



## Wissenschaftliche Fakten zu

# Biokraftstoffen im Verkehrssektor

## Aussichten, Risiken und Möglichkeiten

### Quelle:

FAO (2008)

### Übersicht & Details:

GreenFacts (2009)

**Kontext** - Es bestehen ernste Bedenken bezüglich der Umweltbelastungen durch die Erzeugung von flüssigen Biokraftstoffen für Transport, der Kosten ihrer Förderung und möglicher unbeabsichtigten Folgen.

Obwohl die Produktion von Biokraftstoffen wie Ethanol und Biodiesel rapide zunimmt, wird ihr Beitrag zum gesamten Kraftstoffverbrauch im Verkehrsbereich in den kommenden Jahrzehnten begrenzt bleiben. Die Nachfrage für Biokraftstoffe hingegen hat schon jetzt bedeutende Auswirkungen auf weltweite Agrarmärkte, die Umwelt und die Ernährungssicherheit, was Kontroversen erregt.

Welche Rolle könnten Biokraftstoffe für die Landwirtschaft, Ernährungssicherheit und Klimaschutz spielen?

1. Was sind Biokraftstoffe?.....3
2. Welche wirtschaftliche und politische Faktoren könnten die Entwicklung von Biokraftstoffen beeinflussen?.....3
3. Wie entwickeln sich Biokraftstoffmärkte und -produktion?.....4
4. Wie umweltverträglich ist die Erzeugung von Biokraftstoffen?.....5
5. Wie wird Biokraftstoffproduktion Ernährungssicherheit und Armut beeinflussen?.....6
6. Wie könnten politische Maßnahmen für Biokraftstoffe verbessert werden.....7
7. Schlussfolgerungen.....7

Diese Kurzfassung ist eine sinngetreue Zusammenfassung eines wissenschaftlichen Konsensberichts, der im 2008 durch die Welternährungsorganisation (FAO) veröffentlicht wurde:  
*"The State of Food and Agriculture, Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities"*

Die vollständige Kurzfassung ist erhältlich unter <http://www.greenfacts.org/de/biokraftstoffen/>



Dieses PDF Dokument ist die 1. Stufe einer GreenFacts Kurzfassung. GreenFacts Kurzfassungen werden in verschiedenen Sprachen in einem Frage-und-Antwort Format veröffentlicht und dies in einer benutzerfreundlichen Drei-Stufen Struktur zunehmenden Details.

- Jede Frage wird in der 1. Stufe mit einer kurzen Zusammenfassung beantwortet.
- Die 2. Stufe bietet ausführlichere Antworten.
- Die 3. Stufe besteht aus dem Originaldokument, dem international anerkannten wissenschaftlichen Konsensbericht der zuverlässig in der 2. und 1. Stufe zusammengefasst ist.

*Alle GreenFacts Kurzfassungen sind erhältlich unter: <http://www.greenfacts.org/de/>*

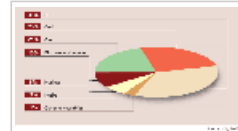
## 1. Was sind Biokraftstoffe?

1.1 Im weitesten Sinn, sind Biokraftstoffe Brennstoffe, die aus Biomasse hergestellt werden, d.h. aus organischem Material, das von Pflanzen oder Tieren stammt. Biomasse wurde herkömmlicherweise in Form von Holz, Holzkohle oder tierischen Abfällen zur Energiegewinnung verwendet. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen nicht verarbeiteten primären Energieträgern, wie Brennholz, und verarbeiteten sekundären Energieträgern. Letztere schließen flüssige Biokraftstoffe, wie Ethanol und Biodiesel, ein und kommen in den letzten Jahren zunehmend im Verkehrsbereich zum Einsatz.



Sugar cane is one of the feedstocks for making biofuels  
Credit: Rufino Uribe

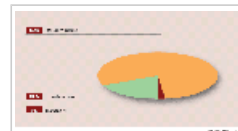
1.2 Ethanol und Biodiesel sind die flüssigen Biokraftstoffe, die am meisten verwendet werden. Ethanol kann durch Gärung und Destillation aus Rohstoffen gewonnen werden, die viel Zucker enthalten (z.B. Zuckerrohr oder Zuckerrüben) oder viel Stärke enthalten (z.B. Mais, Weizen oder Maniok).



World primary energy demand per Source  
[siehe Anhang 1, S. 9]

Um Biodiesel zu erzeugen, werden Pflanzenöle oder tierische Fette mit Alcohol chemisch verbunden. Biodiesel kann zum Beispiel aus Raps-, Soja-, Palm- oder Kokosnussöl hergestellt werden .

1.3 Jetzige flüssige Biokraftstoffe gehören der ersten Generation an und verwenden nur den Zucker, die Stärke oder das Öl und somit nur einen Teil der Energie, die in pflanzlichem Material enthalten ist. Der Grossteil des pflanzlichen Materials besteht jedoch aus Lignin und Zellulose. Um die Ausbeute zu verbessern, werden Biokraftstofftechnologien der zweiten Generation entwickelt um diese Bestandteile zu nutzen.



Use of biomass for energy  
[siehe Anhang 3, S. 10]

Noch müssen bedeutende technische Hürden geräumt werden bevor die Produktion von Ethanol aus Lignozellulose wettbewerbsfähig sein kann. Sobald diese Technologien jedoch wirtschaftlich lebensfähig sind, könnten sie Abfälle aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Industrie und Haushalten, sowie neue Pflanzen wie schnell wachsende Bäume und Gräser verwerten.

1.4 Eine Massenproduktion von Biokraftstoffen aus Agrarprodukten benötigt grosse Flächen Land, daher können Biokraftstoffe nur in sehr begrenztem Maße fossile Brennstoffe ersetzen. Die heutige Produktion entspricht weniger als ein Prozent der weltweiten Kraftstoffnachfrage.



See also our Digest on Forest & Energy [siehe <http://www.greenfacts.org/de/wald-energie/index.htm>]

Der Anteil fruchtbaren Landes, der weltweit dem Anbau von Pflanzen zur Gewinnung von flüssigen Biokraftstoffen dient, wird voraussichtlich von 2004 bis 2030 von 1% auf etwa 4% steigen. Gekoppelt mit Biokraftstofftechnologien der ersten Generation könnte diese Landfläche 5% des gesamten Kraftstoffverbrauchs im Straßenverkehrsbereich abdecken. Der Beitrag wäre doppelt so hoch wenn Technologien der zweiten Generation auf dem Markt verfügbar wären.

## 2. Welche wirtschaftliche und politische Faktoren könnten die Entwicklung von Biokraftstoffen beeinflussen?

2.1 Die Preise von flüssigen Biokraftstoffen und ihren Rohstoffen sind teils durch die Preise von fossilen Brennstoffen bedingt.

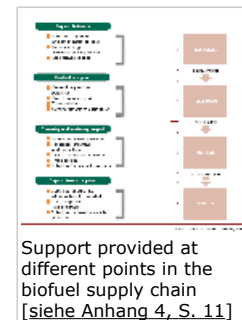
Agrar- und Energiemärkte sind eng miteinander gekoppelt, da Landwirtschaft Energie liefert und verbraucht. Agrarprodukte treten miteinander für Land und Wasser in Konkurrenz und Landwirte verkaufen ihre Produkte auf dem Markt egal wozu sie dienen, sei es zur Erzeugung von Biokraftstoffen oder als Nahrungsmittel.

Wenn ein Agrarprodukt, das zur Herstellung von Biokraftstoffen verwendet wird, einen hohen Marktwert hat, so haben die Preise von anderen Agrarprodukten, die ebenfalls Land und Wasser benötigen, auch Tendenz zu steigen.

2.2 Hauptimpulse für die staatliche Förderung von Biokraftstoffen sind Besorgnis über Energiesicherheit und Klimawandel sowie ein politischer Wille die Landwirtschaft zu unterstützen.

2.3 Weit verbreitete politische Instrumente sind unter anderem:

- Verpflichtung einen Prozentsatz Biokraftstoffe normalem Dieselmotor oder Benzin beizumischen
- Beihilfen für die Verteilung und Verwendung von Biokraftstoffen,
- Zölle auf importierten Biokraftstoffen um inländische Erzeuger zu schützen,
- Steuerliche Anreize für den Kauf von Biokraftstoffen sowie verstärkte Unterstützung für Forschung und Entwicklung



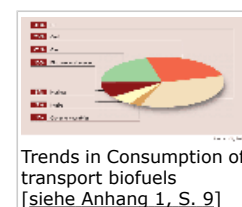
2.4 Viele dieser Instrumente wurden in OECD Ländern eingeführt, was bis zu ein US-Dollar pro Liter gekostet hat. Sie neigen dazu neue Verzerrungen der Agrarmärkte zu verursachen.

Politische Maßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft haben einen starken Einfluss auf die Biokraftstoffindustrie. Landwirtschaftliche Beihilfen und Preisstützungen beeinflussen sowohl die Produktionsmengen als auch die Preise von Rohstoffen für Biokraftstoffe der ersten Generation. Landwirtschaftliche Politik bedingt auch weltweite Handelsströme von Agrarprodukten, inklusive die von Bioenergieerzeugnissen.

2.5 Rohstoffkosten stellen den Hauptanteil der Gesamtkosten von Biokraftstoffen dar. Während der letzten Jahre waren die Preise für Rohstoffe am Höchsten wenn Ölpreise hoch waren. Biokraftstoffpolitiken an sich haben zu einer verstärkten Nachfrage für Agrarprodukte beigetragen und somit zu einem Preisanstieg. Hohe Rohölpreise und staatliche Beihilfen versetzen jedoch Biokraftstoffproduzenten auch in die Lage höhere Preise zu zahlen und weiterhin Gewinne zu erzielen. Maßnahmen zur Förderung von Biokraftstoffen haben selbst zu einer erhöhten Nachfrage für Agrarprodukte und somit zu höheren Preisen geführt.

### 3. Wie entwickeln sich Biokraftstoffmärkte und -produktion?

3.1 Nahrungsmittelpreise sind im allgemeinen – unter Berücksichtigung der Inflation – 40 Jahre lang bis 2002 gesunken. Seitdem sind sie stark angestiegen, insbesondere für Pflanzenöl und Getreide.



Die hohen Preise sind teils eine Folge der zunehmenden Nachfrage aus Entwicklungsländern und für Biokraftstoffproduktion. Außerdem waren in manchen Ländern die Ernten schlecht und gleichzeitig Sicherheitsvorräte relativ niedrig.

3.2 Es wird erwartet, dass Biokraftstoffnachfrage und -angebot weiterhin rapide steigen wird. Obwohl der Beitrag flüssiger Biokraftstoffe zum gesamten Kraftstoffverbrauch im Verkehrsbereich sehr begrenzt bleiben wird, wird der zunehmende Anbau von Pflanzen für

die Biokraftstoffproduktion voraussichtlich einen wesentlichen Anteil des vorhergesehenen Wachstums der gesamten Agrarproduktion darstellen.

Das Wachstum der Biokraftstoffproduktion könnte auf die Bewirtschaftung von größeren Landflächen und auf verbesserte Ernteerträge beruhen. Wenn Wiesen oder Wälder umgewandelt werden um Pflanzen für die Biokraftstoffproduktion anzubauen, so hätte dies jedoch Umweltkonsequenzen.

Für Ethanol werden Brasilien und die USA voraussichtlich weiterhin die größten Produzenten bleiben, aber ein starkes Produktionswachstum wird auch in China, Indien, Thailand und mehreren afrikanischen Ländern erwartet. Im Biodieselsbereich dominiert die EU, aber ein bedeutendes Wachstum wird auch in Brasilien, Indonesien und Malaysia vorhergesehen.

3.3 Die staatlichen Maßnahmen, die in der EU und in den USA zur Unterstützung von Biokraftstoffen ergriffen wurden, haben auf nationaler und internationaler Ebene Agrarmarktverzerrungen verursacht. Dies führt in entwickelten Ländern zu höheren Kosten für den Steuerzahler und zur Ungleichbehandlung von Produzenten in Entwicklungsländern. Dem zu Folge werden Biokraftstoffe nicht unbedingt dort produziert wo dies von einem wirtschaftlichen und Umweltstandpunkt am sinnvollsten ist und nicht unbedingt mit den leistungsfähigsten Technologien.

Biokraftstoffpolitik muss auf internationaler Ebene koordiniert werden, um dem weltweiten Versagen der Landwirtschaftspolitik entgegen zu treten und Ressourcen besser einzusetzen.

## 4. Wie umweltverträglich ist die Erzeugung von Biokraftstoffen?

4.1 Inwiefern verschiedene Biokraftstoffe insgesamt den Einsatz von fossilen Brennstoffen und den Ausstoß von Treibhausgasen vermindern ist sehr unterschiedlich, wenn man den gesamten Lebenszyklus – inklusive Produktion, Transport und Anwendung – in Betracht zieht. Die Wirkungsbilanz hängt von dem Rohstoff, dem Produktionsprozess und der Menge fossiler Energie, die benötigt wird, ab.



See also our Digest on Biodiversity [siehe <http://www.greenfacts.org/en/global-biodiversity-outlook/index.htm>]

4.2 Eine Zunahme der Produktion von Biokraftstoffen kann durch verbesserte Bodenerträge und durch eine Ausdehnung der Anbauflächen erreicht werden. Hierzu können bestehende Ackerflächen sowie Grenzertragsböden oder weniger ertragbringende Flächen dienen. Es ist jedoch wahrscheinlicher das Biokraftstoffe den Druck auf fruchtbare Böden, wo Erträge höher sind, verschärfen werden.

Wenn Wälder oder Wiesen in Agrarland umgewandelt werden – sei es um Rohstoffe für die Erzeugung von Biokraftstoffen anzubauen oder andere Kulturen, die durch solchen Rohstoffanbau verdrängt wurden – so wird Kohlenstoff, der im Boden gespeichert war, in die Atmosphäre freigesetzt. Der Effekt kann so stark sein, dass der durch Biokraftstoffe erzielte Nutzen aufgehoben wird und der Ersatz fossiler Brennstoffe durch Biokraftstoffe sogar zu mehr Treibhausgasemissionen führt.

4.3 Wenn der Anbau von Pflanzen zur Erzeugung von Biokraftstoffen Bewässerung benötigt, so übt dies Druck auf lokale Wasserressourcen aus. Außerdem, kann die Wasserqualität durch Bodenerosion oder durch Düngemittel und Pestizide, die von Feldern ablaufen, beeinträchtigt werden.

4.4 Veränderungen der Bodennutzung und eine Intensivierung der Landwirtschaft könnte Böden schaden. Die Auswirkungen hängen davon ab, wie das Land bewirtschaftet wird.

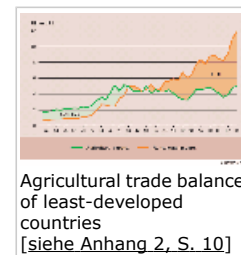
Verschiedene Verfahren und die Verwendung gewisser Pflanzenarten können schädliche Auswirkungen vermindern oder sogar die Bodenqualität verbessern.

4.5 Biokraftstoffproduktion kann der Biodiversität schaden. So geht zum Beispiel Habitat verloren, wenn natürliche Landschaften zum Energiepflanzenanbau umgewandelt oder Torfmoore entwässert werden. In gewissen Fällen kann Energiepflanzenanbau sich positiv auswirken, zum Beispiel wenn er dazu dient verbrauchte Erde aufzubessern.

4.6 Um sicher zu stellen, dass Biokraftstoffe auf umweltverträgliche Weise erzeugt werden, ist es wichtig gute Anbaumethoden zu beachten und sollten Nachhaltigkeitsmaßnahmen konsequent für alle Kulturen ergriffen werden. Außerdem, werden nationale Politiken internationale Folgen der Biokraftstoffentwicklung berücksichtigen müssen.

## 5. Wie wird Biokraftstoffproduktion Ernährungssicherheit und Armut beeinflussen?

5.1 Nahrungsmittelpreise sind während der letzten Jahre stark angestiegen, insbesondere für Getreide und Pflanzenöle, zum Teil weil diese sowohl der Ernährung und der Biokraftstoffproduktion dienen. Außerdem, steigern erhöhte Transportkosten die Kosten von eingeführten Lebensmitteln. Obgleich einige Länder durch erhöhte Nahrungsmittelpreise Nutzen ziehen werden, so wird die Nahrungsmittelrechnung für am wenigsten entwickelte Länder, die Nettoeinführer von Lebensmitteln sind, steigen.



Erhöhte Nahrungsmittelpreise werden alle Haushalte treffen, aber werden am schwersten auf armen Familien lasten, die manchmal die Hälfte ihres Gehaltes oder mehr für Lebensmittel ausgeben. Bedeutende Auswirkungen dieses Preisanstieges würden weltweit schätzungsweise 850 Millionen Menschen treffen, die unterernährt sind, sowohl in Städten als auch auf dem Land leben und von denen die meisten Nettokäufer von Lebensmitteln sind.

5.2 Auf längere Sicht könnte die Biokraftstoffproduktion durch eine Steigerung der ländlichen Einkünfte zur Revitalisierung der Landwirtschaft führen und Armut vermindern. Trotzdem bleiben staatliche Förderungen zur Verbesserung von Infrastrukturen, Institutionen und Dienstleistungen unerlässlich, zum Beispiel um Landwirten Zugang zu Krediten zu ermöglichen. Staatliche Förderung ist ebenfalls notwendig um die gefährdetsten Personen zu schützen.

5.3 Obgleich der Anbau von Pflanzen zur Biokraftstoffherzeugung Landwirten in Entwicklungsländern günstige Aussichten bieten könnte, so könnte dies ebenfalls zu einer verschärften Konkurrenz für Land führen. Diejenigen, die das größte Risiko eingehen, sind Kleinbauern und insbesondere Frauen, die üblicherweise nicht das Land besitzen, das sie bewirtschaften. Starke staatliche Zusagen sind von Nöten, um Ernteerträge zu verbessern und sowohl Chancengleichheit als auch Zugang zu Land und Märkten sicher zu stellen.

## 6. Wie könnten politische Maßnahmen für Biokraftstoffe verbessert werden

6.1 Der positive Beitrag von Biokraftstoffen zur Energiesicherheit und zur Verminderung der Treibhausgasemissionen wird mehr und mehr in Frage gestellt. Unbeabsichtigte Auswirkungen auf Marktpreise und Ernährungssicherheit wurden oftmals in politischen Auseinandersetzungen nicht in Betracht gezogen. Es bestehen weiterhin Ungewissheiten bezüglich der wirtschaftlichen Lebensfähigkeit von Biokraftstoffen, aufgrund zukünftiger Öl- und Rohstoffpreisschwankungen sowie politischer und technischer Entwicklungen. Biokraftstoffe werden durch eine Vielfalt von politischen Maßnahmen beeinflusst und ein koordinierter Ansatz ist notwendig um die gesamten Nutzen und Risiken zu bewerten.



See also our Digest on Climate change [siehe <http://www.greenfacts.org/en/climate-change-ar4/index.htm>]

6.2 Biokraftstoffpolitik sollte:

- diejenigen schützen, die arm sind und deren Nahrungsmittelversorgung unsicher ist.
- Bedingungen schaffen, damit arme Länder und Kleinlandwirte zukünftige Marktnischen nutzen können.
- Sicher stellen, dass Biokraftstoffe wahrhaftig Treibhausgasausstöße vermindern und Böden und Wasserressourcen schützen.
- Verzerrungen auf Biokraftstoff- und Agrarmärkten vermindern oder vermeiden.
- In angemessener internationaler Zusammenarbeit entwickelt werden.

6.3 Beihilfen und Beimischungsverpflichtungen haben künstlich ein schnelles Wachstum der Biokraftstoffproduktion verursacht, und negative Auswirkungen verschärft. Bestehende Politiken haben bis jetzt einen begrenzten Beitrag zur Energiesicherheit und Klimaschutz geleistet und müssen daher überarbeitet werden.

Staatliche Anreize und Förderung von Biokraftstoffen wurden hauptsächlich durch nationale und regionale Interessen angetrieben und nicht durch eine weltweite Perspektive. Ein angemessenes internationales Forum ist notwendig um Nachhaltigkeitskriterien zu vereinbaren und Umweltziele zu erreichen ohne Handelshemmnisse zu schaffen.

## 7. Schlussfolgerungen

7.1 Die Ernährungssicherheit armer Menschen in Städten und auf dem Land wird direkt durch hohe Nahrungsmittelpreise bedroht, die zum Teil auf die Zunahme der Biokraftstoffproduktion zurück zu führen sind. Gut konzipierte und zielgerichtete Rettungsnetze werden benötigt um ihnen den Zugang zu Lebensmitteln zu erleichtern. Mehr auf Englisch über Ernährungssicherheit.

7.2 Langfristig könnten hohe Nahrungsmittelpreise die landwirtschaftliche Entwicklung stimulieren, aber Maßnahmen sind notwendig um sicher zu gehen, dass die Nutzen Kleinlandwirten und sozial ausgegrenzte Menschen, u.a. Frauen, zukommen.

7.3 Der Ersatz von fossilen Brennstoffen durch gewisse Biokraftstoffe könnte Treibhausgasemissionen vermindern, aber die Wirkungsbilanz hängt davon ab wo und von welchem Rohmaterial sie erzeugt werden. Kohlenstoffemissionen, die durch Veränderungen der Bodennutzung freigesetzt werden, wenn Wälder oder Weiden in Anbauflächen umgewandelt werden riskieren weitgehend die Treibhausgasemissionersparnisse, die durch die Verwendung von Biokraftstoffen erzielt werden, weithin aufzuheben.

7.4 Eine Zunahme der Biokraftstoffproduktion könnte Böden, Wasserressourcen und die Artenvielfalt bedrohen. Angemessene politische Maßnahmen sind nötig, um mögliche negative Auswirkungen auf ein Mindestmass zu reduzieren.

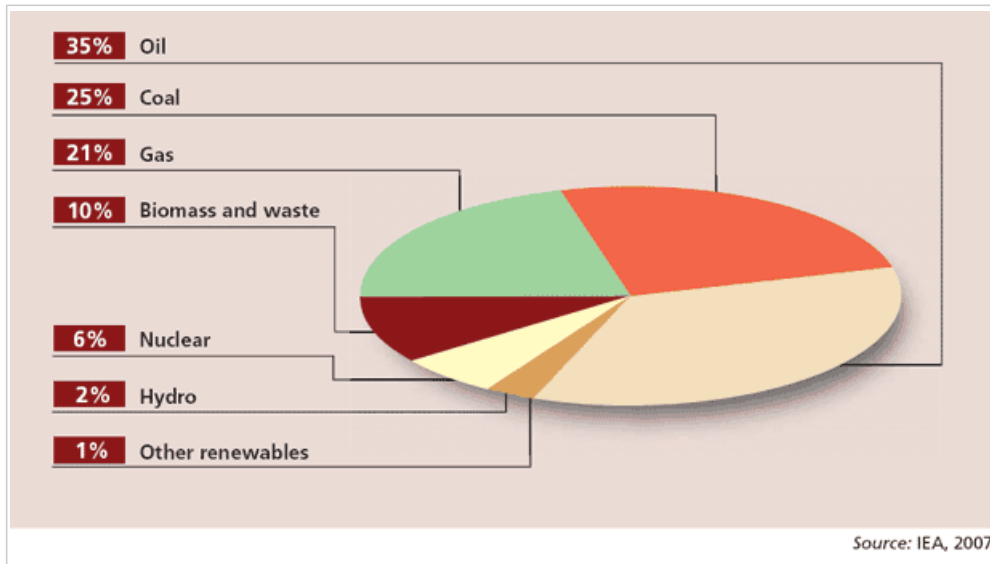
7.5 Gewisse Länder mit vielen natürlichen Ressourcen und geeigneten Infrastrukturen und Institutionen, könnten ebenfalls fähig sein einen Biokraftstoffsektor zu entwickeln, der wirtschaftlich tragbar ist.

Bis jetzt ist das Wachstum des Biokraftstoffsbereichs in erster Linie durch politischen Willen und nicht durch Marktkräfte angetrieben worden. Politische Maßnahmen müssen überarbeitet werden, um negative Auswirkungen zu vermeiden und eine nachhaltige Biokraftstoffproduktion zu fördern.

# Anhang

## Annex 1:

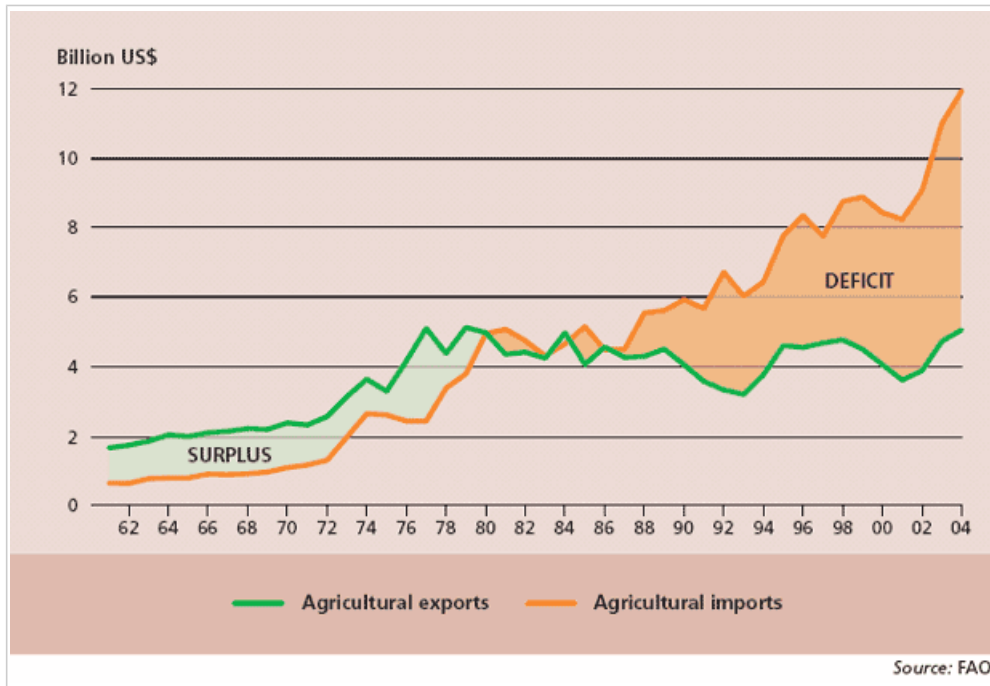
### Figure 1: World primary energy demand by source, 2005



Source: FAO, *The State of Food and Agriculture, Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities* (2008) [see <http://www.fao.org/docrep/011/i0100e/i0100e00.htm>], Chapter 1, Introduction and key messages, p.3

**Annex 2:**

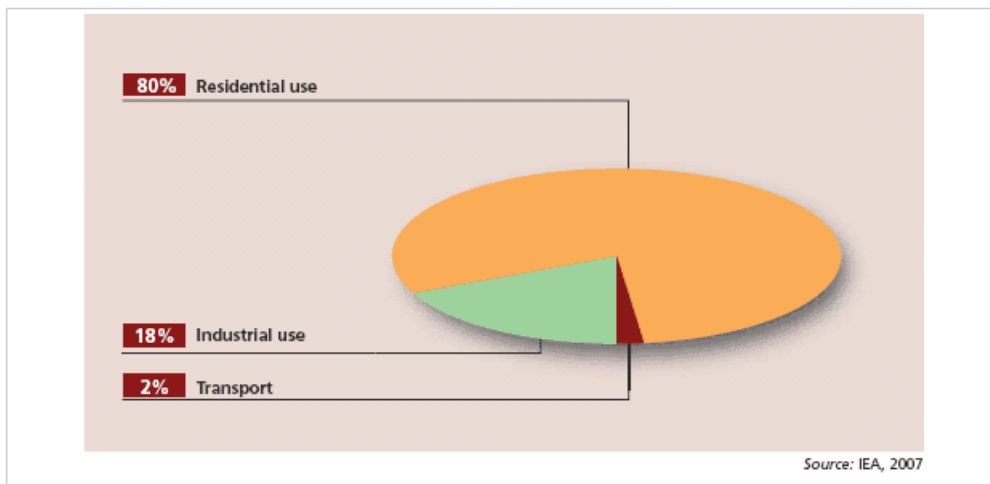
**Figure 27: Agricultural trade balance of least-developed countries**



Source: FAO, *The State of Food and Agriculture, Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities* (2008) [see <http://www.fao.org/docrep/011/i0100e/i0100e00.htm>], Chapter 6, p.73

**Annex 3:**

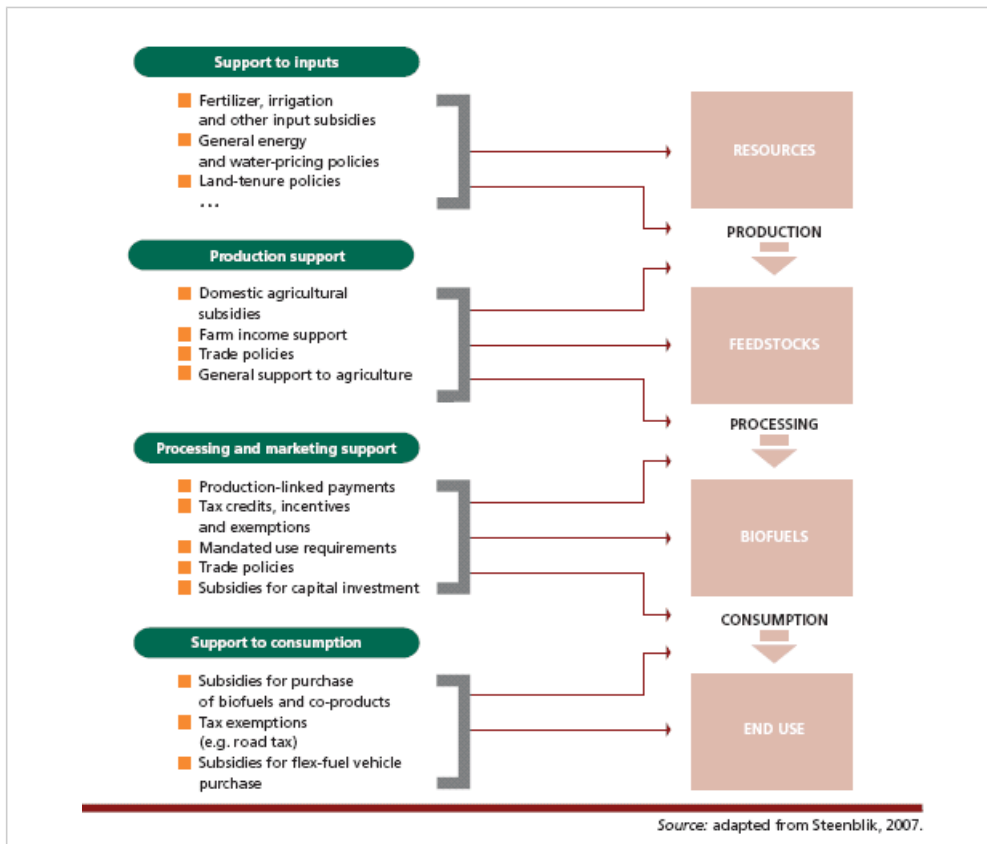
**Figure 5: Uses of biomass for energy**



Source: FAO, *The State of Food and Agriculture, Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities* (2008) [see <http://www.fao.org/docrep/011/i0100e/i0100e00.htm>], Chapter 2, p. 11

## Annex 4:

### Figure 8: Support provided at different points in the biofuel supply chain



Source: FAO, *The State of Food and Agriculture, Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities* (2008) [see <http://www.fao.org/docrep/011/i0100e/i0100e00.htm>],

Chapter 3, Section policy measures affecting biofuel development, p.28