

Hans-Peter Lohrlein, Witzenhausen

Dezentrale Aufbereitung von Altfetten zu Biokraftstoff

Durch die wechselnde Qualität von Altfetten ist eine Aufbereitung in einer kontinuierlich arbeitenden Großanlage schwierig. Da auch die Aufkommen an Altfetten bei lokalen Sammlern zu finden sind, empfiehlt sich eine dezentrale Aufbereitung und Weiterverarbeitung in absätzig arbeitenden, dezentralen Kleinanlagen. Zur weiteren Vermeidung von Transportaufkommen, sollte der Absatz des Kraftstoffes im Einzugsbereich der Anlage liegen.

Unter Altfetten sind Gemische aus Fettsäureestern und freien Fettsäuren zu verstehen, die aufgrund vorherigen Gebrauchs oder Überlagerung nicht mehr zweckgemäß eingesetzt werden können.

Grundsätzlich lassen sich diese Altfette aufbereiten und energetisch nutzen. Wirtschaftlich sinnvoll ist eine Umesterung zu Fettsäuremethylester, da der direkte Einsatz in Spezialmotoren eine sehr starke Einschränkung der Verwendung bedeutet und die Umesterung mit Methanol technische Vorteile bietet.

Die Qualität der Altfette unterscheidet sich entsprechend ihres Ursprungs stark, was den Aufwand der Aufbereitung extrem beeinflusst. Der hohe Anteil an gesättigten Fettsäuren unterscheidet Altfette von frischen Fetten, die normalerweise für die Biodieselproduktion nach FAME-Norm Verwendung finden. Bislang ist allerdings die Erfüllung der FAME-Norm für Altfette nicht immer erreichbar. Da Altfettmethylester je nach Qualität und Rahmenbedingungen jedoch mit gleichen Ergebnissen eingesetzt werden kann [1], besteht dringender Bedarf an einer Qualitätsbeschreibung im Sinne eines Standards, um interessierten Abnehmern die nötigen Informationen für eine Auswahl zu geben und insbesondere Klarheit bei Garantieansprüchen zu schaffen.

Fettarten

Rund 1300 Quellen natürlicher Fette sind bekannt, von denen jedoch nur etwa 20 eine besondere ökonomische Bedeutung

besitzen. Das Vorhandensein gesättigter Fettsäuren kann einerseits ursprungsbedingt sein oder es wird künstlich erzeugt. Während in südlicheren Ländern seltener anzutreffen, bestimmt so gehärtetes Fett zu etwa 80 % den Frittüreinhalt deutscher Küchen.

Im Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes stellen Altfette einen ernstzunehmenden Sekundärrohstoff dar, mit dessen Einsatz sich Ressourcen einsparen lassen.

Für eine Betrachtung ist eine Einteilung in vier Obergruppen praktisch.

Frittüren- oder Bratenfette

Als homogenste Gruppe wären die Frittüren- oder Bratenfette aus der Gastronomie und Lebensmittelindustrie zu nennen. Diese überwiegend pflanzlichen Fette weisen mit einem durchschnittlichen Gehalt an freien Fettsäuren (FFA) zwischen 1,2 und 3,5 % eine, für eine Aufbereitung und Umesterung, recht gute Qualität auf. Da deren Einsatz bislang eine Domäne der Futtermittelindustrie ist, wo sie anstelle von Frischware ihren Einsatz finden, ist ihre Nachfrage und somit ihr Preis relativ hoch.

Tierische Fette

Ebenfalls relativ hoch gestaltet sich der

Preis tierischer Fette, wobei hier deutliche Preisschwankungen je nach Qualität der Angebote zu verzeichnen sind. Im Allgemeinen handelt es sich auch weniger um gebrauchte Fette, sondern im Wesentlichen um Abfallfette der Schlachtbetriebe oder um Fette aus der Tierkörperverwertung. Liegen diese Fette im gleichen Preissegment wie die oben angesprochenen Frittürefette, weisen sie einen FFA-Gehalt über 6 % auf. Außerdem zeichnen sich diese Fette durch eine hohe Anzahl gesättigter Fettsäuren aus, die zu einer stärkeren Kristallisation, auch nach der Umesterung, bei niedrigen Temperaturen neigen. Sie sind deshalb als Rohstoff für Biodiesel im Temperaturbereich unserer Breiten weniger geeignet als die zuvor genannten Frittürefette.

Kanalfette

Deutlich günstiger können Kanalfette erstanden werden. Allerdings ist deren Qualität im Vergleich zu den bereits genannten derart minderwertig, dass die Ansprüche an die Verarbeitungsprozesse sehr hoch sind und die zu erwartende Ausbeute deutlich geringer liegt. Der gleichzeitige Anfall zu entsorgender Reststoffe führt zu einem ökonomisch ungünstigen Vergleich, so dass zur Zeit der energetische Einsatz von Kanalfetten im

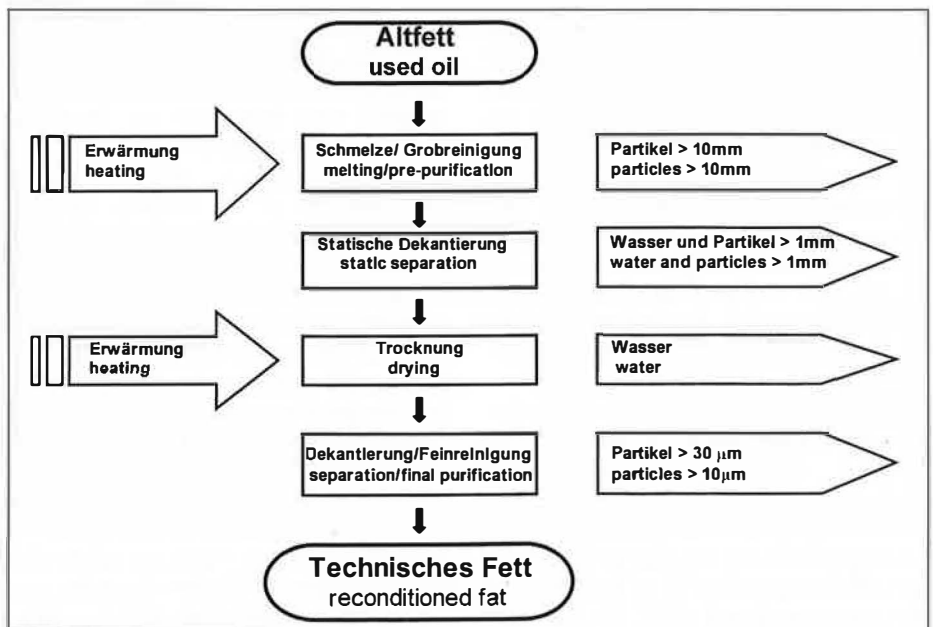


Bild 1: Verfahrensmuster zur Aufbereitung von Altfett

Fig. 1: Process pattern for reconditioning used oil

Dr. Hans-Peter Lohrlein ist Akad. Oberrat im FG Agrartechnik (Leitung: Prof. Dr.-Ing. R. Krause) der Universität Gesamthochschule Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, e-mail: lohrlein@wiz.uni-kassel.de.

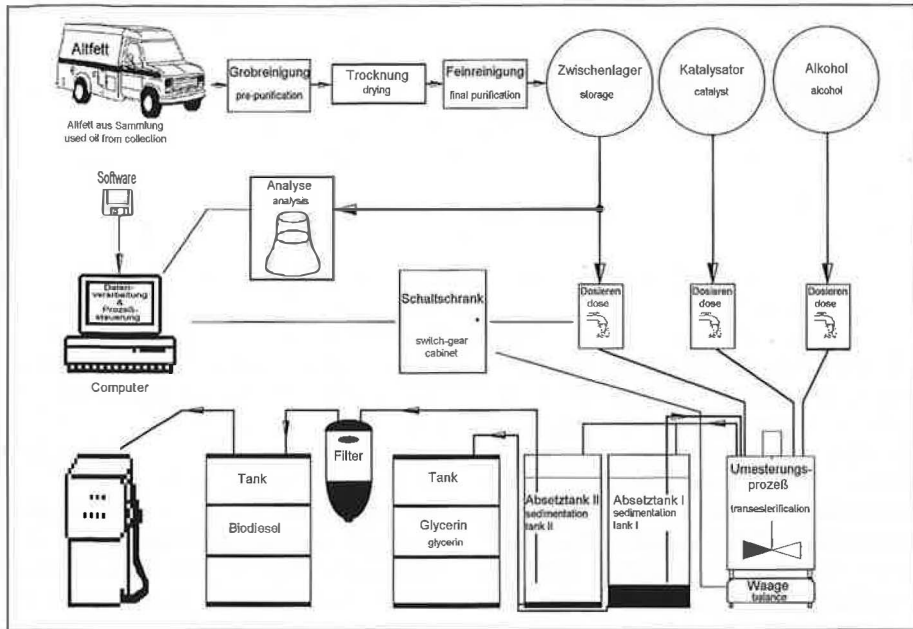


Bild 2: Verarbeitungsschritte für die Herstellung von Biodiesel aus Altfetten

Fig. 2: Processing stages for biodiesel, made from used oils

Rahmen der Kofermentation vorzuziehen ist.

Industriefette

Die vierte und letzte Gruppe umfasst Fette und Fettsäuren aus Industrie und Gewerbe, die als Fraktionen von chemischen Prozessen anfallen oder als Kühl- oder Hydraulikmedien im Einsatz waren. Auch Produkte der Lebensmittelherstellung oder der pharmazeutischen Industrie, deren Verfallsdatum abgelaufen ist, sind hier zu finden. Mit dieser Vielfalt an Ausgangsstoffen ändert sich auch permanent die Eignung der zur Verarbeitung anstehenden Chargen, die zusätzlich noch sehr klein sein können und bei ihrer Verarbeitung eine sehr flexible Prozessgestaltung erfordern.

Aufbereitung

Allgemein läuft die Aufbereitung von Altfetten nach dem in Bild 1 dargestellten Schema ab. Lediglich die Aufbereitung von Kanalfetten, die viele Begleitstoffe mit physikalisch ähnlichem Verhalten mit sich führen können, bedarf noch einiger, speziell abgestimmter Zwischenschritte.

Fettmengen

Um verfügbare Mengen an Altfett einschätzen zu können, soll das Aufkommen an Frischfett und dessen Verwendung kurz angesprochen werden.

Weltweit darf man davon ausgehen, dass etwa 80 % der Fettproduktion im Bereich der Nahrungsmittel Verwendung findet. Weitere 5 bis 10 % tragen über den Weg als Tierfutter ebenfalls zur menschlichen Ernährung bei. Der Gesamtverbrauch liegt in Deutschland bei

etwa 3,2 Mio. t. Zieht man den Verbrauch durch technische Produkte ab, so verbleiben etwa 2,7 Mio. t im Speisefettbereich.

Das meiste hiervon wird Bestandteil von Lebensmitteln und über den menschlichen Organismus abgebaut. Im Bereich der Speisenzubereitung, sowohl in der Gastronomie als auch in der industriellen Lebensmittelzubereitung finden Fette Verwendung, die nach ihrem Einsatz entsorgt werden müssen. Hierbei handelt es sich um rund 400000 t pflanzlicher Altfette, von denen zur Zeit etwa 100000 t gesammelt und aufbereitet werden. Der größere Rest dieser Altfette wird in Deutschland lediglich gesammelt und unaufbereitet mehrheitlich in die Niederlande verbracht oder überhaupt nicht erfasst und unkontrolliert entsorgt. Darüber hinaus bieten Aufbereiter noch etwa 240000 t tierische Fette an.

Neben diesen bereits genannten Altfettaufkommen, die Fette mit durchweg guten Qualitäten für eine weitere, relativ unkomplizierte Aufbereitung bieten, gibt es auch Altfette, deren Aufbereitung sich sehr aufwendig gestaltet. Bekanntester Vertreter dieser Gruppe ist das sogenannte Kanalfett, das zum größten Teil aus Fettabscheidern und dem Abwassersystem stammt. Für einen mengenmäßigen Überschlagn bietet die Veröffentlichung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [2] einige Anhaltspunkte. Überträgt man diese Werte auf die gesamte Bundesrepublik, so müsste man mit einer Menge von rund 62600 t rechnen.

Neben diesen beiden genannten Quellen bietet die chemische Industrie eine Reihe von Rest- und Altfetten an, die je-

doch teilweise nur sporadisch am Markt verfügbar sind und dann auch nur in kleinen Mengen. Interessant können in Zukunft Altfette aus dem Bereich des Maschinenbaus werden, wo zunehmend Schmier- und Hydraulikstoffe auf pflanzlicher Basis Verwendung finden.

Biodiesel aus Altfett

1997 wurden etwa 85 Mio Liter Biodiesel aus Rapsöl in Deutschland hergestellt. Somit ist die heute bereits verfügbare Menge an gesammeltem Frittüpfenöl um ein Drittel größer.

Altfett als Ausgangsprodukt für Biodiesel kann nicht nur helfen, das derzeitige Angebot mehr als zu verdoppeln, auch die zur Zeit bestehenden Biodieselanlagen könnten wesentlich besser ausgestattet werden als dies durch die allgemeine „Unterversorgung“ mit Raps der Fall ist. Das Verfahren ist nahezu identisch mit dem der Herstellung von Biodiesel aus Frischware. Lediglich ist eine Bestimmung der wechselhaften Qualität der jeweiligen Altfettcharge zur Festlegung der erforderlichen Zusatzstoffe notwendig.

Die einzelnen Maßnahmen zur Herstellung von Biodiesel aus Altfetten, von der Altfettsammlung bis zur Bereitstellung an der Tankstelle ist in Bild 2 dargestellt.

Beim Verkauf kommt man nicht umhin, dem Verbraucher Aussagen über die Qualität zu machen. Gewährleistung bieten die Fahrzeughersteller, die ihre Fahrzeuge für Biodiesel freigegeben haben, wenn der eingesetzte Kraftstoff die Norm E DIN 51606 erfüllt. Diese Vorgabe ist beim Einsatz von Altfetten nicht immer zu erfüllen, wodurch ein Verkauf an öffentlichen Tankstellen noch nicht in Frage kommt und nur Großabnehmer, die über die jeweilige Qualität informiert wurden, als Abnehmer anzusehen sind. Auf dieser Basis gibt es zwar mit den zur Zeit produzierten Mengen keine Absatzschwierigkeiten, jedoch besteht mit steigender Produktion ein kurzfristiger Bedarf einer Qualitätsbeschreibung im Sinne einer Standardisierung.

Literatur

- [1] Jurich, C. und R. Meyer-Pittroff: Verwertung von pflanzlichem Altfett als biogener Kraftstoff. Tagungsband, 3. Symposium im Kreislauf der Natur, Würzburg, 3. bis 5.7.1995
- [2] Kersting, R., E. Saller und S. Singer-Posern: Bericht zur Entsorgung von Fettabscheiderinhalten in Hessen. Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, 1995

Schlüsselwörter

Altfett/Kanalfett, Biokraftstoff

Keywords

Recycling used vegetable oil, biofuel