysiert. Während des Gebrauchs und der Lagerung von Fetten entstehen aufgrund verschiedener Fettalterungsvorgänge unter anderem freie Fettsäuren, welche die Eigenschaft haben, mit dem Kalium aus dem Kaliumhydroxid Salze (sog. Seifen) zu bilden und so den Katalysator aus dem Reaktionsgemisch zu entfernen. Um diese Inaktivierung des Katalysators von vornherein auszugleichen, wird der Anteil an freien Fettsäuren bestimmt und die Rezeptur der Umesterung entsprechend angeglichen.

In dieser Arbeit wird ein Titrierverfahren, welches nach DIN 10 264 genormt ist, automatisiert. Dazu wird eine Messeinrichtung entwickelt, die in der Lage ist, eine Fettprobe zu entnehmen, diese mit einer definierten

Menge Lösungsmittel zu verdünnen und diese zu titrieren bis ein Farbumschlag erfolgt. Aus der aufgewandten Menge an Titrierlösung errechnet die sie den Anteil an freien Fettsäuren.

Die Messeinrichtung ist Rechnergesteuert und als Teil einer kontinuierlichen Biodieselanlage geplant, in welcher sie regelmäßige Analysen vornehmen kann. Dadurch kann die Menge des Katalysators ständig angepasst werden, was die Wirtschaftlichkeit der Biodieselanlage erhöhen kann und zudem die Möglichkeit bietet, Fette mit stark schwankender Qualität einzusetzen.