

Hoffnungsträger auf dem Prüfstand:

IFEU erstellt Übersichtsökobilanz für Jatropha-Biodiesel

Seit mehreren Jahren engagiert sich die Daimler AG in einem von der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) mitfinanzierten öffentlich-privaten Partnerschaftsprojekt zur Produktion und Nutzung von alternativen Kraftstoffen in Indien. In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern vom Central Salt & Marine Chemicals Research Institute (CSMCRI) und dem Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen der Universität Hohenheim, die das Projekt wissenschaftlich begleiten, soll der Anbau von Jatropha für die Biodieselproduktion gefördert werden.

Jatropha, *Jatropha curcas* L., zu deutsch Purgiernuss, ist ein Strauch aus der Familie der Wolfsmilchgewächse (Euphorbiaceae), der weltweit in den Tropen und Subtropen verbreitet ist. Er gedeiht selbst in niederschlagsarmem Klima und auf degradierten, unfruchtbaren Böden, auf denen keine Nahrungsmittel angebaut werden können. Auf diesen Flächen tritt der Anbau von Jatropha somit nicht in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Jatropha trägt ölhaltige Samen. Das Jatrophaöl eignet sich gut für technische Zwecke und kann beispielsweise zu Jatropha-Biodiesel weiterverarbeitet werden.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung wurde das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) von der Daimler AG beauftragt, die ökologischen Auswirkungen dieser viel versprechenden Pflanze zu untersuchen. Dazu wurde eine so genannte Übersichtsökobilanz erstellt, welche die Umweltwirkungen von Jatropha-Biodiesel entlang des kompletten Lebenswegs bilanziert und denen von herkömmlichem Dieselmotorkraftstoff gegenüberstellt. Die Übersichtsökobilanz für Jatropha-Biodiesel umfasst eine Reihe von Umweltwirkungen, wie Energieverbrauch, Treibhauseffekt, Versauerung, Nährstoffeintrag, Photosmog und Lachgas-Emissionen. Das IFEU bewertet in dieser Studie eine bestehende Pilotanlage in Indien, vergleicht dezentrale und zentrale Möglichkeiten der Verarbeitung des Jatrophaöls und leitet allgemeingültige, standortunabhängige Ergebnisse für die Produktion und Nutzung von Jatropha-Biodiesel ab.

Die wichtigsten Hauptergebnisse sind:

1. **Jatropha-Biodiesel im Vergleich zu Dieselmotorkraftstoff:** Jatropha-Biodiesel kann zur Schonung fossiler Ressourcen sowie zur Minderung des Treibhauseffektes beitragen. Gleichzeitig werden allerdings andere Umweltauswirkungen wie die Versauerung, der Nährstoffeintrag und die Emissionen von Lachgas, die den Abbau der Ozonschicht beschleunigen, verstärkt. Vor- und Nachteile müssen daher abgewogen werden. Misst man beispielsweise der Schonung fossiler Ressourcen und einer Minderung des Treibhauseffektes die höchste ökologische Priorität bei, so ist die Verwendung von Jatropha-Biodiesel aus ökologischer Sicht zu begrüßen.
2. **Pilotanlage in Indien:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Pilotanlage, die derzeit in Indien betrieben wird, deutlich optimiert werden kann. Der Energieverbrauch zum Betreiben der Anlage ist sehr hoch, so dass Jatropha-Biodiesel aus dieser Pilotanlage nur in geringem Maße zur Ressourcenschonung und zur Verringerung des Treibhauseffektes beiträgt. Mehrere Maßnahmen kommen für eine Optimierung in Frage, beispielsweise die Effizienzsteigerung des Betriebs oder die Umstellung von Kohle und Diesel als Hilfsenergieträger auf umweltfreundlichere Brennstoffe wie z. B. die Schalen der Jatrophanüsse, die als Nebenprodukt anfallen.
3. **Zentrale oder dezentrale Verarbeitung?** Zentrale Anlagen erzielen bessere Ergebnisse hinsichtlich der Einsparung von Treibhausgasen und der Schonung fossiler Ressourcen als eine dezentrale Verarbeitung der Jatrophanüsse. Zwar müssen die Früchte bei einer zentralen Anlage

weiter transportiert werden, dafür ist die Ölausbeute höher und der spezifische Energieverbrauch geringer als in einer dezentralen Anlage.

4. **Nutzung der Nebenprodukte:** Die Verwendung der Nebenprodukte, die bei der Produktion von Jatropha-Biodiesel anfallen, haben einen entscheidenden Einfluss auf die Bilanzergebnisse. Werden die Nebenprodukte vollständig energetisch verwertet, so können wesentlich mehr Treibhausgase eingespart werden als bei einer Verwendung als Futtermittel oder Dünger. Daher leitet sich daraus die Empfehlung ab, die Nebenprodukte möglichst umfänglich energetisch zu nutzen – zumindest aus Umweltsicht. Dabei erweist sich die Einsparung an Treibhausgasen umso höher, je umweltlastiger beispielsweise der Strom produziert wird, der dadurch ersetzt wird.
5. **Jatropha: In den Tank oder ins Kraftwerk?** Die Verbrennung von Jatropha-Biodiesel in einem Heizkraftwerk liefert hinsichtlich des Klimaschutzes ähnliche Ergebnisse wie die Nutzung in einem Fahrzeug. Dabei hängt die Höhe der Einsparung vor allem davon ab, welche fossilen Energieträger jeweils durch den Einsatz von Jatropha ersetzt werden. Sehr gut schneidet Jatropha-Biodiesel ab, wenn besonders umweltschädliche Energieträger ersetzt werden, beispielsweise im Heizkraftwerk Kohle oder im Fahrzeug Dieselkraftstoff mit hohem Schwefelgehalt, der derzeit weltweit noch in vielen Ländern außerhalb Europas zu finden ist.
6. **Anbau auf wüstenartigen Böden:** Die dargestellten ökologischen Vorteile für Jatropha gelten vor allem dann, wenn Jatropha auf degradierten, unfruchtbaren Böden angebaut wird. Wenn sich allerdings durch die Neuanpflanzung einer Jatropha-Plantage der Kohlenstoffvorrat der Anbaufläche im Vergleich zur ursprünglichen Vegetation verringert, so kann die Treibhausgasbilanz auch negativ ausfallen. Daher wird empfohlen, den Anbau von Jatropha nur auf solchen Standorten durchzuführen, an denen höchstens so viel Vegetation vorhanden ist, dass deren Rodung nicht mehr Treibhausgase freisetzt, als durch eine Jatropha-Plantage wieder gebunden werden.
7. **Forschungsbedarf:** Zu bestimmten ökologischen Unterthemen wie insbesondere zum Wasserverbrauch und zu potenziellen Auswirkungen auf die Biodiversität oder die Bodenfruchtbarkeit liegen derzeit noch keine ausreichenden Untersuchungen für eine abschließende Bewertung vor.

Insgesamt kann Jatropha-Biodiesel gegenüber fossilem Dieselkraftstoff erhebliche ökologische Vorteile aufweisen, insbesondere wenn die spezifischen Standortvorteile der Pflanze genutzt werden und das hier dargestellte gesamte ökologische Potenzial ausgeschöpft wird. Strebt man an, Jatropha nachhaltig zu nutzen, zählen neben den ökologischen auch wirtschaftliche und soziale Aspekte. Zwischen diesen Bereichen kann es allerdings zu Konflikten kommen. Inwieweit z. B. der Bau zentraler Anlagen vereinbar ist mit einer Förderung dezentraler Räume und der Schaffung von Perspektiven für die ländliche Bevölkerung, hängt von der gesamten Zielsetzung der Nutzung von Jatropha als Bioenergieträger ab und muss daher für konkrete Fragestellungen jeweils individuell beantwortet werden.

Kontakt und Downloads

IFEU-Institut:

Dr. Guido Reinhardt
Dipl.-Geoökol. Nils Rettenmaier
IFEU-Institut Heidelberg
Tel: +49-6221-4767-0
E-Mail: nils.retttenmaier@ifeu.de
www.ifeu.de

Daimler AG:

Dr. Winfried Degen
Dr. Stefan Keppeler
Daimler AG, Stuttgart
Tel: +49-711-17-0
E-Mail: winfried.degen@daimler.com
www.daimler.com