



Stellungnahme zum Papier

**„Opinion of the EEA Scientific Committee
on Greenhouse Gas Accounting
in Relation to Bioenergy“**

der European Environment Agency (EEA)

Zusammenfassung der EEA-Studie:

In ihrem Papier problematisiert die EEA die energetische Nutzung von Biomasse. Nach Ansicht der Autoren wird bei der heute allgemein üblichen Berechnung der Treibhausgasbilanz außer Acht gelassen, dass auf nicht land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen (Naturwald und Brachflächen) auch dann zusätzlicher Kohlenstoff gebunden würde, wenn kein Anbau von Bioenergiepflanzen erfolgt. Außerdem nehmen die Autoren an, dass Bioenergiepflanzenanbau zu so genannter indirekter Landnutzungsänderung (indirect Land Use Change - iLUC) führt. Weitere Kritikpunkte sind die unterstellte Flächenkonkurrenz zur Lebensmittelproduktion sowie die Gefahr des Verlustes von Biodiversität. Der Europäischen Union wird angesichts dieser Kritikpunkte empfohlen, ihre Biokraftstoffpolitik zu verändern.

Zusammenfassende Stellungnahme:

- Die Kritik der EEA, wonach auf nicht land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen auch dann zusätzlicher Kohlenstoff gebunden würde, wenn dort keine Bioenergiepflanzen angebaut werden, trifft nur auf sehr jungen Wald mit hohem Biomassezuwachs zu, der auf früherem Brachland entsteht. Für bereits bestehenden Bewuchs (z. B. Wald) gilt, dass die Flächen netto keinen weiteren Kohlenstoff speichern können. Damit ist die Treibhausgasreduktion beim Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung mittel- und langfristig größer als bei dauerhaft bewaldeten Flächen.
- Das weltweite Potenzial von Acker- und Weideflächen, die teilweise auch durch Ertragssteigerungen freierwerden, ist groß genug, um sowohl den Flächenbedarf für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion als auch für die Bioenergienutzung zu befriedigen.
- Der nachhaltige Anbau von Bioenergiepflanzen kann auf Brachflächen zur Kohlenstoffspeicherung führen, z. B. durch Etablierung mehrjähriger Pflanzen und/oder gezielte Anreicherung im Boden (Humus, Terra Preta).
- Anbau und Nutzung nachhaltiger Bioenergie können die politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in Entwicklungsländern verbessern und damit dazu beitragen, dass wichtige Treiber von Landnutzungsänderungen wie z. B. Korruption und Armut bekämpft und eine Umwelt- und Flächennutzungsplanung umgesetzt werden.
- Langfristig sind die Treibhausgaseinsparungen durch Bioenergie inklusive Biokraftstoffen höher, weil Waldflächen einen Kohlenstoffsättigungsgrad erreichen, während die Biomasse für die Biokraftstoffproduktion in regelmäßigen Zeitabständen geerntet wird und in der Nutzung gegenüber fossilen Kraftstoffen eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen ermöglicht.¹

¹ Dies betrifft nicht die Fragen der Biodiversität, des im Wald gespeicherten CO₂ oder des Naturschutzes, sondern nur die Treibhausgasbilanz hinsichtlich des „Baseline Errors“. Aufgrund des großen Wertes von Wäldern verbietet sich selbstverständlich in der Praxis eine solche einseitige Sichtweise. Dem trägt die Biokraftstoffnachhaltigkeitsverordnung Rechnung, indem sie den Anbau von Biomasse für Biokraftstoffe auf besonders schützenswerten Flächen wie Wäldern verbietet.

Stellungnahme zu den einzelnen Kritikpunkten der EEA:

I. Angeblicher „Baseline-Error“ in der bisherigen Ökobilanzierung

Wann ist Biomasse CO₂-neutral?

Der Anbau von Pflanzen - und zwar sowohl zur Lebens- oder Futtermittelproduktion als auch zur Herstellung von Bioenergie und Biokraftstoffen - ist an sich CO₂-neutral. Es handelt sich um einen Kreislauf von CO₂-Aufnahme und -Freisetzung. Wird anstatt von Biomasse als Lebensmittel auf derselben Nutzfläche Biomasse zur energetischen Nutzung angebaut, so verändert sich der Kreislauf von Aufnahme und Freisetzung von CO₂ nicht. Die CO₂-Bindung bleibt über einen längeren Zeitraum gleich, weil dort Biomasse wächst – und zunächst CO₂ bindet –, dann aber auf natürlichem Wege wieder abstirbt und das gebundene CO₂ abgibt.

Wann ist Biomasse nicht CO₂-neutral?

CO₂-Neutralität von Bioenergie ist dann nicht gegeben, wenn der Anbau der Biomasse für die energetische Nutzung auf einer Fläche erfolgt, auf der vorher Pflanzen wuchsen, die zur CO₂-Speicherung beitrugen. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn für den Anbau der Biomasse Wälder gerodet werden. Die dabei auftretenden Emissionen müssen in die Treibhausgasbilanzen von Biokraftstoffen einbezogen werden. Es zeigt sich dann z.B., dass ein Trockenlegen von Torfmooren aufgrund der schlechten Treibhausgasbilanz nicht sinnvoll ist. **Hinweis:** Gemäß Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung sind Rodung, Trockenlegung von Mooren und Grünlandumbruch für Biokraftstoffe nicht zulässig. Damit kann die CO₂-Neutralität gewährleistet werden.

Zusätzliche CO₂-Bindung auf Waldflächen

Nach Ansicht der EEA dürfen bei der Berechnung der Treibhausgasbilanz von Bioenergie nicht nur die Emissionen berücksichtigt werden, die durch die Umwidmung der Fläche entstehen, also zum Beispiel durch das Roden von Wald oder die Trockenlegung von Torfmooren. Es müsse auch einberechnet werden, dass auf diesen Flächen zusätzlicher Kohlenstoff gebunden würde, wenn die Bioenergienutzung nicht stattfinden würde. Dies geschieht nach Ansicht der EEA, weil Flächen grundsätzlich im Laufe der Zeit durch natürlichen Bewuchs steigende Mengen CO₂ aufnehmen. Daher spricht die EEA von einem „Baseline-Error“; denn diese zusätzlichen eingesparten Emissionen blieben bisher in den Ökobilanzen unberücksichtigt.

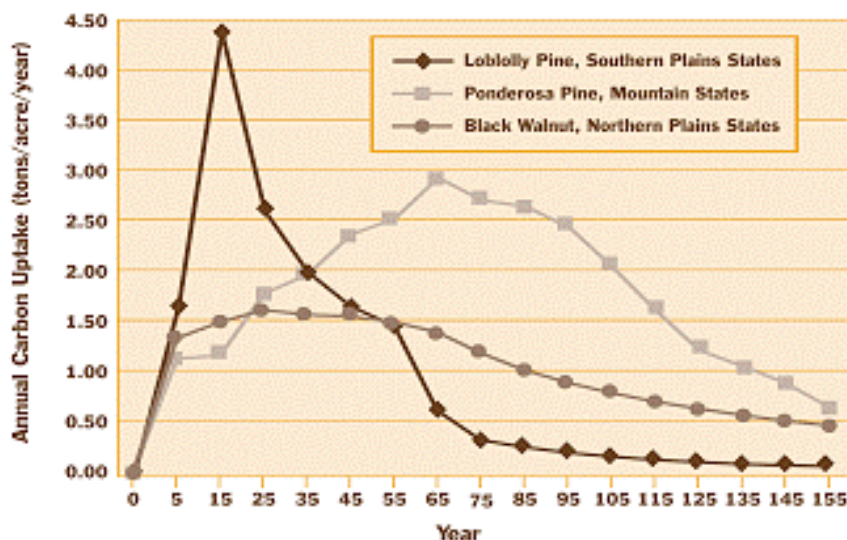
Die Kritik der EEA trifft ausschließlich auf Flächen zu, die tatsächlich einen CO₂-Bindungszuwachs aufweisen. Dies können ausschließlich junge Waldflächen sein, da nur Wald in den ersten Jahren hohe CO₂-Bindungsraten aufweist, wenn der Biomassezuwachs hoch ist. Mit zunehmendem Alter eines Waldes nimmt das Wachstum ab, bis ein Ausgleich von Zuwachs und Abbau von Biomasse und damit die CO₂-Neutralität erreicht worden ist (siehe Abbildung unten).

Der „Baseline-Error“ tritt also nur auf, wenn Biomasse für die energetische Nutzung auf *neuen* Waldflächen angebaut wird. Das könnte z. B. zutreffen, wenn Brachflä-

chen, auf denen sich ein Wald entwickelt, für den Biomasseanbau zur energetischen Nutzung verwendet werden. Dann müsste die Einsparung von fossilen Energieträgern durch die Bioenergie mit der Kohlenstoffbindung dieser jungen Bäume verglichen werden. Der Vergleich ist aber nur zulässig, wenn sich auf der Fläche tatsächlich langfristig ein Wald entwickeln kann, der nicht kurzfristig wieder für die landwirtschaftliche Nutzung - wie häufig in Entwicklungsländern als „Shifting Cultivation“ praktiziert - gerodet wird.

Die EEA übersieht außerdem bei ihrer Kritik, dass auch durch die Bioenergienutzung eine Kohlenstoffspeicherung möglich ist. Dies kann einerseits durch mehrjährige Kulturen erreicht werden. Zudem gibt es auch bei einjährigen Kulturen große Potenziale, den Kohlenstoffgehalt im Boden zu steigern². Nach Lal können bis zu 1,2 t CO₂ durch die Steigerung des Humusgehaltes (geringere Bodenbearbeitung, Reduktion der Erosion durch ganzjährige Bodenbedeckung, veränderte Fruchtfolgen und Düngung) jährlich in den Boden eingebracht werden³. Laut einem Bericht der Europäischen Kommission können in Europa durch verbesserte landwirtschaftliche Praktiken jährlich zwischen 150 und 300 Millionen Tonnen CO₂ zusätzlich im Boden akkumuliert werden⁴. Teil der Kohlenstoffanreicherung ist auch das Einbringen von Holzkohle (z. B. das Herstellen von Terra-Preta-Böden)⁵. Der Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung kann daher in Kombination mit diesen Maßnahmen insbesondere auf degradierten Böden dazu beitragen, dass der Kohlenstoffgehalt von landwirtschaftlichen Flächen steigt.

Carbon Sequestration Rates for Three Region/ Species Combinations



Source: Based on data from Richards, Moulton and Birdsey (1993).

Abbildung. 1: Carbon Sequestration Rates

² vgl. FAO 2009.

³ Lal 2009.

⁴ Alterra et al. 2008.

⁵ Lal 2001, 2006, 2009. Woolf 2008. Lehmann et al. 2003, 2006, Lehmann 2006.

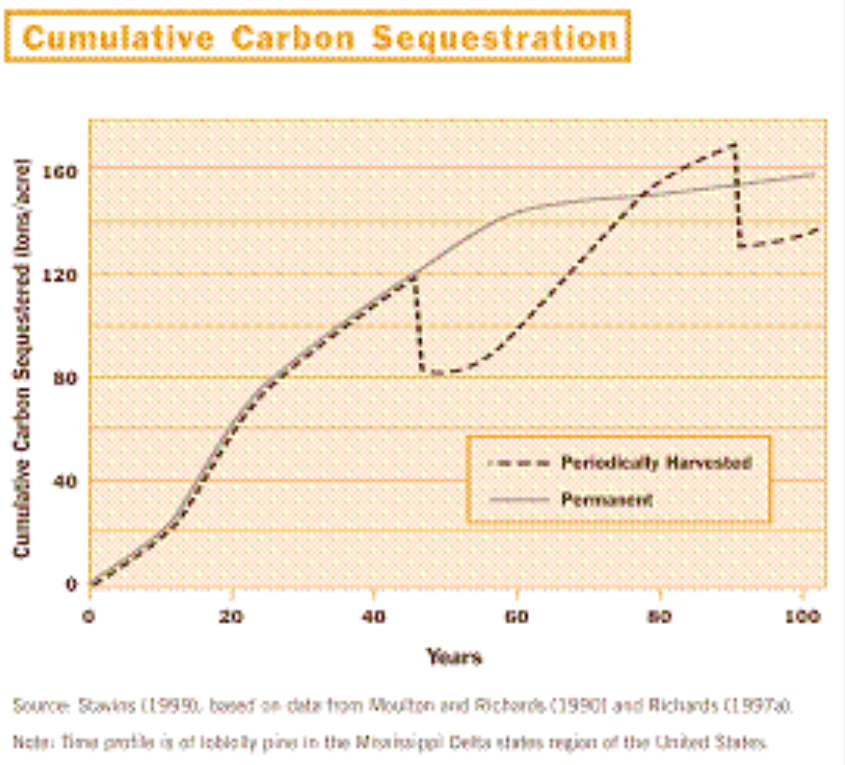


Abbildung. 2: Cumulative Carbon Sequestration

II. Flächenverfügbarkeit für die Bioenergienutzung

Immer mehr Studien zu den weltweiten Agrarpotenzialen zeigen, dass Waldrodungen und die landwirtschaftliche Nutzung von Gebieten mit hoher Biodiversität nicht erforderlich sind, um den zukünftigen weltweiten Biomassebedarf für Nahrungs- und Futtermittel, Bioenergie und stoffliche Nutzung (chemische Industrie) zu decken:

- Die Steigerung der Getreideproduktion um 50 % bis 100 % bis 2030 auf der bestehenden Agrarfläche ist realistisch, da der heutige globale Durchschnittsertrag mit 3 t/ha weniger als die Hälfte des Ertrages in Deutschland und anderen europäischen Ländern beträgt⁶. In Afrika ist die durchschnittliche landwirtschaftliche Produktion pro Hektar mit weniger als einem Sechstel des deutschen Niveaus am niedrigsten. Die Ertragssteigerungspotenziale sind aber besonders in den Tropen sehr hoch. Forschungsprojekte wie z. B. das SAFE-World Research Project zeigen, dass in den Tropen durch verbesserte, nachhaltige Anbaumethoden ohne den intensiven Einsatz von synthetischen Düngern und Pestiziden große Ertragszuwächse möglich sind⁷. Derzeit ist die weltweit ineffizient genutzte Agrarfläche immens: Schätzungen reichen von 240 Millionen bis 2,8 Milliarden Hektar Fläche, auf denen die Potentiale nicht ausgeschöpft werden⁸.

⁶ Heutige Getreideerträge nach USDA 2008.
⁷ Pretty und Hine 2001
⁸ Kline, K. et al. 2009

- Forschungsprojekte zeigen, dass insbesondere durch Steigerung des Kohlenstoffanteils im Boden (durch Humus oder Holzkohle) die Erträge stark gesteigert werden können⁹. Diese Ergebnisse widerlegen die oft geäußerte Befürchtung, dass eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion immer zu erhöhten Treibhausgasemissionen und negativen Umwelteffekten führt.
- Nach der Greenpeace-Studie "Protection Money" kann in Indonesien die Palmölproduktion durch höhere Erträge ohne Flächenzuwachs verdoppelt werden¹⁰.
- Nach Berechnungen des Global Sustainable Bioenergy Project könnten in Brasilien 100 Millionen Hektar Weideland für die Biokraftstoffproduktion genutzt werden¹¹. Wenn auf diesen 100 Millionen Hektar Fläche Zuckerrohr für die Ethanolproduktion angebaut werden würde, könnten zwei Drittel des heutigen globalen Benzinbedarfs ersetzt werden. Voraussetzung dafür ist eine Brasilien-weite Steigerung der Rinderzahl pro Hektar auf das Niveau des Bundesstaates Sao Paulo.
- Forschungsergebnisse von Frost & Sullivan zeigen, dass allein im südlichen Teil des afrikanischen Kontinents – in Botswana, Mozambique, Namibia, Südafrika und Zimbabwe - 137 Millionen Hektar Land sowohl für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln wie auch zur Erzeugung von Pflanzenöl für Biodiesel genutzt werden könnten. Tatsächlich werden davon zur Zeit nur 17 Prozent bewirtschaftet¹².
- Die weltweite Bandbreite der Schätzungen von Brachland ist groß und variiert zwischen 200 Millionen und 2 Milliarden Hektar¹³.
- Aufforstungsprojekte in Israel zeigen, dass es möglich ist, durch entsprechende Baumarten und Pflanztechniken sogar Wüsten ohne eine dauerhafte Bewässerung aufzuforsten¹⁴.
- Nach Berechnungen des Masdar Institute of Science and Technology eignen sich weltweit 150 Millionen ha Küstengebiet für die landwirtschaftliche Nutzung von salztoleranten Pflanzen (Halophyten). Ohne signifikante Ertragsverbesserungen können auf dieser Fläche Energiepflanzen für 6 % des heutigen Erdölverbrauchs produziert werden¹⁵.

⁹ Lal 2001, 2006, 2009. Woolf 2008. Lehmann et al. 2003, 2006, Lehmann 2006.

¹⁰ Greenpeace 2010

¹¹ Lynd, L. R. 2010

¹² Bröll 2008.

¹³ Kline, K. et al. 2009

¹⁴ Hüttermann & Metzger 2004

¹⁵ Sgouridis et al. 2010. Siehe auch Lane 2010.

Hinzu kommen Produktionspotenziale durch die Regenerierung degradierter Flächen. Nach Erhebungen der FAO sind über 3,5 Mrd. ha Fläche weltweit degradiert¹⁶ - das sind 40 % der weltweiten Acker-, Weide und Waldfläche (siehe Abbildung 3).

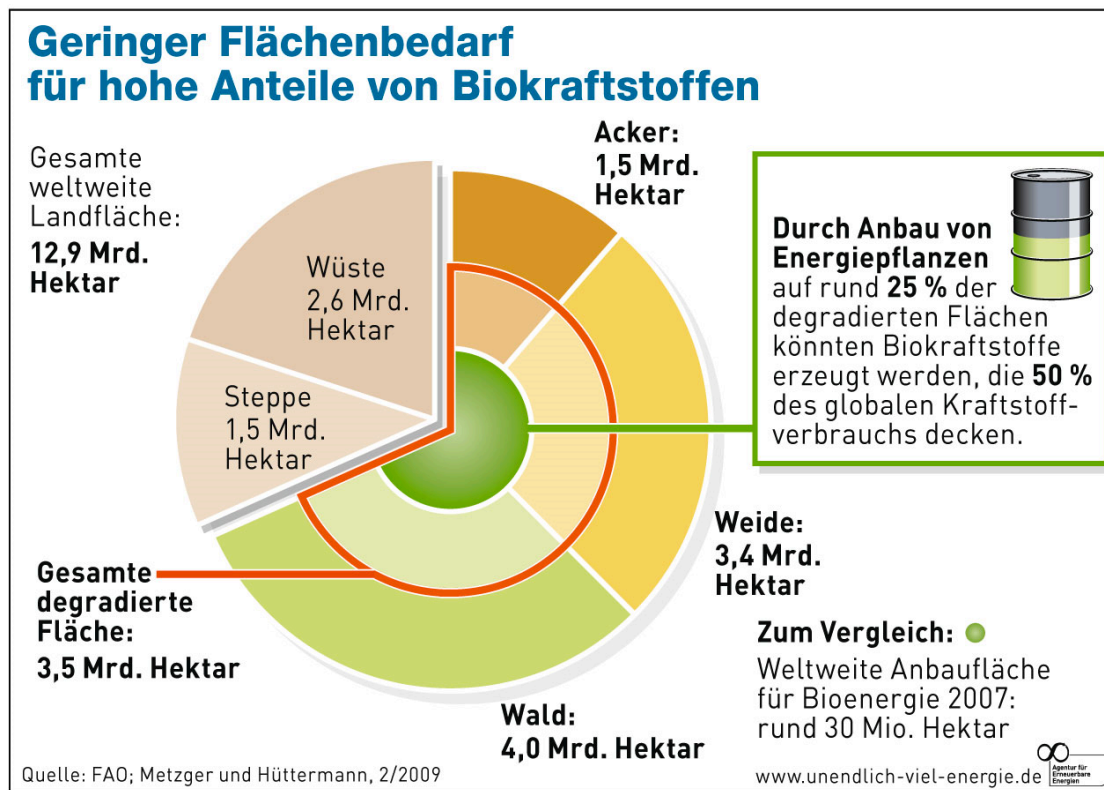


Abbildung 3: Flächenbedarf am Beispiel von Biokraftstoffen

Würde man die Potentiale dieser Flächen zusätzlich nutzen, so könnten erhebliche Beiträge zur weltweiten Energieversorgung durch Bioenergie geleistet werden. Das folgende Rechenbeispiel zeigt: Wenn die Hälfte der degradierten Böden (= 1,75 Mrd. ha) für den Energiepflanzenanbau genutzt wird:

- kann auf einem Viertel der Fläche (0,9 Mrd. ha) mit einem durchschnittlichen Pflanzenöl- bzw. Ethanoltrug von 1,2 t Rohöläquivalent/ha die Hälfte des heutigen globalen Kraftstoffverbrauchs gedeckt werden.
- kann auf dem anderen Viertel durch schnell wachsende Baumarten mit einem durchschnittlichen Zuwachs von 10 t Trockenmasse/ha mehr als ein Drittel des heutigen Primärenergieverbrauchs gedeckt werden.

Diese Berechnung stellt eine sehr konservative Abschätzung der Biomasseerträge dar, da die heutigen maximalen Pflanzenölerträge über 5 t Rohöläquivalent, die Ethanolerträge über 4 t Rohöläquivalent und die Zuwachsraten von schnellwüchsigen Baumarten in gemäßigten Breiten bis zu 20 t Trockenmasse und in tropischen Trockenwäldern bis über 30 t Trockenmasse pro Hektar betragen¹⁷. Auch Forschungsarbeiten in Mexiko zeigen, dass hohe Bioenergieerträge nicht auf die feuchten Tropen begrenzt sind. Anbauversuche mit Agaven mit sehr hohem Zuckergehalt ha-

¹⁶ Zitiert in: Metzger & Hüttermann 2008.

¹⁷ Worldwatch Institute 2006. Metzger & Hüttermann 2008.

ben unter semiariden Bedingungen Ethanolerträge von über 7.000 Liter/ha (d.h. über 3,5 t Rohöläquivalent/ha) ergeben¹⁸.

Die Größenordnung dieser Abschätzung stimmt außerdem in etwa mit der Biomassopotenzialanalyse der Universität Utrecht überein¹⁹. Dort wurde berechnet, dass nachhaltig genutzte Biomasse in 2050 bis zu einem Drittel des weltweiten Energieverbrauchs decken kann. Bei der Untersuchung wurden Faktoren wie Wasserverfügbarkeit, Schutz von Biodiversität, Nahrungsmittelnachfrage und Energiebedarf berücksichtigt.

III. Waldrodung verhindern

Die Landwirtschaft ist für einen Teil der weltweiten Rodungen verantwortlich. Dies gilt es durch eine fortschrittliche Waldpolitik zu verhindern.

In Brasilien zeigen sich z.B. die ersten Erfolge der durch Ex-Präsident Lula eingeführten Waldschutzpolitik. Die Regenwaldrodung ist in den letzten 5 Jahren auf ein Viertel gesunken, während die Sojaproduktion und die Rinderanzahl weiter kontinuierlich gestiegen sind (siehe Abbildung 4)²⁰. Außerdem hat sich im selben Zeitraum die Ethanolproduktion fast verdoppelt²¹. Die Abholzung von Regenwald ist deshalb keine zwangsläufige Folge der Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion und der Bioenergienutzung, sondern von vielen politisch-sozialen Faktoren abhängig.

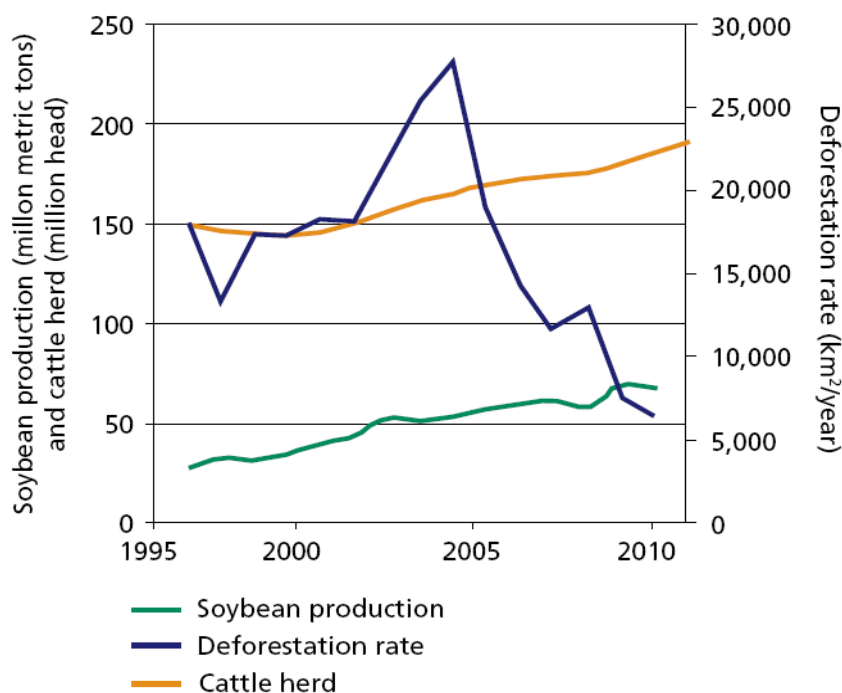


Abbildung 4: Entwicklung der Waldrodung, Sojaproduktion und Rinderzahl in Brasilien 1995-2010

¹⁸ Vélez 2008, Burger 2008.

¹⁹ Dornburg et al 2010. Die Universität Utrecht hat für ihre Potenzialanalyse angenommen, dass sich der gesamte Weltenergiebedarf bis 2050 verdoppelt.

²⁰ Union of Concerned Scientist 2011.

²¹ <http://www.eia.gov/cabs/brazil/Full.html>

Aber nicht nur durch Ordnungspolitik im Sinne von Gesetzgebung, sondern auch auf Grundlage von planerischen Instrumenten (Regionalpläne, Flächennutzungspläne usw.) kann eine nachhaltige Landnutzung erreicht werden. Diese planerischen Instrumente werden bislang in vielen Ländern nicht angewandt.

IV. Können indirekte Effekte die CO₂-Einsparungen von Biokraftstoffen aufheben?

Diese Frage wird in der Wissenschaft sehr kontrovers diskutiert. Diskussionspunkt ist dabei zumeist der so genannte iLUC-Effekt (indirect Land Use Change). iLUC-Effekte entstehen, wenn der Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung die vorherigen Anbauprodukte (Lebens- und Futtermittel) in andere Regionen verdrängt und dort zu einer Ausdehnung der landwirtschaftlichen Flächen durch Landnutzungsänderungen (LUC) wie beispielsweise Waldrodung, Trockenlegung von Mooren oder Grünlandumbruch führt.

Derzeit steckt die Forschung zur Bewertung von iLUC durch makroökonomische Modelle noch in den Kinderschuhen. So zeigt das Beispiel Mais-Ethanol, dass die unterschiedlichen Berechnungen und Modelle zu einer großen Bandbreite von Ergebnissen führen können. Die Bandbreite der iLUC-Emissionen reicht dabei von +104 g CO₂-Äq./MJ (Searchinger/ökonometrisches Modell) bis -92 g CO₂-Äq./MJ (Lywood)²². Die große Streuung der iLUC-Werte beruht wesentlich auf unterschiedlichen Annahmen zu Ertragszuwächsen, der unterschiedlichen Handhabung der Anrechnung von Kuppelprodukten und dem Status der Fläche vor der Nutzungsänderung (Wald, Savanne, Grünland etc.).

Es werden zur Zeit alternativ vereinfachende deterministische Ansätze (z.B. iLUC-Faktor des Öko-Instituts) entwickelt.

Die bisherigen methodischen Ansätze erfassen zudem nicht die unterschiedlichen regional- und länderspezifischen Trends, wie sie z. B. in einer Studie von 2010 durch Prof. Lahl beschrieben werden.²³

Die folgende Abbildung 5 verdeutlicht die große Bandbreite der Ergebnisse verschiedener iLUC-Berechnungsmodelle, die um den Faktor 10 variieren: Die geringsten iLUC-Werte entsprechen in etwa einem Viertel der Emissionen fossiler Kraftstoffe, die höchsten iLUC-Werte betragen sogar das Vierfache des fossilen Referenzwertes²⁴.

²² ifeu 2009.

²³ Lahl, 2010

²⁴ O'Hare et.al. 2010, Siehe auch Babcock 2009

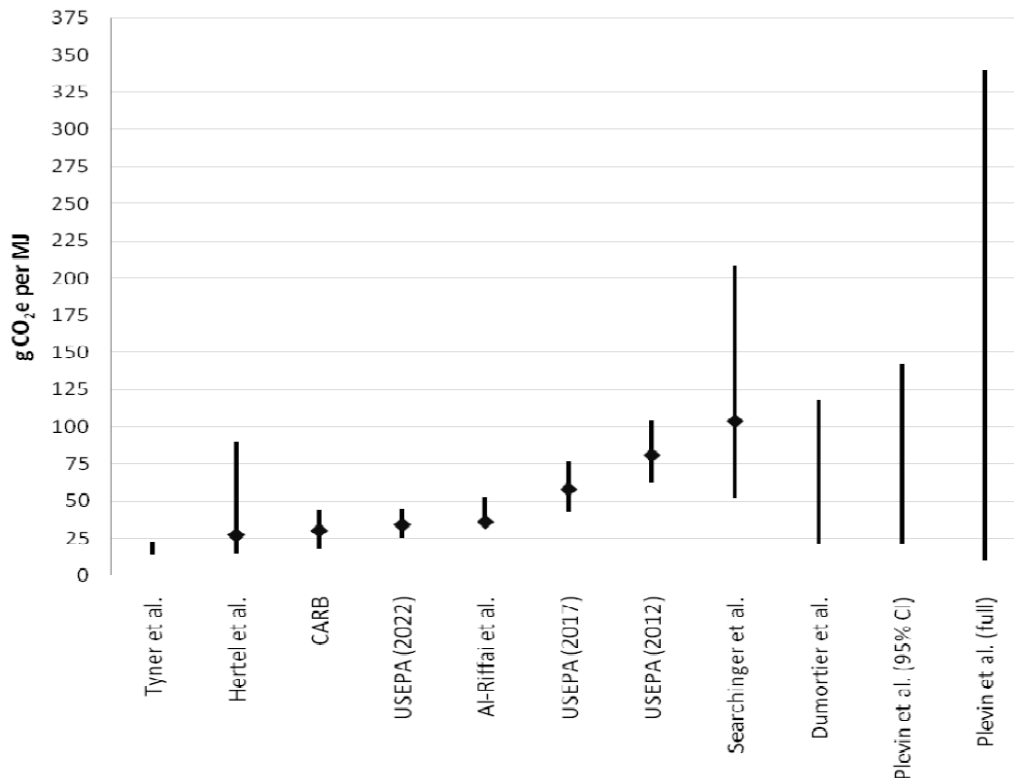


Abbildung 5: Bandbreite unterschiedlicher iLUC-Berechnungsmodelle²⁵

V. Bioenergie / Biokraftstoffe und Ernährungssicherheit

Von den Autoren der EEA-Studie wird auch eine Flächenkonkurrenz zwischen Lebensmittelproduktion und Bioenergie befürchtet. Bioenergie und Ernährungssicherheit müssen aber keine Gegenspieler sein. Die weltweite Ernährungssituation ist in vielen Regionen der Erde, insbesondere in Afrika, durch den Klimawandel erheblich gefährdet. Deswegen müssen die globalen Treibhausgasemissionen mit Hilfe aller erneuerbarer Energieträger einschließlich der Bioenergie stark reduziert werden, um die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen. Neben den Klimaschutzmaßnahmen sind aber außerdem Adaptionsmaßnahmen notwendig, die große Investitionen in die weltweite Landwirtschaft verlangen. Besonders die Entwicklungsländer sind betroffen, weil in den letzten Jahrzehnten viel zu geringe Investitionen in die Landwirtschaft geflossen sind und der Agrarsektor vernachlässigt worden ist²⁶. Agrarsubventionen und Agrarprotektionismus erschweren dort außerdem vielfach die landwirtschaftliche Entwicklung²⁷. Eine Reihe von Ländern sind dadurch zu Hilfsempfängern von Nahrungsmitteln geworden. Zudem hat die hohe Erdölgewinnung einiger afrikanischer Länder dazu geführt, dass die landwirtschaftliche Produktion erheblich zurückgegangen ist, in Nigeria zum Beispiel um 60 % zwischen 1975 und 1978²⁸.

Bioenergie kann daher, eingebettet in eine nachhaltige Gesamtstrategie, einen wichtigen Beitrag zur Nahrungsmittelsicherheit leisten, indem in Infrastruktur, Agrartechno-

²⁵ O'Hare et al. 2010, Siehe auch Babcock 2009

²⁶ IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development) 2009.

²⁷ BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) 2009. IAASTD 2009.

²⁸ Shaxson 2009.

nik und vor allem Beratung investiert wird. Außerdem können häufig Kuppelprodukte der Pflanzenöl- und Ethanolproduktion als Futtermittel eingesetzt werden. Mit 900 Mio. ha Energiepflanzen könnten mehr als eine halbe Milliarde Tonnen eiweißreicher Futtermittel erzeugt werden²⁹. Der heutige gesamte Futtermittelbedarf beträgt 700 Mio. t. Wenn auf degradiertem Weideland Energiepflanzen angebaut werden, vermeiden die als Futtermittel verwendeten Kuppelprodukte somit Nutzungskonkurrenzen.

Die folgende Abbildung 6 zeigt, dass Hunger kein Knappheits-, sondern ein Verteilungsproblem ist.

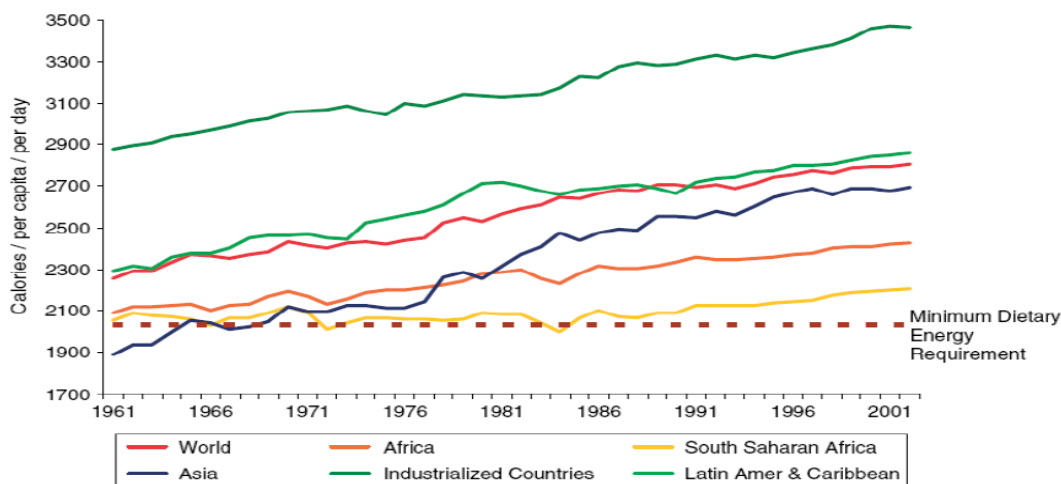


Figure 2. Evolution of the caloric supply for selected country groups, 1961–2004.⁷

D. T. Ugarte & L. He. 2007. *Biofuels, Bioproducts & Biorefineries*. 1: 92-102

Abbildung 6: Entwicklung der Kalorien-Versorgung in ausgewählten Regionen

In dem Anfang September 2011 angelaufenen Kinofilm „Taste the Waste“, der auf dem Buch „Die Essensvernichter“ basiert, wird deutlich, dass global betrachtet eine ausreichende Menge an Lebensmitteln vorhanden ist. Erhebliche Anteile werden aber sinnlos vernichtet: Rund die Hälfte der Lebensmittel, allein in Deutschland 20 Millionen Tonnen im Jahr, landet im Müll, das meiste schon auf dem Weg vom Acker in den Laden. Jeder zweite Kopfsalat, jede zweite Kartoffel, jedes fünfte Brot erreicht nicht den Esstisch.³⁰

²⁹ Annahme: Die Hälfte der Energiepflanzen erzeugt Kuppelprodukte, die als Futtermittel genutzt werden können.

³⁰ Kreutzberger/Thun 2011

VI. Bioenergie und Biodiversität

In dem EEA-Papier wird auch argumentiert, durch die Bioenergienutzung gehe Biodiversität verloren. Der fortschreitende Klimawandel aber stellt eine der größten Gefahren für die Biodiversität dar. Klimaschutzmaßnahmen sind daher immer auch Maßnahmen zum Schutz der globalen Artenvielfalt. Bioenergie kann neben dem Schutz des Klimas auch durch die Rekultivierung von degradiertem Land einen Beitrag leisten. Langfristig ist ohne einen weltweiten massiven Ausbau der Bioenergie der Schutz der Biodiversität nicht möglich, weil die Klimaschutzziele nicht erreicht werden können. Das bedeutet aber keinen Freischein für eine etwaige Gefährdung der Artenvielfalt durch unkontrollierten Biomasseanbau zur energetischen Nutzung; vielmehr müssen die verschiedenen Ziele integriert werden. Eine Lösungsmöglichkeit könnte die Kategorisierung der Flächennutzung sein:

- „No-Go-Areas“ mit sehr hohem Schutzstatus
- Regionen mit hoher und mittlerer Biodiversität: hohe Auflagen für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung
- Regionen mit geringem Schutzstatus

Die Flächennutzung könnte mit der Integration der verschiedenen Ziele nicht nur Biodiversitäts- und Klimaschutzziele, sondern auch Ziele zur Revitalisierung des ländlichen Raumes und der Armutsbekämpfung verbinden. Weltweite Erfahrungen zeigen, dass Schutzkriterien wirkungslos sind, wenn keine Einkommensmöglichkeiten für die ansässige Bevölkerung geschaffen werden. Mit der land- und forstwirtschaftlichen Produktion, die die energetische Nutzung einbezieht, ist die Chance verbunden, nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten auch für Gebiete mit hoher Biodiversität zu entwickeln. Die Standardisierungs- und Zertifizierungssysteme, die im Rahmen der europäischen Nachhaltigkeitsverordnung für Biokraftstoffe entstanden sind, können die Kontrollinstrumente sein, die bisher nicht vorhanden waren.

Quellenverzeichnis

Babcock B. A. 2009: Overview of the CARD/FAPRI Modeling System. Vortrag auf dem CRC Workshop in Life Cycle Analysis of Biofuels. Argonne National Laboratory, 20. – 21. Oktober 2009. www.crao.org/workshops/LCA%20October%202009/LCAindex.html

BMZ 2009: Agrarsubventionen abbauen – Chancen der Entwicklungsländer verbessern. <http://www.bmz.de/de/themen/ernaehrung/agrarsubventionen/index.html>

Bröll, Claudia 2008: Teuere Nahrung und brach liegende Böden, F.A.Z. Nr. 175 vom 29.07.2008.

Burger, A. 2008: Mexico & Agaves: Moving from Tequila to Ethanol. www.renewableenergyworld.com

Dornburg et al. 2010: Key factors in global potentials of bioenergy. In: Energy & Environmental Science 2010, 3, 258-267.

Faaij, A. 2010: A review of global bioenergy potential studies. Vortrag auf der "Conference on Biomass Energy Potential Assessments – Status, Methodologies, Harmonisation & Sustainability". 10.11.2011.

Greenpeace 2010: Protection Money, <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Protection-Money/>

Hüttermann & Metzger 2004: "Begrünt die Wüste durch CO₂-Sequestrierung". In: Nachrichten aus der Chemie (52). November 2004. www.gdch.de

IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development) 2009: Business as Usual is Not an Option: Trade and Markets. http://www.agassessment.org/docs/10505_Trade.pdf

Ifeu 2009: Synopse aktueller Modelle und Methoden zu indirekter Landnutzungsänderung ILUC, Heidelberg

Kline, K., Dale V. H., Lee R. und Leiby P. (Center for BioEnergy Sustainability Oak Ridge National Laboratory) 2009: In Defense of Biofuels, Done Right. In: Issues in Science and Technology. Spring 2009 (volume 25, issue 3, pages 75-84)

Kreutzberger, S.; Thun, V. 2011: Die Essensvernichter: Taste the Waste - Warum die Hälfte aller Lebensmittel im Müll landet und wer dafür verantwortlich ist

Lahl, U. 2010, iLUC und Biokraftstoffe in der Analyse, Oytten

Lal, R. 2001: Soil Conservation For C Sequestration. School of Natural Resources, The Ohio State University, Columbus, Ohio.

Lal, R. 2006: Land area for establishing biofuel plantations. Präsentiert im STAP Technical Workshop on "Liquid Biofuel", 29 August-1 September 2005, TIFAC/UNEP/GEF, Neu Delhi, Indien. In: Energy for Sustainable Development, Volume X, Nr. 2, Juni 2006

Lal, R. 2009: Carbon Sequestration and Soil – Climate Change Carbon Management and Sequestration Center The Ohio State University Columbus. <http://www.slideshare.net/edtech.isu/carbon-sequestration-and-soil-climate-change>

- Lane, Jim 2010: Progress in Saline Biofuels. Chem. Insider Daily, April 12, 2010
- Lehmann, J.; Gaunt, J. und Rondon, M. 2006: Bio-Char Sequestration in Terrestrial Ecosystems – A Review. In: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change (2006) 11: 403–427
- Lehmann, J. und Rondon, M. 2006: Bio-Char Soil Management on Highly Weathered Soils in the Humid Tropics. In: Uphoff, N. 2006.: Biological Approaches to Sustainable Soil Systems.
- Lehmann, J.; Kern, D.; German, L.; Mccann, J.; Coimbra Martins, G. und Moreira, A. 2003: Soil Fertility And Production Potential. In: Lehmann, J.; et al: Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management. Kluwer Academic Publishers, Niederlande. S. 105-124.
- Lynd, L. R. 2010: Gracefully Reconciling Large-Scale Bioenergy Production With Competing Demands. Vortrag auf dem Latin American Continental Convention of the Global Sustainable Bioenergy Project. FAPESP São Paulo, Brazil March 23, 2010
http://www.fapesp.br/eventos/2010/03/gsb/Lee_Lynd_15h30_230310.pdf
- Metzger, J. O. und Hüttermann, A. 2008: Sustainable global energy supply based on lignocellulosic biomass from afforestation of degraded areas. Springer-Verlag 2008, publiziert online 10.12.2008.
- O’Hare, M. et al. 2010: Air Resources Board Expert Workgroup on Indirect Land Use Change. Subgroup: Uncertainty. Final report.
- Pretty, J. und Hine, R. 2001: Reducing Food Poverty with Sustainable Agriculture: A Summary of New Evidence. Finaler Bericht vom SAFE-World Research Project, Feb 2001. University of Essex, Colchester, Grossbritannien. Kurzfassung unter
www2.essex.ac.uk/ces/ResearchProgrammes/SAFEW47casessusag.htm
- Shaxson, S. 2009: Verflucht sei das Erdöl. Nigeria ist verschmutzt, korrupt und zersplittert. In: Le Monde Diplomatique. 13.3.2009. <http://www.monde-diplomatique.de/pm/2009/03/13.mondeText.artikel,a0043.idx,15>
- Sgouridis S., Kennedy S. und Warshay, B. (Masdar Institute of Science and Technology)2010: Saline Bioenergy - Lifecycle Potential of Integrated Seawater Agriculture Systems. Presentation to World Biofuels Markets 2010 *Weighing up the Feedstock Options*. März 2010.
- Union of Concerned Scientist 2011: Brazil’s Success in Reducing Deforestation.
www.ucsusa.org/global_warming/solutions/forest_solutions/brazils-reduction-deforestation.html
- Velez, A. 2008: Agave Project Presentation. <http://www.slideshare.net/agaveproject/Agave-Project-Presentation>
- Woolf, D. 2008: Biochar as a soil amendment: A review of the environmental implications. Januar 2008.
- Worldwatch Institute 2006: Biofuels for Transportation. Global Potential and Implications for Sustainable Agriculture and Energy in the 21st Century. Submitted Report–Prepared for BMELV, in cooperation with GTZ and FNR.