



Vorzüglichkeit verschiedener Bioenergie-Linien - Klimaschutz und Energieeffizienz

Vortrag im Rahmen des
120. VDLUFA Kongresses 2008
Plenartag

Jena
16. September 2008

Karin Arnold

Forschungsgruppe I
Zukünftige Energie- und
Mobilitätsstrukturen

Bio-Energie: „gut“ oder „böse“?

- Biomasse gewinnt zunehmend an Bedeutung:
 - als eine erneuerbare Energie
 - mit signifikanten heimischen Potenzialen,
 - die zu immer günstigeren Bedingungen erschließbar sind.

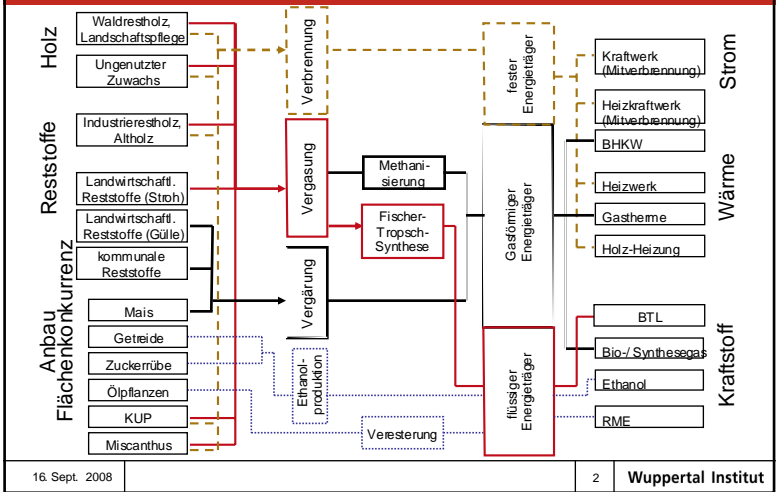
Klimaschutz
Versorgungssicherheit
Wettbewerbsfähigkeit

- Biomasse macht immer öfter negative Schlagzeilen:
 - mit schlechten Öko- und Klimabilanzen
 - als Konkurrent zur Nahrungsproduktion,
 - der immer mehr zu Preissteigerungen beiträgt.

Klimaschaden
Ressourcenknappheit
Mehrkosten

Es ist notwendig, die Debatte sachlich und anhand korrekter und vollständiger Daten zu führen - Handeln ohne Aktionismus.

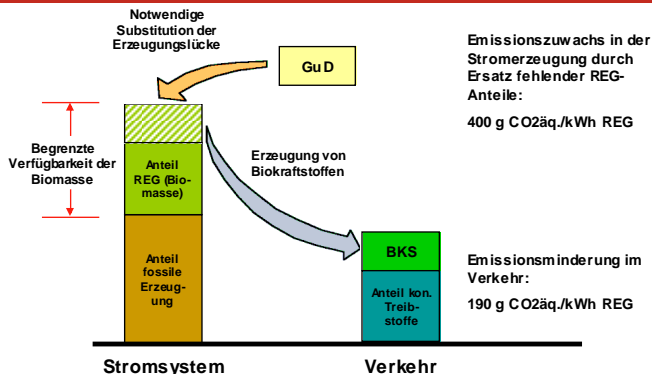
Biomasse - eine vielfältig einsetzbare Ressource



Eingrenzung der Bewertungsebenen: Was ist der „beste Nutzen“ von Biomasse ?

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ökologisch <ul style="list-style-type: none"> ➤ Klimaschutz ➤ Umweltschutz ➤ Versorgungssicherheit, Ressourcenschonung | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Minderung von THG-Emissionen ➤ Boden- und Gewässerschutz ➤ Verringerung der Importabhängigkeit durch Nutzung heimischer Ressourcen |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sozio-ökonomisch <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stärkung der Regionalwirtschaft | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lokale Beschäftigungseffekte und Wertschöpfung ➤ Stärkung des ländlichen Raumes |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ökonomisch <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stärkung des Industrie-/Technologiestandortes ➤ Wettbewerbsfähigkeit | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lokale Beteiligung an F&E ➤ Ansiedlung spezifischer Kompetenzen ➤ Konkurrenz zu anderen (biogenen) Kraftstoffen |

Die Rolle der Kraftstoffe im Energiesystem (I)



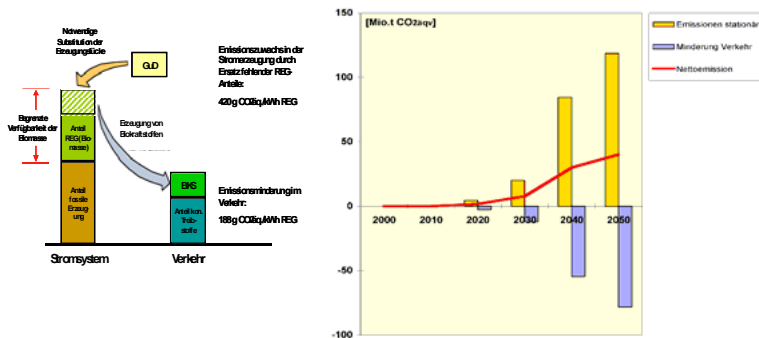
Die Wechselwirkungen im Energiesystem erfordern eine Bilanzierung der Einsatzeffizienz von regenerativen Energieträgern.

16. Sept. 2008

4

Wuppertal Institut

Die Rolle der Kraftstoffe im Energiesystem (II)



Eine isolierte Sicht des Verkehrs führt zu falschen Schlüssen - die Nettoemissionen aus Systemsicht zählen!

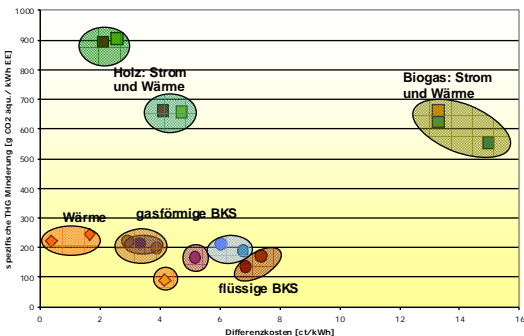
16. Sept. 2008

5

Wuppertal Institut

Ökologisch- Ökonomische Bewertung

Wie können die begrenzten Ressourcen am sinnvollsten eingesetzt werden?



➤ Sowohl ökologisch als auch ökonomisch ist die KWK-Verstromung von Holz bei Nutzung der Abwärme die beste Option.

➤ Die Nutzung von Biogas ist aufgrund der relativ hohen Substratkosten und der Umwandlung im BHKW deutlich teurer.

➤ Wärme- und Kraftstoffoptionen erzielen ähnliche THG-Minderungen, die Mehrkosten für die Kraftstoffpfade sind aber höher.

➤ Die gasförmigen Biokraftstoffe sind ökonomisch günstiger als die flüssigen; die Infrastruktur ist aber erst im Aufbau begriffen.

Weder aus ökologischer noch aus ökonomischer Sicht stellen die Kraftstoff-Optionen die vorteilhaftesten Biomassennutzungen dar.

16. Sept. 2008

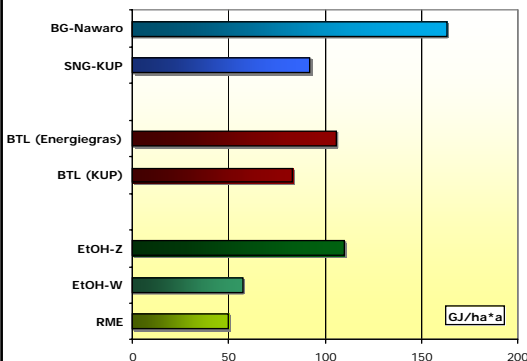
Quelle: WI, FZJ, 2006

6

Wuppertal Institut

Energiepolitische Bewertung:

Durch welchen Rohstoff lässt sich am meisten „Kraftstoff“ anbauen?



▪ Gasförmige Kraftstoffe (Biogas, SNG) liefern die höchsten Energieerträge pro Hektar Anbaufläche.

▪ Je nach Einsatzstoff und Prozessführung sind die Ausbeuten der BTL-Pfade mit den gasförmigen Kraftstoffen vergleichbar.

▪ Die Biokraftstoffe der ersten Generation, RME und Ethanol, sind weniger effizient. Zuckerrüben als Rohstoff liefern höhere Ethanolerträge als Weizen.

16. Sept. 2008

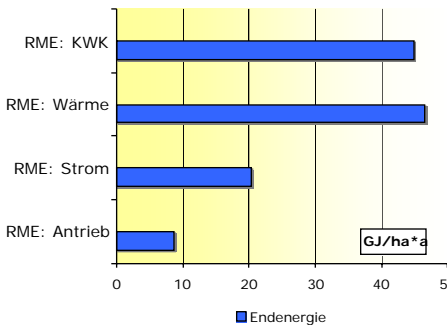
Quelle: WI, FZJ, 2006

7

Wuppertal Institut

Energiepolitische Bewertung:

Wie wird der „Kraftstoff“ am besten eingesetzt? (I)



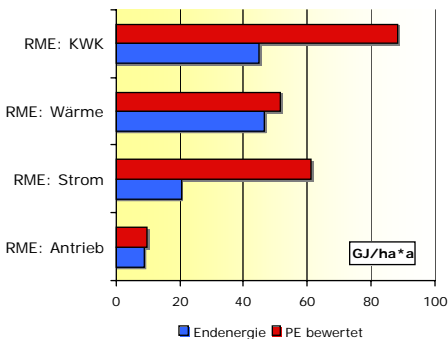
▪ Mit einem flüssigen Energieträger - wie z.B. RME, aber auch BTL - können wiederum die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr bedient werden.

▪ Für die Umwandlung zu Endenergie werden folgende Wirkungsgrade angesetzt:

- Strom: 35%
- Wärme: 80%
- KWK: 77%
- Antrieb: 15%

Energiepolitische Bewertung:

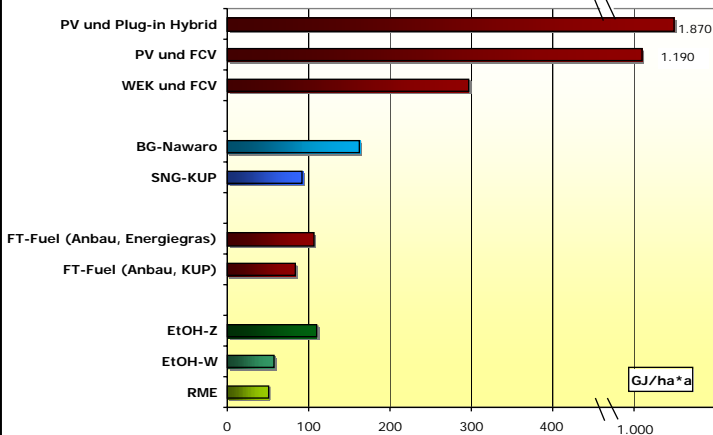
Wie wird der „Kraftstoff“ am besten eingesetzt? (II)



▪ Durch die primärenergetische Bewertung („Wie viel Primärenergie wird ersetzt?“) ergibt sich die klare Einsatzpriorität der Kraft-Wärme-Kopplung.

Energiapolitische Bewertung:

Wie kann auf der Fläche der meiste Kraftstoff erzeugt werden ?



16. Sept. 2008

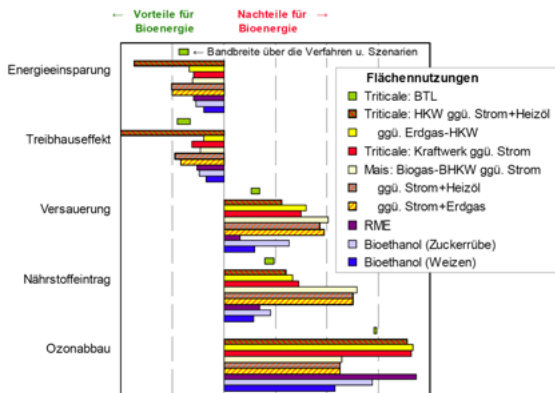
Quelle: nach Stubinitzky, 2007; Podewils, 2007, WI /FZJ 2006

10

Wuppertal Institut

Ökologische Bewertung

Was sind die Vor- und Nachteile der Produktion und Nutzung von Bioenergie ?



Der Einsatz von Bioenergie hat positive Effekte auf die Minderung von THG. Andere ökologische Effekte sind dagegen durchgehend negativ.

16. Sept. 2008

Quelle: Ifeu, Dezember 2007

11

Wuppertal Institut

Ökologische Bewertung

Was sind die Vor- und Nachteile im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft?

- Im Gegensatz zur Nahrungsmittelproduktion stehen beim Energiepflanzenanbau andere Kriterien im Vordergrund:
 - Keine Ausbildung von Früchten, sondern reine „Massenproduktion“
 - Keine Festlegung auf bestimmte Pflanzen, breiteres Spektrum
 - Bei Biogas Möglichkeit des geschlossenen Nährstoffkreislaufs durch Gärrestausrückung
- Daraus resultieren auch Chancen:
 - Andere Pflanzperioden nutzen, Zweit- oder Zwischenfruchtsysteme (weniger Erosion)
 - Weniger Einsatz von PSM
 - Weniger Einsatz von mineralischem Düngemittel
- Befürchtungen hinsichtlich vermehrter Umweltwirkungen richten sich meistens nicht generell gegen den Anbau von NawaRo, sondern gegen den einseitigen und übertriebenen Anbau („Maiswüste“).
⇒ auch hier gilt: Augenmaß bewahren

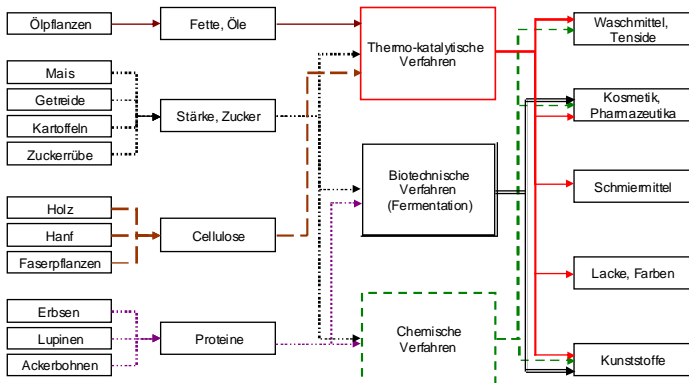
Der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen sollte mindestens den gleichen Qualitätsanforderungen genügen - positive Abweichungen sind möglich.

16. Sept. 2008

12

Wuppertal Institut

Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (stofflich)



Exemplarische Darstellung einiger Einsatzbereiche - keine vollständige Übersicht

16. Sept. 2008

13

Wuppertal Institut

Konkurrenz um Biomasse - stoffliche Nutzung

Energetische Nutzung:

Raps (RME):	1.120 Tsd ha
Zucker/ Stärke (EtOH):	250 Tsd ha
Energiepflanzen:	400 Tsd ha

=> **Summe:** ca. 1.770 Tsd ha

Stoffliche Nutzung:

Stärke:	128 Tsd ha
Ölpflanzen:	112 Tsd ha
Zucker:	22 Tsd ha
Heilpflanzen:	10 Tsd ha
Faserpflanzen:	2 Tsd ha

=> **Summe:** ca. 274 Tsd ha

- Mengenziele für die stoffliche Nutzung von Nawaro fehlen bislang noch, werden aber auf europäischer Ebene bereits gefordert.
- US Energy bill vom 18. Dezember 2007 zielt bereits auf 10% Nawaro in Chemieindustrie bis 2020 ab.

Die Konkurrenz um Rohstoffe wird sich weiter verschärfen.

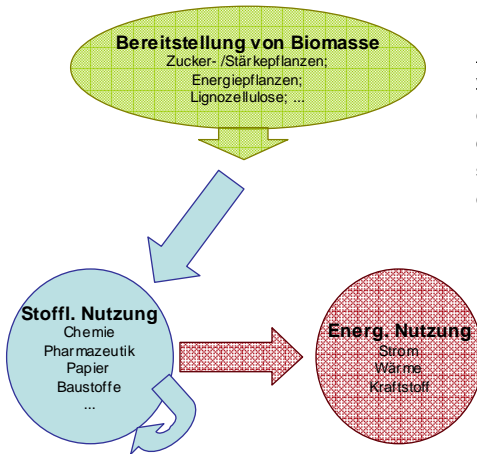
Begrenzung der Ressource Biomasse - Handlungsoptionen zur Potenzialsteigerung (Angebotsseitig)

- „Biomasse“ ist ein nachwachsender Rohstoff, aber das jährliche Potenzial ist in Deutschland durch die verfügbare Ackerfläche begrenzt.
- Die Nachfrage -stofflich und energetisch - wird perspektivisch das Angebot übersteigen.
- Es gibt aber Möglichkeiten, mit der Limitierung der Fläche umzugehen:
 - Erhalt der landwirtschaftlichen Fläche: Stopp oder sogar Rückgang der Flächenversiegelung
 - Mehrfachnutzung von Fläche, z.B. Synergien bei Naturschutzgebieten nutzen
 - Kontinuierliche Steigerung der Pflanzenerträge [t/ha]
 - Nutzung aller Pflanzenbestandteile



Kaskadennutzung von Biomasse

Multiple Nutzung von Biomasse



Kaskadische Nutzung von Biomasse:

erst stofflich, nach Ablauf der gesamt sinnvollen stofflichen Lebensdauer energetische Verwertung

16. Sept. 2008

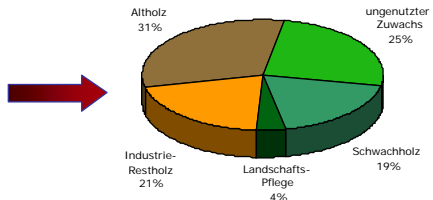
16

Wuppertal Institut

Angewandte Kaskadennutzung heute: Beispiel: Holz

Holzartige Rückstände, Nebenprodukte, Abfälle Waldholz zur energet. Verwendung

**Beispiel NRW (2005):
156,5 Mrd. kWh/a
(563 PJ/a)**



- Altholz in den Kategorien
 - A I : naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz
 - A II : behandelt (verleimt, gestrichen, beschichtet, lackiert) Altholz ohne halogen-organische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel,
 - A III : Altholz mit halogen-organischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel
 - A IV : mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, nicht A I-III zugeordnet

Altholz wird bereits in Heiz(kraft-)Werken eingesetzt, vom EEG gefördert.

Recycling findet heute kaum noch statt.

16. Sept. 2008

17

Wuppertal Institut

Angewandte Kaskadennutzung heute: Beispiel: Speiseöl

- Preis für Steigerung der Energieeffizienz: „Aufbereitung und Nutzung von gebrauchten Frittierfett als Ersatzbrennstoff“
- BakeMark Deutschland GmbH: Hersteller von Backmitteln, Backmischungen, Fetten, Margarinen, etc.
- Gebrauchtes Frittierfett wird aufbereitet und in Dampfkesselanlage zu Strom und Wärme umgesetzt.
- Nutzen:
 - Verringerter Energiebezug
 - Reduktion von THG
 - Vermiedene Entsorgung:
 - Reinigung der Behälter
 - Transporte

13.10.2006 Ausgezeichnet



Umweltschutz im Werk Delmenhorst

Beispielhafte Anwendung von Kaskadennutzung

16. Sept. 2008

18

Wuppertal Institut

Angewandte Kaskadennutzung: morgen und übermorgen ?

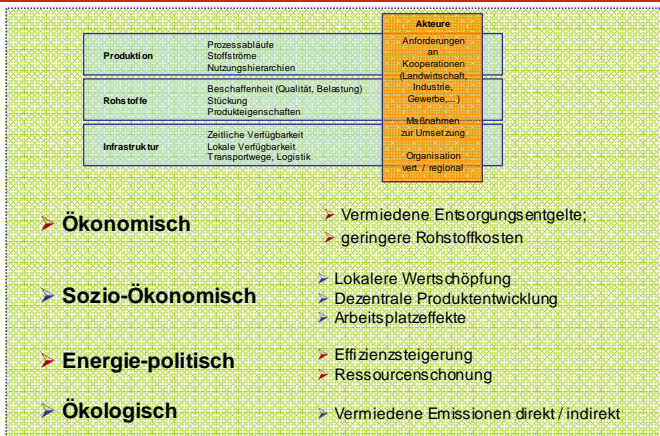
Produktion	Prozessabläufe Stoffströme Nutzungshierarchien	Akteure Anforderungen an Kooperationen (Landwirtschaft, Industrie, Gewerbe,...) Maßnahmen zur Umsetzung Organisation vertikal / regional
Rohstoffe	Beschaffenheit (Qualität, Belastung) Stückung Produkteigenschaften	
Infrastruktur	Zeitliche Verfügbarkeit Lokale Verfügbarkeit Transportwege, Logistik	

16. Sept. 2008

19

Wuppertal Institut

Angewandte Kaskadennutzung: morgen und übermorgen ? Bewertung der Implikationen



16. Sept. 2008

20

Wuppertal Institut

Zusammenfassung Kaskadennutzung - Forschungsbedarf und Fragestellung

Zur Umsetzung und verstärkten Implementierung der Kaskadennutzung ist weiterer Forschungsbedarf vonnöten. Dies betrifft vor allem

- die Produktions- und Entsorgungsströme hinsichtlich
 - Ressourcenmengen
 - Aufbau und Transparenz der Wertschöpfungsketten
- Gegebenenfalls die Anpassung von Produkteigenschaften (Bsp. Dämmstoffe)

Dabei darf die Kaskadennutzung nicht zur Entschuldigung werden, vermehrt Abfälle zu erzeugen.

⇒ Es gilt nach wie vor der Grundsatz:

Vermeiden- Vermindern - Recycling - Energetisch umsetzen

16. Sept. 2008

21

Wuppertal Institut

Risiken der Boom-Branche Bioenergie: keine Problemverlagerung durch kurzfristigen Aktionismus!

Für Klimaschutz keine sektorale Betrachtung - gesamt Minderung über das komplette Energiesystem ist entscheidend.

Einbindung der Biokraftstoffstrategie in übergeordnete Bioenergie- / Bioressourcen-Strategie (inkl. stoffl. Nutzung, Kaskadennutzung etc.)

Flächennutzung für Energiepflanzenanbau muss ökologisch nachhaltig ausgebaut werden (Naturschutzanforderungen, Öko-Landbau etc.)

⇒ erst mittel-/langfristig steigende Flächenverfügbarkeit

⇒ Nicht das maximale Potenzial um jeden Preis ausschöpfen!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

