

# Zu wertvoll als Kraftstoff?

**PETER FÄSSLER**  
**SULZER CHEMTECH**

Die momentan hohen Preise für Öl und Gas veranlassen zur Suche nach alternativen Kraftstoffen für Verbrennungsmotoren. Biokraftstoff aus Ethanol und Biodiesel, ein Dieselerersatz aus biologischen Quellen, sind mögliche Ersatzstoffe für petrochemischen Kraftstoff. Zunehmend kommt Palmöl als Rohstoff für Biodiesel zum Einsatz. Bestimmte Palmölfractionen werden auch in der Kosmetik- oder Lebensmittelindustrie verwendet. Die Technologie von Sulzer Chemtech unterstützt die Aufspaltung von Rohpalmöl (CPO, Crude Palm Oil) in seine wertvollen Bestandteile.

▶ Biodiesel besteht aus Fettsäuremethylestern (FAME, Fatty Acid Methyl Ester), gewonnen durch Umesterung pflanzlicher oder tierischer Fette und Öle. In der organischen Chemie wird unter Umesterung das Ersetzen der Alkoxygruppe einer Esterbindung durch einen anderen Alkohol verstanden. Biodiesel aus rezykliertem pflanzlichem Altöl (WVO, Waste Vegetable Oil) aus Haushalt, Gastronomie und In-

dustrie hat sich auf dem Markt etabliert. Für die Großproduktion werden derzeit weitere Rohstoffe untersucht. Dabei werden reine Pflanzenöle (SVO, Straight Vegetable Oil) immer wichtiger.

Palmöl, mit einer jährlichen Produktion weltweit von über 30 Millionen Tonnen, dient zunehmend als Rohstoff für Biodiesel (Bild 1 und Kasten). Der Börsenpreis für raffiniertes, gebleichtes und desodoriertes (Refined, Bleached, Desodo-

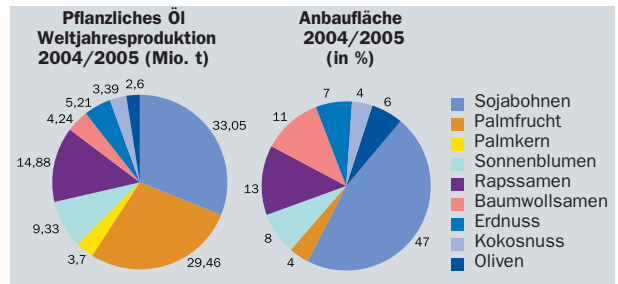
rized; RBD) Palmöl liegt bei 600USD pro Tonne. Dadurch ist Palmöl angesichts der hohen Erdölpreise eine attraktive Alternative. Für die Biodieselproduktion bietet Sulzer Chemtech Einheiten für die Methanol-Rückgewinnung und in bestimmten Fällen für die Glycerin-Reinigung an.

### Palmöl für den Wintereinsatz geeignet

Der hohe Stockpunkt von etwa 12°C ist ein Nachteil beim Einsatz von Biodiesel in nichttropischen Ländern, da eine Unterschreitung

dieser Temperatur zu einem Verstopfen der Kraftstoffeinspritzung führen kann. Hauptgrund hierfür ist der hohe Anteil von Methylpalmitat mit einem Schmelzpunkt von 30 bis 33°C. Daher muss ein solcher Biodiesel gemischt oder weiterverarbeitet werden.

Die Anpassung von Biodiesel an den Einsatz in kaltem Klima (auch Winterisierung genannt) senkt den Stockpunkt. Bei Biodiesel aus Palmöl erfolgt die Winterisierung durch teilweises oder vollständiges Entfernen des Methylpalmitats (Bild 2).



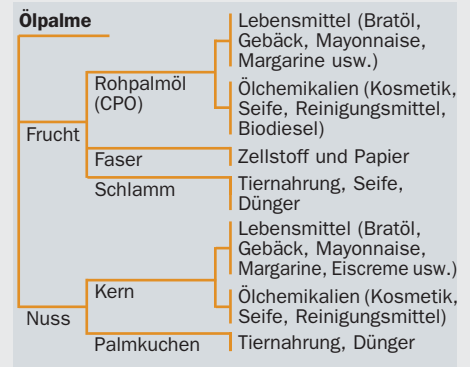
1 Die weltweite Produktion von Palmöl wird jene von Sojabohnenöl bald überholen. Die Technologie von Sulzer Chemtech hilft bei der Trennung des Öls in verschiedene wertvolle Bestandteile.

Reines Methylpalmitat ist ein wertvoller Ausgangsstoff für höherwertige Alkohole wie Isopropyl-, 2-Ethylhexyl- und Gly-

### Palmöl: Lebensmittel und Kraftstoff

Die Ölpalme (*Elaeis guineensis*) wächst in einem tropischen Gürtel bis etwa 10° nördlicher und südlicher Breite um den Äquator. Vor allem in Malaysia und Indonesien ist die Anbaufläche in den letzten Jahren rasant gewachsen, insbesondere durch Umstellung anderer Nutzpflanzenflächen. Die Bäume sind etwa 25 Jahre nutzbar. Jedes Jahr werden große Büschel von Palmfrüchten von den reifen Bäumen geerntet. Diese Frischfruchtbüschel (FFB) enthalten etwa 3000 pflaumengroße Früchte. Jede Frucht besteht aus einem harten Kern in einer Schale. Aus dem Fleisch der Palmfrucht

wird das gelb-rötliche, flüssige Rohpalmöl (CPO) gewonnen. In der geernteten Frucht bilden sich rasch Fettsäuren, und das Öl wird ranzig und sauer. Daher müssen die Verarbeitungsstätten für das Fleisch in der Nähe der Plantagen liegen. Der Kern wird in Kernzerkleinerungsanlagen verarbeitet. Dort werden Palmkernöl (PKO) und Palmkernmehl (PKM) gewonnen. CPO und PKO sind chemisch unterschiedlich aufgebaut. CPO enthält etwa 50% gesättigte Fette, während PKO etwa 80% gesättigte Fette und einen hohen Anteil an Laurinsäure aufweist. PKO ist wegen der Schmelzeigenschaften sehr



gut für die Lebensmittelproduktion geeignet. Für Nicht-Lebensmittelanwendungen (Oleochemie) werden 20% des CPO und 70% des PKO verwendet. Beim Nicht-Lebensmitteleinsatz von Palmöl und Palmkernöl können 2 Verfahren unterschieden werden: direkte Verwendung oder Verarbeitung zu Oleochemikalien. Oleochemikalien werden aus biologischen Ölen oder Fetten gewonnenen und werden ähnlich eingesetzt wie Rohstoffe aus Erdöl in der Petrochemie. CPO wird direkt für Seifen, Kunststoffe, Bohrschlamm und Palmöl-Biodiesel verwendet. Die Oleochemieanwendungen von CPO umfassen Seifen, Gummi, Hautpflege- und Reinigungsprodukte.

Die Frucht der Ölpalme wird vielseitig für Kraftstoffe sowie in der Lebensmittel-, Kosmetik- und Chemieindustrie eingesetzt.



Indonesien	14,00
Malaysia	15,19
Nigeria	0,79
Thailand	0,76
Kolumbien	0,65
Papua-Neuguinea	0,38
Elfenbeinküste	0,34
Ekuador	0,34
Costa Rica	0,24
Demokratische Rep. Kongo	0,18
Sonstige	1,17
<b>Gesamt weltweit</b>	<b>34,04</b>

**2** Rohpalmöl (CPO) und gereinigter Biodiesel (vorne) aus der Pilotanlage von Sulzer Chemtech in Buchs (CH). Die festen Fraktionen von CPO sind wichtige Rohstoffe für die Oleochemie.



kolester mit einem breiten Einsatzbereich als technische Öle, in Kosmetik, Lebensmitteln, Pharmaindustrie usw.

### Gleichmäßige Destillation

Aufgrund seines natürlichen Ursprungs ist CPO nicht so stabil wie Erdöl. Daher muss die Temperatur während der Destillation genau gesteuert werden, um bei diesem Prozess keine Inhaltsstoffe des Palmöls zu zerstören.

CPO enthält bis zu 5% freie Fettsäuren (FFA, Free Fatty Acid). Diese müssen durch physikalische Raffinierung entfernt werden, um RBD-Palmöl zu erzeugen. Andernfalls ist das Öl kaum für den Genuss geeignet, nur kurz haltbar und zersetzt sich durch eine autokatalytische Reaktion, ausgelöst durch die FFA selbst. Entfernen

**3** Ein Palmölabscheider mit Packungen von Sulzer auf dem Weg zur Raffinerie.



der Fettsäuren, fraktionelles Bleichen und Desodorierung erfolgen in einem Abscheider (Palmöl-Stripper).

Die Abscheidekolonne, die mit strukturierten Packungen bestückt ist, wird unter sehr niedrigem Druck mit heißem CPO beschickt. Die FFA werden durch Einleiten von Dampf im unteren Bereich abgeschieden und anschließend im Wasch- und Kondensationsbereich im oberen Teil der Kolonne angereichert und kondensiert.

### Keine thermische Zersetzung

Durch gleichmäßigere Destillation ist mittlerweile sogar die industrielle Reinigung von nicht gesättigten C18-Methylestern (Methyleoleat, Methylinoleat usw.) bis zu einer angemessenen Reinheit möglich. Die thermische Zersetzung kann vermieden werden, da der Siedepunkt eines entsprechenden Methylesters etwa 20°C unter jenem der freien Fettsäuren liegt und moderne Kolonneneinbauten einen gleichmäßigeren Betrieb ermöglichen.

Biodiesel aus Palmöl enthält relativ viel Tocotrienol, eine mögliche Quelle für natürliches Vitamin E. Tocotrienole sind starke Antioxidantien und zeigten in einigen Zellkultur- und Tierversuchen Antikrebswirkung. Nach einer weiteren Reinigung können sie beispielsweise als Zusatz für Tierernährung, aber auch als UV-Schutz in Kosmetika verwendet werden. Andere potenziell interessante Stoffe sind Karotin und Phytosterol. Phytosterol, ein natürlicher Cholesterinsenker für Functional Food, wird durch fraktionierte Kristallisation zu einem hohen Grad gereinigt (siehe STR 1/2006, S.4).

Alle diese Stoffe sammeln sich in den schweren Destillationsrückständen.

### Hochwertige Nebenprodukte

Das Zerlegen von Methylestern aus Palmöl in unterschiedliche Produkte vor der Weiterverarbeitung zu Biodiesel bietet viele Vorteile, da die Nebenprodukte hochwertige Rohstoffe sind und in anderen Marktsegmenten Verwendung finden. Somit können Schwankungen der Kraftstoffpreise durch Erträge aus anderen Palmölfraktionen ausgeglichen werden.

### Langjährige Erfahrung

Durch jahrzehntelange Erfahrung mit oleochemischen Anlagen kann Sulzer Chemtech Lösungen anbieten, die auf der Grundlage eines Destillationsverfahrens mit den strukturierten Packungen MellapakPlus™ und BXPlus™ mit hoher Kapazität und Leistung hohe Anforderungen erfüllen.

Eine Pilot- und Demonstrationsanlage für diese Anwendungen wird momentan in Südostasien aufgebaut. Zusätzlich hat Sulzer Chemtech in den letzten Jahren über 300 Palmölabscheider und 500 Kolonnen für oleochemische Anwendungen geliefert (Bild 3). Die gesamte Raffinerieleistung der durch Sulzer ausgerüsteten Anlagen wird auf 18 bis 20 Millionen Tonnen pro Jahr geschätzt. ◀

### Kontakt

Sulzer Chemtech AG  
Peter Fässler  
Postfach 65  
8404 Winterthur  
Schweiz  
Telefon +41 52 262 37 29  
Telefax +41 52 262 00 64  
peter.faessler@sulzer.com