

# Sinnvoll – Pommes frites im Tank?

Die Europäische Gesetzgebung wird oft als **Moloch bezeichnet, die alles über einen Leisten schlägt und selbst die Kartoffelgrösse festlegt. Am Beispiel von gebrauchtem Frittieröl zeigt sich aber, dass die EU schon mal überraschend vielseitig sein kann. Welche Verwertung ist am ökologischsten? Eine umstrittene Frage.**

Von Jürg Liechti

Pflanzliche und tierische Öle und Fette (PTÖF) werden zu Abfällen, wenn sie sich aus qualitativen Gründen nicht mehr als Nahrungsmittel oder Küchenhilfsstoffe eignen. Ein typisches Beispiel ist Frittieröl, das nach einer gewissen Zeit entsorgt werden muss. In den meisten europäischen Ländern sind Separatsammlungen für solche Abfälle organisiert, denn man will verhindern, dass Altöl in die Kanalisation gespült wird. Der energiereiche Abfall kann sowohl energetisch als auch stofflich verwertet werden (vgl. Abb. 1). Eine traditionelle Verwendung von Ölen und Fetten ist zum Beispiel die Produktion von Seife. Es stellt sich nun die Frage, welche Verwertungsarten zu favorisieren sind. Der ökologische Aspekt ist dabei wichtig, da die Verwertungen in unterschiedlicher Weise zu Emissionen und Ressourcenverbräuchen führen, aber auch zu Ressourceneinsparungen führen.

## Welcher Abfallstatus?

Bei den Vorgaben für verschiedenste Verwertungen spielt zunächst eine Gesetzgebung mit hinein, welche mit der Ökologie der Verwertung nicht direkt zu tun hat: Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass die PTÖF-Materialien einen Anteil

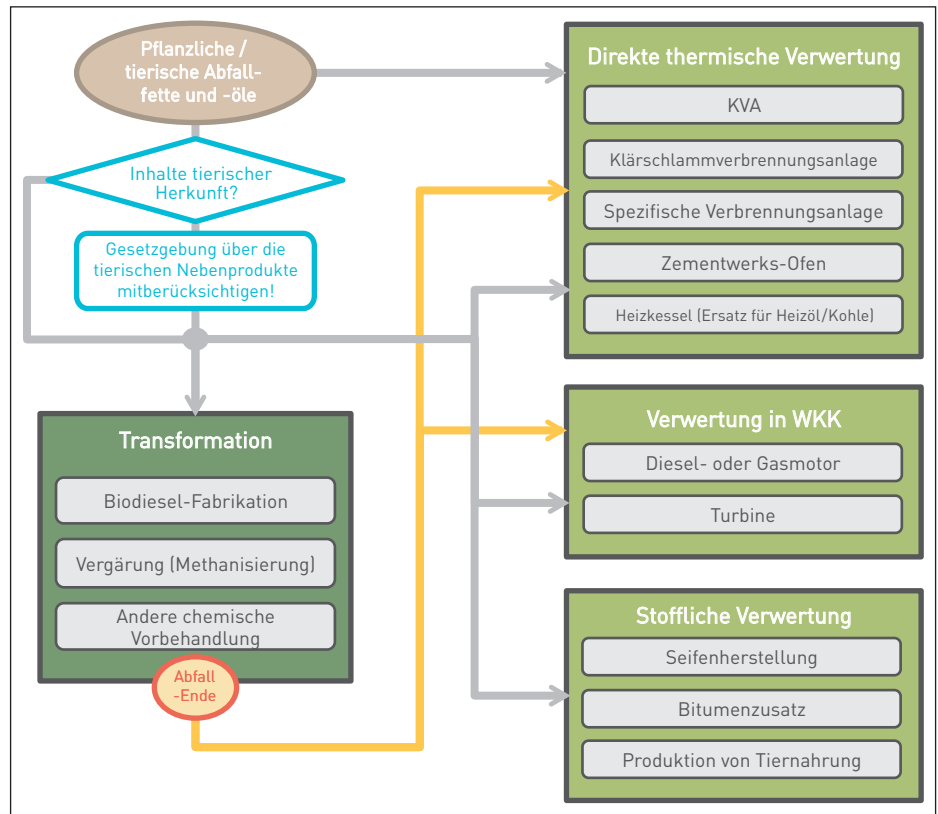


Abbildung 1 zeigt die Verwertungsoptionen.

tierische Substanz enthalten, muss die Gesetzgebung über die Verwendung tierischer Nebenprodukte beachtet werden. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass ein Abfallöl vor seiner weiteren Verwendung sterilisiert werden muss, um eine Verbreitung von Rinderwahn und ähnlichen Krankheiten zu verunmöglichen.

Ein weiterer Faktor, der die Verwertungsmöglichkeiten erheblich beeinflusst, ist der «Abfallstatus» der Materialien vor dem Hintergrund der Abfallgesetzgebung. Die PTÖF sind zunächst unbestritten Abfälle. Wenn sie in diesem Zustand verwertet werden, so müssen die Anlagen, die sie verarbeiten, alle anwendbaren abfallrechtlichen Anforderungen erfüllen. Beispielsweise müssen bei einer Verbrennung die Luftemissionsgrenzwerte für Abfallverbrennungsanlagen eingehalten werden. Die Anlieferungen müssen jeweils

chemisch analysiert werden. Dies macht Verwertungen in Dieselmotoren zwecks Wärme-Kraft-Koppelung schwierig, da WKK-Anlagen kaum über derartige Infrastrukturen verfügen.

Wenn die PTÖF hingegen zunächst in Produkte umgewandelt werden, die eindeutig reproduzierbare Eigenschaften aufweisen, so können diese Produkte den Abfallstatus verlassen und als normale Brenn- oder Treibstoffe eingesetzt werden. Bekannte solche Umwandlungsprozesse sind die Transesterifizierung (Biodieselproduktion) und die Methanisierung (Vergärung, Biogasproduktion). Der Biodiesel und das Biogas gelten nicht mehr als Abfall und die übrigen Rückstände (Glyzerin, Gärgut usw.) auch nicht.

**Der Regelungswirrwarr in Westeuropa**  
Eine jüngst durchgeführte Neosys-Studie

JÜRGI LIECHTI

Dr. sc.nat., Physiker, CEO, Neosys AG,  
Gerlafingen.

	Deutschland	Frankreich	Grossbritannien	Holland	Schweiz
Sind die gebrauchten PTÖF ein Abfall ?	Ja, immer	Ja, bis zum «End of waste»	Nein, wenn rein pflanzlich. Sonst bis zum «End of waste»	Ja, bis zum «End of waste»	Ja, immer
Können die PTÖF als Abfall verbrannt werden?	Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU	Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU	Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU	Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU	Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU. Sonderregelung für V. in Zementwerken
Können die PTÖF als Nicht-Abfall verbrannt werden?	Nein	Nach dem «End of waste»	Ja, wenn in SWOB [1] Ja, wenn pflanzlich Sonst nach dem «End of waste» und in Ausnahmefällen	Nach dem «End of waste»	Ja, wenn Umweltverträglichkeit nachgewiesen und Anlagenleistung >0,35 MW
Wann wird für PTÖF ein «End of waste» verfügt ?	Nie	Nach Genehmigung eines Antrags (Begleitet von Öko-Studien)	Bei Erreichen der in einem genehmigten «End of waste protocol» beschriebenen Produktqualität	Nach einer beliebigen chemischen Behandlung	Nie
In welche Verwertung / Behandlung gehen die PTÖF aktuell ?	Biodiesel (>90%), Vergärung (Biogas), Mitverbrennung als Abfall, Stoffliche (oleo-chemische) Verwertung	Biodiesel, Mitverbrennung als Abfall, Verwertung als Sekundärbrennstoff	Biodiesel, Verwertung als Sekundärbrennstoff	Biodiesel, Verwertung als Sekundärbrennstoff, Mitverbrennung als Abfall	Biodiesel, Vergärung (Biogas), Mitverbrennung als Abfall (Zementwerke)

Tabelle 2 zeigt die Verwertungspraxis in verschiedenen westeuropäischen Ländern.

zeigt, dass die Verwertungssituation in verschiedenen westeuropäischen Ländern sehr unterschiedlich ist. Beim Recherchieren der rechtlichen Situationen in den verschiedenen Ländern stellt man erstaunt fest, dass die Regelungen für PTÖF fast in jedem Land anders sind und zum Teil erstaunliche Unterschiede aufweisen. So werden etwa in Deutschland konsequent keine «End of waste»-Bewilligungen für vorbehandelte PTÖF ausgestellt. Wenn man diese Substanzen nicht unter Abfallrecht verbrennen oder stofflich verwerten will, so muss man damit in die Biodiesel- oder Biogasproduktion. Im benachbarten Holland hingegen genügt jede nicht näher festgelegte chemische Behandlung (z.B. Entsäuerung, thermische Homogenisierung o. ä.), um eine «End of waste»-Bewilligung zu erlangen und danach in Form von «Nicht-Abfall»-Brennstoff als Ersatz für konventionelle Brennstoffe eingesetzt zu werden. Tabelle 2 stellt die untersuchten Länder und die gefundenen Zustände zusammen.

Wie sind solche Unterschiede innerhalb derselben EU-Gesetzgebung möglich? Die Antwort findet sich in der EU-Abfallrichtlinie 2008/98/EU. Dort wird in Art. 6 festgelegt, dass ein «Ende der Abfalleigenschaft» verfügt werden kann, wenn die Abfälle ein Verwertungsverfahren durchlaufen haben und spezifische Kriterien erfüllen:

a) Der Stoff oder Gegenstand wird gemeinhin für bestimmte Zwecke verwendet.

b) Es besteht ein Markt für diesen Stoff oder Gegenstand oder eine Nachfrage danach.

c) Der Stoff oder Gegenstand erfüllt die technischen Anforderungen für die bestimmten Zwecke und genügt den bestehenden Rechtsvorschriften und Normen für Erzeugnisse.

d) Die Verwendung des Stoffs oder Gegenstands führt insgesamt nicht zu schädlichen Umwelt- oder Gesundheitsfolgen.

Dieser Grundsatz gilt EU-weit. Ob und inwiefern nun aber die Kriterien a) bis d) erfüllt sind, können die Mitgliedstaaten im

Einzelfall entscheiden. Sie müssen sich nicht absprechen, sondern «teilen der Kommission ihre Entscheidungen ... mit». Alle gefundenen Regelungen (inklusive die schweizerischen) sind somit bei aller Verschiedenheit im Sinne der EU-Gesetzgebung legal, ausser eventuell die englische Regelung betreffend «Small Waste Oil Burners» [1], welche gar keine Vorbehandlung der PTÖF vorsieht.

### Vergleichende Ökobilanzen zu verschiedenen Verwertungen

Der Gesetzgeber beantwortet die Frage nach der besten Verwertungslösung also

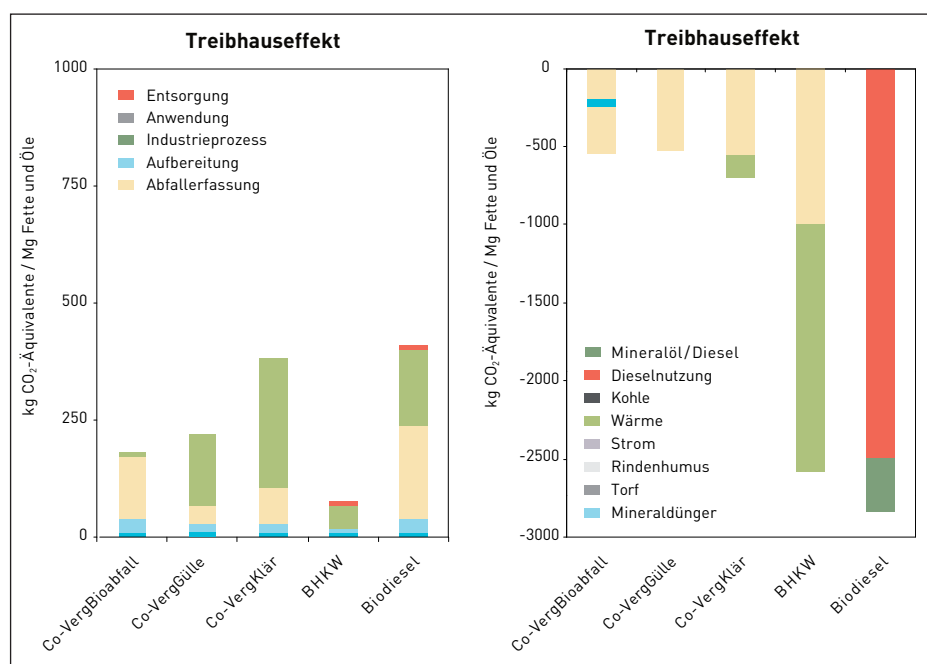


Abbildung 3A: Ökobilanzvergleich verschiedener Verwertungen. Links: Ökologische Lasten, rechts: Ökologische Verwertungs-Boni. Gewählter Indikator: Treibhauseffekt. [2]

Wallonien	Flandern
Ja, bis zum «End of waste»	Ja, immer
Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU	Ja, in Anlagen gemäss Richtlinie 2010/75/EU
Nach dem «End of waste»	Nein
Bei Bewilligung durch die zuständige Behörde	Nie
Biodiesel (90%), Verwertung als Sekundärbrennstoff, Mitverbrennung als Abfall, Stoffliche (oleochemische) Verwertung	Mitverbrennung als Abfall Produktion von Brennstoffen (Abfall), Biodiesel (nur Export)

nicht. Man kann nun mittels Ökobilanzvergleichen der verschiedenen Verwertungsarten herausfinden, ob es signifikante Unterschiede gibt. Verschiedene deutsche und österreichische Studien existieren zu dieser Problematik. Speziell interessant ist der Vergleich zwischen verschiedenen Arten Vergärung, der Biodieselproduktion und der unvorbehandelten Verbrennung in einem Blockheizkraftwerk-Dieselmotor (Quelle ist eine Studie, die im Auftrag des Umweltverbandes Vorarlberger Gemeindehaus durch die Institute ifeu und IGW erstellt wurde). Wie in Abbildung 3 illustriert wird, zeigt die Studie, dass eine un-

vorbehandelte Verbrennung in einem Dieselmotor (mit Produktion von Strom und Wärme) ökologisch durchaus äquivalent ist mit der Biodieselproduktion und anschließenden Verbrennung als Treibstoff. In CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ausgedrückt ist die direkte Verbrennung im BHKW sogar überlegen. Allerdings schneidet die direkte Verbrennung klar am schlechtesten ab, wenn als Indikator die Humantoxizität herangezogen wird (gemessen in Äquivalenten von emittiertem Feinstaub, PM10).

Die Erklärung dafür liegt auf der Hand: Bei der Umwandlung der PTÖF in Biodiesel (Transesterifizierung) geht einiges an Energie verloren. Energetisch, und damit auch CO<sub>2</sub>-mässig, ist eine direkte Verbrennung effizienter. Dagegen entstehen bei der Verbrennung «roher» PTÖF im Dieselmotor zusätzliche Abluftemissionen. In städtischen Gebieten mit einer hohen Vorbelastung an Luftschadstoffen ist daher eine direkte Verwertung der PTÖF in Blockheizkraftwerken kein Thema – trotz guter Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz.

#### Die optimale Lösung

Bevor man eine direkte Verbrennung von PTÖF im Blockheizkraftwerk einfach ausschliesst (wie es Deutschland und die Region Flandern tun, vgl. Tabelle 2) sollte überlegt werden, ob es «billige» Vorbehandlungen der PTÖF gibt, welche das Entstehen von Mehrmissionen bei der Verbrennung im Dieselmotor verhindern.

Existieren solche Vorbehandlungen, so könnten die PTÖF ohne nachteilige Ökobilanz betreffend Humantoxizität im BHKW eingesetzt werden.

Französische Forschungsarbeiten an der Universität de Nantes zeigen, dass es bereits mittels einfacher Homogenisierungen der PTÖF möglich ist, Mehrmissionen im Dieselmotor zu vermeiden. Je nach Konsistenz der PTÖF werden dabei Vorheizen und/oder das Auflösen/Verdünnen in Diesel oder Ethanol als Methoden verwendet. Bei Anwenden einer Mikroemulgierungs-Technik (PTÖF zusammen mit Wasser, Methanol und einer Zugabe von Tensiden) lässt sich sogar eine markante Senkung der Luftschadstoffemissionen des BHKW-Dieselmotors erreichen.

#### Empfohlene Strategie

Wenn die PTÖF homogenisiert oder mikroemulgiert werden, können (bei korrekter Einstellung und korrektem Betrieb des Dieselmotors) zusätzliche Luftemissionen verhindert oder gar die Luftemissionen vermindert werden. In diesen Fällen ist die Verbrennung der so vorbehandelten PTÖF eine ökologisch sehr vorteilhafte Lösung und einer Produktion von Biodiesel ebenbürtig oder sogar überlegen. Im Detail hängt der Ökobilanzvergleich davon ab, welche Arten von Strom und Wärme durch den Betrieb des BHKW ersetzt werden.

Einer Behörde hat Neosys für den Umgang mit PTÖF daher folgende Strategie empfohlen:

1. Vorbehandlung in Form einer Homogenisierung oder Mikroemulgierung zur Voraussetzung für eine «End of waste»-Bewilligung machen
2. Vorbehandelte PTÖF als Nicht-Abfall-Brennstoffe für BHKW zulassen
3. Mit dem Zulassungsentscheid die Einregulierung des Dieselmotors auf den Ersatzbrennstoff sowie periodische Abgaskontrollen als Auflagen verknüpfen.

Hinweis:

[1] Small Waste Oil Burner = Brenner <300 kW. Diese Regel gibt es nur in England und Wales. GB ist vor dem Europäischen Gerichtshof angeklagt – wegen Illegalität dieser Praxis im EU-Recht

[2] Quelle: ifeu Institut Heidelberg, IGW Witzenhausen

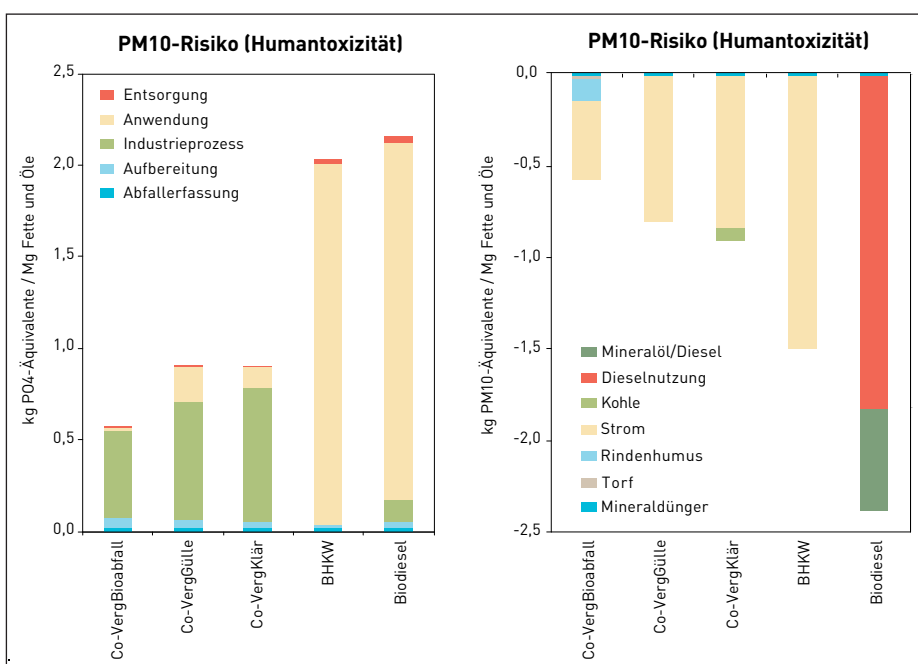


Abbildung 3B: Ökobilanzvergleich verschiedener Verwertungen. Links: Ökologische Lasten, rechts: Ökologische Verwertungs-Boni. Gewählter Indikator: Humantoxizität. [2]