

## Pflanzenölkocher für tropische und subtropische Länder

### EINLEITUNG

In ländlichen Gebieten tropischer und subtropischer Länder ist Brennholz die hauptsächliche Energiequelle für das traditionelle Kochen auf offenem Feuer. Aufgrund des Bevölkerungswachstums steigt der weltweite Holzverbrauch stetig an. Die zunehmende Abholzung der Wälder führt zu schwerwiegenden ökologischen Folgen, wie eine zunehmende Erosion und eine sich ausbreitende Desertifikation. Auch wegen der beim Kochvorgang entstehenden Abgase, die zu chronischen Augen- und Lungenerkrankungen bei Frauen und Kindern führen, ist die Verwendung von alternativen Kochenergien zwingend notwendig.

Pflanzenöle stellen eine innovative Alternative zu bekannten Kochenergien dar. Dabei können grundsätzlich alle bei Umgebungstemperatur flüssigen Pflanzenöle in Betracht gezogen werden, also auch diejenigen Öle, die aus lokal verfügbaren Ölpflanzen gewonnen werden.

Viele der in den Ländern der Tropen und Subtropen beheimateten Ölpflanzen wachsen auf bereits degradierten Flächen oder auf marginalen Standorten, die für eine Bepflanzung mit Nahrungspflanzen nicht geeignet sind. Beispiele solcher Ölpflanzen sind die in BILD 1 gezeigte Purgiernuß (*Jatropha curcas* L.) und der Riziniusstrauch (*Ricinus communis* L.).



**Bild 1:** Purgiernuß.

Für die Ernte der Früchte und die Gewinnung des Öls existieren traditionelle Methoden. Der gesamte Herstellungsprozeß des Öls kann deshalb auch in abgelegenen Regionen lokal erfolgen und schafft Arbeits- und Einkommensmöglichkeiten für die ländliche Bevölkerung. Bei der Extraktion des Öls fällt ein Preßkuchen an, der als Futtermittel oder hochwertiger organischer Dünger verwendbar ist. BILD 2 zeigt ein Verarbeitungszentrum für Pflanzenöle in Zimbabwe.

Die energetische Nutzung von Pflanzenölen kann eine langfristige Versorgung der Bevölkerung mit Wärmeenergie sichern. Die Verbrennung pflanzlicher Öle ist zudem CO<sub>2</sub>-neutral. Darüber hinaus ist der Umgang mit den meisten Pflanzenölen und Preßkuchen gesundheitlich unbedenklich und aufgrund der biologischen Abbaubarkeit unproblematisch.

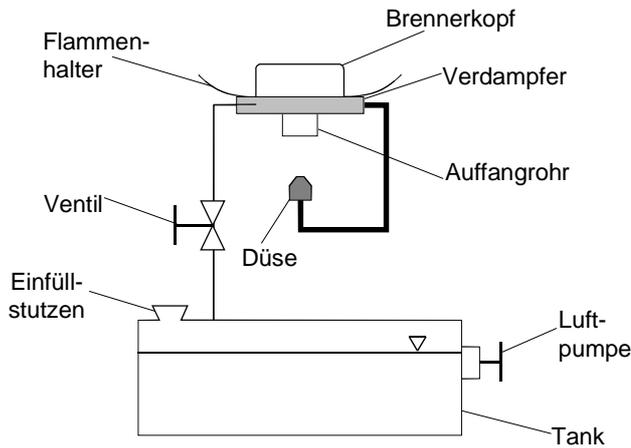


**Bild 2:** Verarbeitung von Pflanzenöle in Zimbabwe.

### Kochherde für flüssige Brennstoffe

Der zur Zeit in den Ländern der Tropen und Subtropen am häufigsten verwendete flüssige Brennstoff für Haushaltskocher ist Petroleum, der vielfach in Druckkochern verbrannt wird. Hierbei wird der Brennstoff in Behältern gespeichert, in denen z. B. mit Hilfe einer Handpumpe ein Druck aufgebaut wird. Der Brennstoff gelangt in einen Verdampferraum, in dem er unter Wärmezufuhr der Brennerflamme vergast wird und aus einer Düse austritt. In einem Brenneraufsatz wird der Brennstoff mit Umgebungsluft gemischt. Das Brennstoff-Luft-Gemisch verbrennt an den Austrittsöffnungen des Brenneraufsatzes. Die Leistungsregelung erfolgt durch Variation des Brennstoffdurchflusses mit Hilfe eines Ventils in der Ölleitung. Zum Starten des Brennvorgangs wird eine geringe Menge Ethanol in einer Vorheizschale entzündet und dadurch der Verdampfer auf Betriebstemperatur gebracht.

Pflanzenöle haben im Vergleich zu Petroleum einen nur um ca. 5 % niedrigeren volumetrischen Heizwert. Deshalb sind sie gute Substitute für den fossilen Brennstoff, weisen jedoch unterschiedliche physikalische und chemische Eigenschaften auf. So liegt der Flammpunkt von Petroleum bei ca. 80 °C, während die Flammpunkte der Pflanzenöle zwischen 180 und 300 °C liegen. Darüber hinaus ist die Viskosität der Pflanzenöle im allgemeinen um den Faktor 20 bis 30 höher als die Viskosität des Petroleums.



**Bild 3:** Funktionsschema eines Druckkochers.

### Prototyp des Pflanzenölkochers

Der entwickelte Prototyp ist der erste bekannte Kocher, der mit reinen Pflanzenölen wie Rapsöl oder Purgiernußöl kontinuierlich betrieben werden kann. Bei vorherigen Modellen mußte dem Pflanzenöl wenigstens 50 % Petroleum zugemischt werden, um eine ausreichende Verbrennung zu erreichen. Wegen der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Pflanzenöle mußte die Konstruktion gegenüber bekannten Kochgeräten grundlegend geändert werden. Der Prototyp des Pflanzenölkochers ist in BILD 4 gezeigt.



**Bild 4:** Prototyp des Pflanzenölkochers.

Der vorgestellte Prototyp ist zunächst als einflammiger Kocher ausgeführt, die Konstruktion kann aber auch für mehrflammige Herde adaptiert werden. Neben Pflanzenölen kann er auch mit Pflanzenölestern, Petroleum, Diesel und Benzin betrieben werden. Wegen der bekannten Funktionsweise und der einfachen Bedienbarkeit wird der Kocher selbst in ländlichen Gebieten tropischer und subtropischer Länder weite Verbreitung finden. Sein Leistungsbereich, der Wirkungsgrad und die Emissionen des Pflanzenölkochers sind ähnlich zu bekannten Petroleumkochern, wobei Wirkungsgrad und Emissionen deutlich besser als bei den Holzfeuern sind.

Das Gestell des Kochers besteht aus 3 Eisenrohren mit 60 mm Durchmesser, die gleichzeitig als Tank dienen. Durch einen Druck von 2,5 bar, der mit einer Handpumpe aufgebracht wird, wird der Brennstoff durch die Ölleitung in den Verdamper gefördert. Der Verdamper besteht aus einem Edelstahlrohr mit 6 mm Innendurchmesser, in dem der Brennstoff unter Wärmezufuhr der Kocherflamme vergast wird. Wegen des hohen Flammpunktes der Pflanzenöle ist das Verdamperrohr so geformt, daß die Verweilzeit des Pflanzenöls in der Flamme gegenüber bisher bekannten Verdampfern deutlich vergrößert ist. Der Verdamper ist mit einer Gasausgleichskammer verbunden, in deren Oberseite die Düse eingeschraubt ist.

Nach Austritt aus der Düse vermischt sich das verdampfte Pflanzenöl mit Umgebungsluft. Das Gemisch gelangt in den Brenneraufsatz, an dessen Austrittslöchern es in einer blauen Flamme verbrennt. Der Brenner des Pflanzenölkochers ist in BILD 5 gezeigt.



**Bild 5:** Brenner des Pflanzenölkochers.

Während des Verdampfungsprozesses finden Spalt- und Rekombinationsvorgänge der Pflanzenölmoleküle statt, die zu Ablagerungen innerhalb des Rohres führen. Für deren mechanische Reinigung kann der Verdamper geöffnet und mit einer Bürste vollständig gesäubert werden.

Zur Zeit wird ein erster praktischer Test des Pflanzenölkochers in Guatemala durchgeführt. Des weiteren wird die Konstruktion des Kochers insbesondere in Hinblick auf einen verbesserten Verdampfungs- und Verbrennungsprozess sowie auf eine kostengünstige Herstellung optimiert.

### Kontakt

Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik in den Tropen und Subtropen, Garbenstr.9, 70599 Stuttgart.  
Tel.: +49 (0)711 459 2840, Fax +49 (0)711 459 3298  
E-mail: [stumpf@ats.uni-hohenheim.de](mailto:stumpf@ats.uni-hohenheim.de)