

Integration indirekter Landnutzungsänderungen in die THG-Bilanz von Biokraftstoffen

Fair Fuels? Zwischen Sackgasse und Energiewende: Eine sozial-ökologische Mehrebenenanalyse transnationaler Biokraftstoffpolitik



Ökobilanz Werkstatt 2010
Darmstadt, 1.10.10
Elisa Dunkelberg
IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin

Inhalt



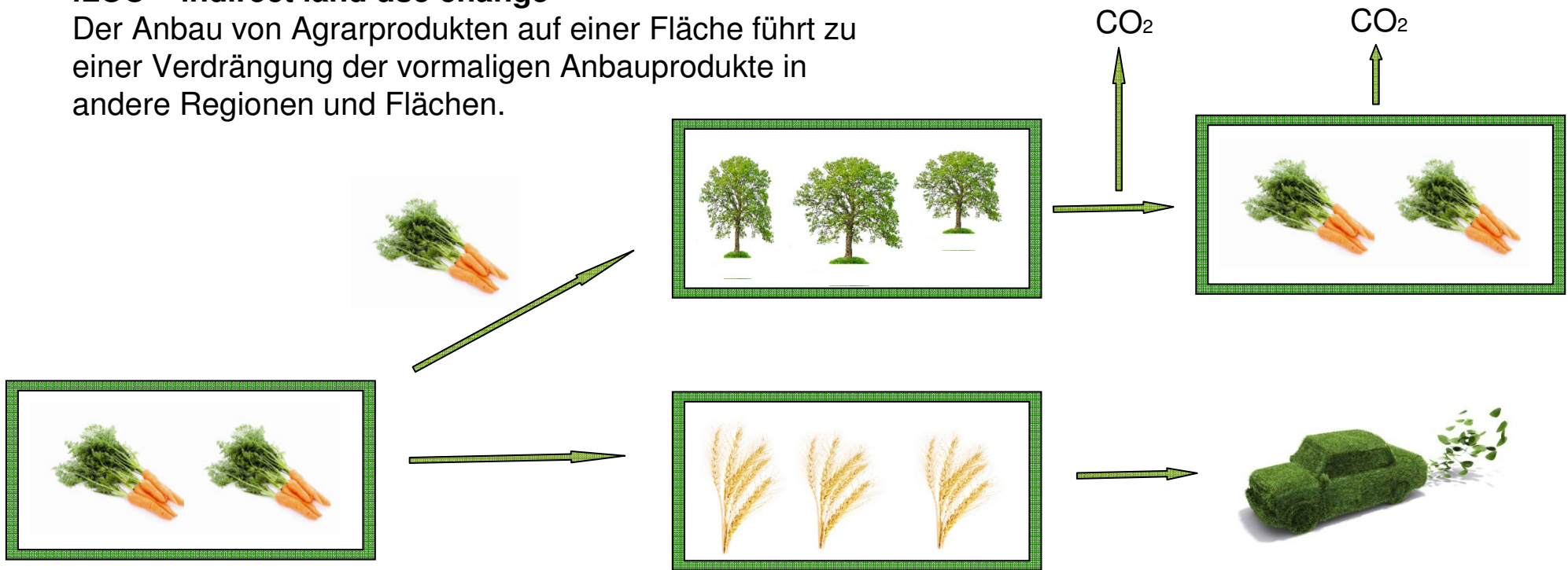
- **Problemhintergrund und Zielsetzung**
- **Politische Regelungen / Zertifizierungssysteme**
- **Quantifizierung von iLUC**
 - Ökonometrische Modelle
 - Deterministische Modelle
- **Schlussfolgerungen und Hypothesen**

Problemhintergrund



iLUC – indirect land use change

Der Anbau von Agrarprodukten auf einer Fläche führt zu einer Verdrängung der vormaligen Anbauprodukte in andere Regionen und Flächen.



Politische Implikationen



EU Richtlinie 2009/28

- 35% THG-Reduktion im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen, bis 2017 50%
- Methode zur Minimierung von THG aus iLUC
- Überprüfung der Aufnahme eines iLUC-Faktors bis Ende 2010

Zertifizierung

- ISCC – keine Berücksichtigung von iLUC

Quantifizierung von iLUC



- **2007: erste Studie zur Quantifizierung von iLUC**
- **2 unterschiedliche Ansätze zur Quantifizierung**
 - **Ökonometrische Modelle:**
Verdrängung von Nahrungs- oder Futtermitteln ->
Preissteigerungen der Produkte -> Neuschaffung von
landwirtschaftlichen Flächen
 - **Deterministische Modelle:**
Basieren auf einfachen Annahmen

Ökonometrische Modelle



- **Modelle zur Prognostizierung von Marktveränderungen durch agrarpolitische Maßnahmen**
- **Verwendung vorhandener Modelle zur Abschätzung von iLUC:**
 - Allgemeine ökonometrische Gleichgewichtsmodelle
 - GTAP, LEITAP, MIRAGE, DART
 - und partielle Gleichgewichtsmodelle
 - FASOM, FAPRI
- **Verknüpfung mit biophysikalischen Modellen -> Berechnung von THG-Emissionen**



- **Problem der fehlenden Vergleichbarkeit der Ergebnisse**
 - Verwendung der Modelle für bestimmte Politikszenerarien, unterschiedliche Biokraftstoffzielwerte, unterschiedliche Biokraftstoffe
- **2010: Berechnung gleicher Szenarien mit allen Modellen im Auftrag der Europäischen Kommission** (s. Edwards et al. 2010)
 - Relevante iLUC-Effekte in allen Modellen
 - aber weit auseinander liegende Ergebnisse: z.B. 242 – 1928 kHa / Mtoe Biokraftstoff im EU-Biodieselszenario

Ökonometrische Modelle



- **Gründe für die Abweichungen:**

- Berücksichtigung von Nebenprodukten sowie ungenutzter Flächen
- Ertragssteigerungen infolge höherer erzielbarer Preise
- Verschiebung der Produktion in weniger entwickelte Länder mit niedrigen Erträgen

- **Allgemeine Kritikpunkte:**

- Fehlende Berücksichtigung von Marktverzerrungen
- Fehlende Nachvollziehbarkeit aufgrund der hohen Komplexität der Modelle
- Zu geringe Komplexität, um alle Faktoren zu berücksichtigen

Deterministische Modelle



Beispiel: iLUC-Faktor des Öko-Instituts (s. Fritsche et al. 2010)

– Explizite, vereinfachte Annahmen

- Landnutzung zur Herstellung gehandelter Agrarprodukte -> globale Durchschnittswerte THG-Emissionen
- Zukünftiger Handel auf Basis derzeitiger Trends ableitbar

– Vorgehensweise

- Vereinfachung: relevanteste Regionen Argentinien, Brasilien, EU, Indonesien, USA
- Summe der für die Produkte benötigten Flächen -> Anteil der Länder am Gesamtflächenbedarf (World Mix)

Deterministische Modelle



– Vorgehensweise

- Anteil der zusätzlich benötigten Flächen entspricht World Mix
- Typische verdrängte Landnutzungen in den Regionen (z.B. Grasland in EU, tropischer Regenwald in Indonesien)
- IPCC-Kohlenstoffgehalte -> theoretisches Emissionspotenzial $270 \text{ t CO}_2/\text{ha}$ ($13 \text{ t CO}_2/(\text{ha} \cdot \text{a})$)
- Ertragssteigerungen -> maximaler iLUC-Faktor 75 %
- Weitere Effizienzsteigerungen, ungenutzte Flächen: 25-75% des Maximalwertes
- Hektarerträge und Konversionsfaktoren -> spezifischer Werte für die jeweiligen Biokraftstoffe (iLUC-Faktoren)

Deterministische Modelle



– Ergebnisse

- 25%-iLUC-Faktor: 1. Generation erreicht THG-Reduktionsziel der EU von 35% mehrheitlich nicht
- 50%-iLUC-Faktor: einige Kraftstoffe schneiden schlechter als fossile Kraftstoffe ab, wenige Kraftstoffe erreichen 35%-Ziel (Zuckerrohr auf degradierten Flächen)

Deterministische Modelle



– Kritikpunkte

- Außer Acht lassen des intranationalen Handels
- Bioenergieträgern mit hohen Flächenerträgen -> Schlechtes Abschneiden 1. Generation
- Außer Acht lassen der Bereitstellung proteinreicher Nebenprodukte -> „Frei“ werdende Flächen
- Außer Acht lassen problematischer, realer LUC und iLUC-Effekte (Palmölanbau Südostasien, Zuckerrohr Brasilien)

Schlussfolgerungen



– **Beobachtungen**

- Zeitdruck aufgrund der politischen Regelungen
- Ergebnisse 1. Generation bedenklich
- Ergebnisse -> hohe Spannweite
- Beobachtung realer Effekte fehlt weitestgehend (Ausnahme Lapola et al. 2010)

– **Offene Fragen / Hypothesen**

- Länderspezifische Faktoren (Landbesitzverhältnisse)
- Biokraftstoffspezifische Faktoren (Ertrag, Nebenprodukte)



Gnansounou, E., L. Panichelli, A. Dauriat, und J.D. Villegas (2008): Accounting for indirect land-use changes in GHG balances of biofuels: Review of current approaches. <http://infoscience.epfl.ch/record/121496> (Zugegriffen 6. April 2010).

Edwards, R., D. Mulligan, und L. Marelli (2010): *Indirect land use change from increased biofuels demand*. European Commission, Joint Research Institute. http://re.jrc.ec.europa.eu/bf-tp/download/ILUC_modelling_comparison.pdf (Zugegriffen 20. September 2010).

Fritsche, U.R., und K. Wiegmann (2008): *Treibhausgasbilanzen und kumulierter Primärenergieverbrauch von Bioenergie-Konversionspfaden unter Berücksichtigung möglicher Landnutzungsänderungen*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. www.wbgu.de (Zugegriffen 20. August 2010).

Fritsche, U.R., K. Hennenberg, und K. Hünecke (2010): *The "iLUC Factor" as a means to hedge risks of ghg emissions from indirect land use change*. Darmstadt: Öko-Institut. <http://www.oeko.de/oekodoc/1030/2010-082-en.pdf> (Zugegriffen 20. August 2010).

Lapola, D.M., R. Schaldach, J. Alcamo, A. Bondeau, J. Koch, C. Koelking, und J.A. Priess (2010): Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, no. 8: 3388-3393.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Elisa Dunkelberg
IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin
elisa.dunkelberg@ioew.de

1.10.2010



| i | ö | w