



Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Zwischenbericht FKZ 37 07 93 100

**„Entwicklung von Strategien und Nachhaltigkeits-
standards zur Zertifizierung von Biomasse für den
internationalen Handel“**

Nachhaltige Bioenergie: Stand und Ausblick

Zusammenfassung bisheriger Ergebnisse
des Forschungsvorhabens

Darmstadt, Heidelberg, März 2009

erstellt von:

Uwe R. Fritsche, Klaus J. Hennenberg, Andreas
Hermann, Katja Hünecke, Falk Schulze, Kirsten
Wiegmann

Öko-Institut, Büro Darmstadt

Horst Fehrenbach, Elvira Roth, Anna Hennecke,
Jürgen Giegrich

IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

IM AUFTRAG DES UMWELTBUNDESAMTES
MÄRZ 2009

Öko-Institut

Büro Darmstadt

Rheinstr. 95

64295 Darmstadt.

t +49 (0) 6151 - 81 91-0

f +49 (0) 6151 - 81 91-33

IFEU

Wilkenstr. 3

69120 Heidelberg

t +49 (0) 6221 - 4767-0

f +49 (0) 6221 - 47619

Inhaltsübersicht

	Seite
1 Einleitung	1
2 Internationale Strategie zu global nachhaltiger Biomasse	2
3 Biomasse und Klimaschutz	4
3.1 Lebenswegbilanzen und direkte Landnutzungsänderungen.....	4
3.2 Ansätze für THG-Effekte indirekter Landnutzungsänderungen	7
4 Bioenergie und Biodiversität	9
4.1 Erhalt von Gebieten mit signifikantem Biodiversitätswert	9
4.2 Minimierung negativer Effekte aus iLUC.....	10
4.3 Landwirtschaftliche Praktiken mit geringem negativen Einfluss auf Biodiversität	10
5 Bioenergie und Wasser	11
5.1 Mögliche Konflikte zwischen dem Schutzgut Wasser und der Bioenergienutzung	11
5.2 Mögliche Lösungsansätze	12
6 Landnutzung und Potenziale ungenutzter Flächen	15
7 Biomasse-Handel und rechtliche Rahmenbedingungen	17
7.1 Handelsströme von Biomasse	17
7.2 Rechtliche Fragen.....	19
8 Nachhaltigkeitsstandards: Königsweg zu nachhaltiger Bioenergie?	20
9 Ausblick und geplante Arbeiten	21
Anhang	A-1
A-1 Wichtige Abkürzungen	A-2
A-2 Langfristige global nachhaltige Biomasse.....	A-3
A-3 Arbeitshypothesen zu Strategiebildung.....	A-4
A-4 Internationale Kooperationen und Präsenz.....	A-6
A-5 Ausgewählte Arbeitspapiere des Vorhabens	A-7

1 Einleitung

Im Auftrag des Umweltbundesamts führen Öko-Institut (Institut für angewandte Ökologie e.V.) und IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH, Heidelberg) seit Sommer 2007 das Vorhaben „Entwicklung von Strategien und Nachhaltigkeitsstandards zur Zertifizierung von Biomasse für den internationalen Handel (**Bio-global**)“ unter dem Förderkennzeichen 3707 93 100 durch.

Hintergrund ist, dass die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe (Biomasse) und das Spektrum ihrer Anwendung sich durch ambitionierte Ausbauziele Deutschlands, der EU und den USA sowie einiger Entwicklungsländer derzeit stark ausweitet. Preisgünstige Importe aus Drittländern führen zu einem stetigen Anstieg des globalen Handels mit biogenen Rohstoffen und Energieträgern. Dies führt nicht nur in Europa, sondern auch international zu ökologischen und sozialen Zielkonflikten, welche die politischen Bemühungen um Klima-, Biodiversitäts- und Ressourcenschutz konterkarrieren könnten. Daher sind praktikable, international verhandelbare Strategien und Instrumente erforderlich, die die potenziellen Zielkonflikte steigender Biomassenutzung vermeiden oder zumindest deutlich reduzieren können.

Ziel des Vorhabens ist, aufbauend auf aktuellen Forschungsarbeiten konkrete Vorschläge zu Standards und Zertifizierungssystemen sowie zu deren Implementierung auf nationaler, europäischer und globaler Ebene im Dialog mit relevanten Akteuren zu erarbeiten und in internationale Prozesse einzubringen. Dazu dient laufende nationale Politikberatung ebenso wie die Teilnahme an und Veranstaltung von nationalen, europäischen und internationalen Konferenzen und Workshops.

Der vorliegende Bericht fasst bisherige Ergebnisse des Vorhabens anhand der Themenschwerpunkte in Kapiteln zusammen:

- Welche internationale **Strategie** ist für **global** nachhaltige Biomasse erfolgversprechend (Kapitel 2)?
- Wie sieht die **Bilanz** der Emissionen an Treibhausgasen (THG) bei Bioenergie unter Einbeziehung möglicher Landnutzungsänderungen aus (Kapitel 3)?
- Wie können negative Auswirkungen des Biomasseanbaus auf die **Biodiversität** erfolgreich reduziert werden (Kapitel 4)?
- Welche Wirkungen hat Bioenergie auf die Ressource **Wasser** (Kapitel 5)?
- Landnutzung und Potenziale **ungenutzter Flächen** (Kapitel 6)?
- Wie entwickelt sich der globale **Handel** für Biomasse und welche **rechtlichen** Rahmenbedingungen gibt es hierzu (Kapitel 7)?
- Sind **Nachhaltigkeitsstandards** für Bioenergie die richtige Antwort (Kapitel 8)?

Das Kapitel 9 gibt einen kurzen Ausblick auf die bis zum Ende des Vorhabens noch anstehenden Arbeiten.

Der **Anhang** umfasst wichtige Abkürzungen, Strategiefragen und Arbeitshypothesen sowie wesentliche internationale Kooperationen und Präsenzen des Vorhabens und eine Liste verfügbarer Arbeitspapiere.

2 Internationale Strategie zu global nachhaltiger Biomasse

Während sich die späteren Kapitel mit der Ausgestaltung der Nachhaltigkeitsstandards und zugehöriger Zertifizierungssysteme beschäftigen, fragt dieses Kapitel,

- welche Organisationen und Akteure auf internationaler Ebene für die Vereinbarung und Umsetzung solcher Standards in Frage kommen und
- welche Anreize sich für Akteure schaffen lassen, damit sie an biomassebezogenen Nachhaltigkeitsstandards mitwirken bzw. diese nicht blockieren.

Basis einer Strategie ist die längerfristige Bedeutung der Biomasse im Rahmen einer nachhaltigen Energie- und Rohstoffwirtschaft – dies gibt einen Maßstab für Kritiker (Bedrohungspotenzial) und Promotoren (Marktpotenzial) und ordnet Akteure entsprechend ihrer jeweiligen Interessen. Parallel ist die Analyse der möglichen internationalen governance-Strukturen wichtig¹.

Ergebnis dieser Arbeiten ist, sich strategisch auf „Globalisierung“ und Harmonisierung von THG-Standards (Methodenkonvention plus Minderungsziele) und den flächenbezogenen Schutz der Biodiversität beim Biomasseanbau zu konzentrieren. Bei der Gestaltung von THG-Standards ist ihre Richtungssicherheit gegenüber Gebieten mit hohem Naturschutzwert außerhalb von Schutzzonen wichtig - Stichwort indirekte Landnutzung (vgl. Kapitel 3.2). Zentral dafür sind die Arbeitsgruppen der Global Bioenergy Partnership (**GBEP**), in die auch Brasilien und China eingebunden wurden. Sie sind ein Forum, um die je nach THG-Ziel und Methodik entstehenden Vorteile für Entwicklungsländer darzustellen und Biodiversität über die Landnutzungsfrage anzusprechen.

Die GBEP ist der **einzige** Mechanismus, um global Nachhaltigkeitsstandards für THG wie auch für Biodiversität und soziale Fragen (Ernährungssicherung, Arbeitsschutz...) im Sinne von Austausch und Abstimmung zu verhandeln. Im Juli 2009 wird im Rahmen der italienischen G8-Präsidentschaft ein Beschluss zum „Kernkatalog“ geplant - damit wäre die globale Basis zur Implementierung gelegt.

Der zweite strategische Ansatz ist die Einbeziehung zentraler Nachhaltigkeitsfragen von Biomasse in die **bestehenden globalen Konventionen**:

Der clean development mechanism (CDM) des Kyoto-Protokolls zur UN-Klimarahmenkonvention bietet Anreize für Bioenergie in Entwicklungsländern, in dem nicht nur Regelungen zu THG-Bilanzen, sondern grundsätzlich auch zu Biodiversitätsfragen möglich sind – hier muss die Konsistenz der globalen Konventionen eingefordert werden. Mit Blick auf die nächste Vertragsstaaten-Konferenz im Dezember 2009 ist die Diskussion um REDD (reduced emissions from deforestation and degradation) eine weitere Option, da degradierte Flächen viel Kohlenstoff binden können und Bioenergie hier eine sinnvolle Ko-Nutzung bietet (siehe Kapitel 6).

¹ Die im Projekt entwickelte Sicht gibt Anhang A-2 und die daraus abgeleiteten Arbeitshypothesen Anhang A-3

An CDM und REDD sind viele Entwicklungsländer interessiert, darunter Brasilien, China und Indien, womit sich je nach Gestaltung gute Chancen zur Integration von Bioenergiefragen ergeben und so Vorteile globaler Nachhaltigkeitsstandards für Biomasse gerade für Entwicklungsländer verdeutlicht werden können.

Die 9. Vertragsstaatenkonferenz zur UN-Konvention über biologischen Vielfalt (**CBD**) im Mai 2008 in Bonn hat erste Überlegungen zur Rolle der Biomasse diskutiert und einen Fragenkatalog beschlossen, um mögliche Regelungen für die nächste Sitzung im Oktober 2010 in Japan vorzubereiten. Dieser Prozess und die zugehörigen regionalen Foren bieten wichtige Gelegenheiten, um die Ausgestaltung akzeptabler globaler Regelungen zur Minimierung negativer Biodiversitätsfolgen der Biomasse-nutzung gezielt zu unterstützen. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen ist dazu die Einbindung von Brasilien entscheidend - daher ist es notwendig, dort Partner zu gewinnen und Anreizoptionen zu klären.

Langfristig ist es zur Absicherung der Wirksamkeit aller Regeln zu nachhaltigen Bioenergiemärkte notwendig, die entsprechenden globalen Konventionen mit klaren Anforderungen für alle teilnehmenden Parteien und deren überprüfbare Umsetzung zu ergänzen. Dies würde im Falle der Klimarahmenkonvention und der CBD sowie deren Protokolle bedeuten, dass die potenziell negativen Folgen indirekter Landnutzungsänderungen für Klima- und Artenschutz **dann insgesamt vermieden** würden, wenn die Reichweite von CO₂-Emissionsgrenzen auch global Landnutzungsänderungen umfasste und biodiversitätsreiche Flächen global geschützt würden. Derzeit ist kein anderer Ansatz als die globalen Konventionen bekannt, um effektiv die indirekten Effekte eines zunehmenden Biomasseanbaus zu beherrschen.

Der dritte strategische Ansatz ist, verbindliche **projektbezogene** Nachhaltigkeitsstandards (Biodiversität, Boden/Wasser, Soziales) für internationale und bilaterale **Finanzierungseinrichtungen** zu entwickeln, da sie „unterhalb“ der WTO-Schwelle liegen und auch lokale Umweltfragen (Boden, Wasser) sowie soziale Fragen umfassen können. Die Initiative der Inter-American Development Bank ist ein erster Schritt, der auf Weltbank usw. sowie tendenziell auch Privatwirtschaft (z.B. Ölfirmen) auszu-dehnen und gezielt von deutscher Seite zu unterstützen sein wird.

Wie bei den verpflichtenden Nachhaltigkeitsstandards für Bioenergiemärkte können auch bei der Projektfinanzierung Deutschland (über die KfW) und die EU (über die EBRD und EIB) als Vorreiter auftreten und damit sowohl Anreize für z.B. die USA und Japan geben als auch ihre Stimmrechte in den multilateralen Finanzierungsinstituten entsprechend einsetzen.

In einer Startphase solcher projektbezogenen Nachhaltigkeitsstandards sind auch **freiwillige** Ansätze wie der RSB sinnvoll, um praktische Erfahrungen mit der Zertifizierung zu sammeln und den „Eintritt“ weiterer Akteure zu erleichtern.

Projektbezogene Aktivitäten sollten aber längerfristig verbindlich geregelt und durch **bilaterale** Vereinbarungen (z.B. zu Naturschutz durch BMU) flankiert werden, auch wenn letztere nur mittelbar zu Effekten für die Bioenergiemärkte führen.

3 Biomasse und Klimaschutz

3.1 Lebenswegbilanzen und direkte Landnutzungsänderungen

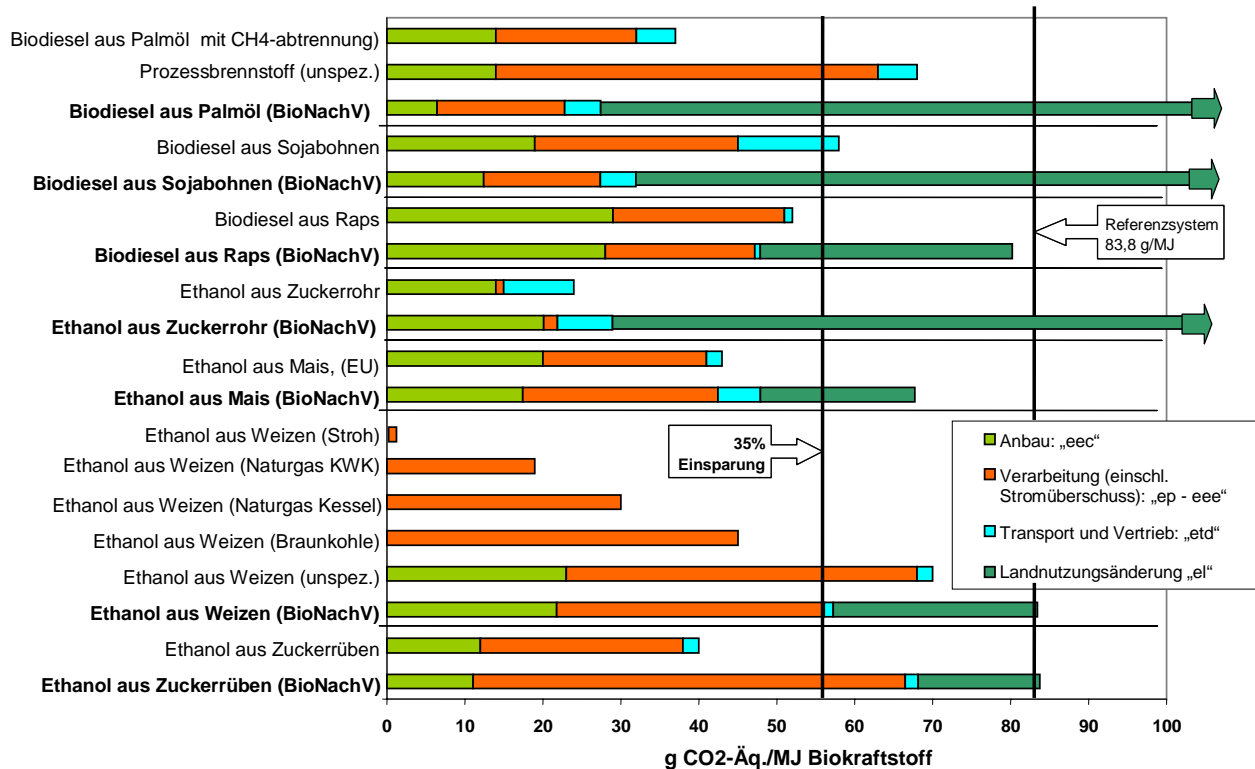
Die Nutzung von Biomasse rechtfertigt sich aus umweltpolitischer Sicht ganz wesentlich als Maßnahme zum Klimaschutz. Aus diesem Grund ist der Nachweis eines Beitrags zur Minderung von Treibhauseffektemissionen entlang des gesamten Lebenswegs ein zentrales Kriterium.

Die Frage, wie eine Treibhausgasbilanz für Bioenergie methodisch ausgestaltet werden soll, wurde bereits im Jahr 2007 durch eine europaweit geführte Diskussion von Experten weitgehend definiert. Die Forschungsnehmer waren an diesen Diskussionen intensiv beteiligt. Auf nationaler Ebene wurde Ende 2007 der erste Entwurf einer Biomasse-Nachhaltigkeitsverordnung (BioNachV) vorgelegt, die die **methodischen Prinzipien** und so genannte **Default-Werte** für Biokraftstoffe festgelegt hat. Die EU-Kommission hat sich mit ihrem Vorschlag zur **Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (EU RES-D)** sehr eng an dem deutschen Methodenkonzept orientiert. Übernommen wurden insbesondere:

- die Komponenten der Lebenskette, die **direkte Landnutzungsänderungen** einbezieht (Veränderung des Kohlenstoffspeichers durch die Etablierung von Biomasseanbau und während des Anbauzyklusses)
- die Verteilung der Differenz des **Kohlenstoffspeichers** über 20 Jahre.
- die Anrechnung von Koppel- und Nebenprodukte über **Allokation nach Energieinhalt** (unterer Heizwert).
- Eine Mindesteinsparquote gegenüber dem Lebensweg des eingesparten fossilen Kraftstoffs von 35% (nach 2017: 50%).

Im Rahmen des Vorhabens wurde die europaweite Diskussion im Jahr 2008 weiterhin aktiv begleitet, da in diesem Zeitraum die abschließende Ausgestaltung der RES-D beschlossen wurde. Während an den genannten Grundprinzipien festgehalten wurde, zeigte sich, dass diese nicht ausreichend sind, um annähernd eindeutige Treibhausgasbilanzwerte zu ermitteln. Die im Anhang V der RES-D aufgeführten Defaultwerte unterscheiden sich von den in der BioNachV (2007) niedergelegten Werten trotz analogem Ansatz teilweise deutlich. Dies zeigt die umseitige Abbildung. Darin sind die Defaultwerte aus beiden Rechtswerken gegenübergestellt (BioNachV-Werte von 2007 nach IFEU, in fetter Beschriftung).

Die Darstellung zeigt, dass die EU sich auf Default-Werte für direkte Landnutzungsänderung bislang nicht festgelegt hat. Aus diesem Grund wie auch aus Gründen der Präzisierung der Berechnung wird die EU den Prozess der Konkretisierung der Treibhausgasmethodik kurzfristig weiter voranbringen müssen, wofür auch Inputs und kritische Prüfung durch das laufende Vorhaben erforderlich sein werden.



Quelle: eigene Darstellung auf der Basis EU RES-D (2008), BioNachV (2007),

Im Rahmen des Vorhabens ist es auch Aufgabe, die Methodik und die Default-Werte für den Bereich der **stationär genutzten Bioenergie (Strom/Wärme)** zu konkretisieren und die fachlichen Grundlagen für eine Nachhaltigkeitsverordnung zum EEG zu erarbeiten. Im Rahmen der europäischen RES-D ist dieser Bereich nur sehr fragmentarisch behandelt.

Die spezifischen Fragen, die im Rahmen der auf Biokraftstoffe konzentrierten RES-D bisher nicht hinreichend abgeklärt sind, sind:

1. Soll die **Effizienz der Nutzung** (Strom/Wärme) berücksichtigt werden?
Die RES-D sieht dies derzeit nicht vor. Die bestehende Regelung führt in Konsequenz sogar zu einer Bevorzugung von reiner Stromerzeugung gegenüber KWK. Die Forschungsnehmer halten die Berücksichtigung der Nutzungseffizienz dagegen für unbedingt geboten.
2. Welches sollen die **Referenzsysteme** sein?
Nach Bejahung von Frage 1 sind für Strom und Nutzwärme Referenzsysteme zu definieren. Die Forschungsnehmer schlagen für Strom den mittleren EU-Strommix vor, für Wärme einen gängigen Stand der Technikvariante (z.B. Erdgasfeuerung).
3. Wie kann **KWK** berücksichtigt werden, wenn Nutzungseffizienz einbezogen ist?
Da die RES-D eine Einsparquote vorsieht (35 bzw. 50%), müssen die Einsparanteile von Kraft und Wärme kombiniert werden. Dies kann über eine Allokation anhand der Treibhausgaswirksamkeit erfolgen.
4. Wie soll die Abgrenzung zwischen Nebenprodukten und Abfällen erfolgen?
Der Komplex „**Reststoffe**“ ist ein sehr bedeutender Aspekt, der in der RES-D bis-

lang ohne klare Definition gehandhabt wird. Die Forschungsnehmer empfehlen eine Definition, die sich an den Marktverhältnissen orientiert (Preis-Relationen, Vermarktungsrelationen).

5. Wie soll **Landnutzungsänderung** bei **Forstwirtschaft** gehandhabt werden? Eine Berücksichtigung von Änderungen im Kohlenstoffspeicher wird als notwendig erachtet. Für die Empfehlung von Default-Werten sind die Datengrundlagen jedoch derzeit unzureichend.
6. Wie soll mit **vermiedenen Emissionen** umgegangen werden? Am Beispiel der Güllevergärung und der Vermeidung von Methanemissionen aus der Anwendung unvergorener Gülle wird deutlich, wie wichtig dieser Aspekt ist.

Zu Beginn des Vorhabens wurde Bedarf an Default-Werten für das EEG für eine Zahl von 14 Fällen (Biogas, feste und flüssige Biobrennstoffe) festgelegt. Die bislang ermittelten Werte (siehe untenstehende Grafik) müssen an das Datengerüst der Berechnung nach der RES-D angepasst werden. Aktuell wurden für die rasche Umsetzung der Nachhaltigkeitsverordnung für Biostrom (NachV-BioSt) EU-konsistente Defaultwerte für reines Sojaöl, reines Palmöl sowie Jatropaöl ermittelt.



Quelle: eigene Darstellung

3.2 Ansätze für THG-Effekte indirekter Landnutzungsänderungen

Indirekte Landnutzungsänderungen (iLUC) entstehen, wenn auf Flächen zum Biomasseanbau vorher eine **andere** Nutzung (z.B. Nahrungs- oder Futtermittelanbau) stattfand, die durch den Biomasseanbau „verdrängt“ wird. Da grundsätzlich weiterhin der Bedarf an den vorher auf der Fläche produzierten Nahrungs- oder Futtermitteln besteht, wird deren Produktion nun auf **andere** Flächen verlagert. Diese anderen Flächen können einen hohen Kohlenstoffvorrat aufweisen (z.B. Wälder, Moore), der bei Nutzung zum „verdrängten“ Nahrungs- oder Futtermittelanbau reduziert wird. Das daraus resultierende Potenzial an CO₂-Emissionen wird indirekt durch den Biomasseanbau verursacht und ist diesem anzurechnen. Die Höhe der möglichen CO₂-Emissionen ist dabei je nach „verdrängter“ Landnutzung erheblich.

Wie indirekte CO₂-Emissionen bilanzieren?

Die CO₂-Bilanz der Verdrängung von Landnutzungen entspricht im Prinzip genau der zum direkten LUC, jedoch stellt sich die Frage, **welche** Flächen betroffen sind. Die folgende Tabelle zeigt regionale Typen von Landnutzungsänderungen und deren potenzielle C-Emissionen aus direkter LUC.

Region, Kultur vs. Landtyp	Annahmen zu C aus dLUC (nach IPCC)			
	t C/ha, oberirdisch	C Boden +unterirdisch	Gesamt C [t/ha]	t CO ₂ /ha
EU, Raps/Weizen vs. Grünland	6,3	63	69	254
USA, Mais vs. Grünland	6,3	63	69	254
BR, Zuckerrohr vs. Savanne	66	68	134	491
ID, Palmöl vs. Regenwald	165	100	265	972

Quelle: eigene Berechnungen

Da Verdrängungseffekte über den globalen Handel (Verringerung von Exporten) auch **außerhalb** einer Region oder eines Landes auftreten können, ist eine Zuordnung zum Biomasseanbau auf bestimmten Flächen nur durch eine **Modellbetrachtung** möglich. Hierzu gilt aus globaler Sicht, dass nur Länder betroffen sind, die am Welthandel als Exporteure teilnehmen - nur sie haben Anreize zur Mehrproduktion und daher können nur dort indirekte LUC ausgelöst werden. Das CO₂-Emissionspotenzial aus iLUC kann vereinfacht als Mittelwert der Flächenanteile für Agrarexporte nach Weltregionen und jeweiliger C-Freisetzung durch dortige LUC bestimmt werden (vgl. folgende Tabelle).

Region, Kultur vs. Landtyp	Anbauflächen im "Weltmix"	
	vereinfachte Anteile	flächengewichtete anteilige THG-Emission bei LUC in t CO ₂ /ha
EU, Raps/Weizen vs. Grünland	20%	51
USA, Mais vs. Grünland	25%	64
Brasilien, Zuckerrohr vs. Savanne	50%	246
Indonesien, Palmöl vs. Regenwald	5%	49
	gewichtete Summe	400
	jährlich [t CO₂/ha*a]	20

Quelle: eigene Berechnungen

Der so ermittelte theoretische iLUC factor beträgt rund 400 t CO₂/ha indirekter Landnutzungsänderung. Wird dies nach IPCC über einen Zeitraum von 20 Jahren verteilt, ergeben sich 20 t CO₂/ha*a als theoretischer iLUC factor. Dieser Faktor wird real **nicht** eintreten, da **nicht alle** Biokraftstoffe zu iLUC führen: ein Teil der Rohstoffe wird auf Stilllegungsflächen und durch Intensivierung erzeugt, wo **keine** indirekten Effekte auftreten. Zudem werden nach 2015 Biokraftstoffe der 2. Generation (Lignozellulose-Ethanol, BtL) zur Verfügung stehen, die aus Kostengründen biogene **Reststoffe** (Stroh, Waldrestholz) einsetzen werden, für die kein iLUC anzusetzen sind².

Als konservatives „Minimum“ sollten daher nur 25% des theoretischen iLUC factor verwendet werden. Als „medium“-Wert sollte mittelfristig 50% und als „maximal“ 75% des theoretischen iLUC factor verwendet werden. Die entsprechenden THG-Werte für ausgewählte Biokraftstoffe aus verschiedenen Regionen zeigt die folgende Tabelle.

Biokraftstoff, inkl. Allokation	kg CO _{2eq} /GJ mit iLUC factor			relativ zu fossilem Diesel/Benzin		
	max	med	min	max	med	min
Raps zu RME, EU	260	188	117	201%	118%	35%
Palmöl zu PME, Indonesien	84	64	45	-3%	-25%	-48%
Zuckerrohr zu EtOH, Brasilien	48	42	36	-44%	-52%	-59%
Mais zu EtOH, USA	129	101	72	50%	17%	-16%
Weizen zu EtOH, EU	144	110	77	67%	28%	-11%
KUP/RH zu BtL, EU	109	75	42	26%	-13%	-51%

Quelle: eigene Berechnungen

Deutlich sichtbar ist, dass Raps, Weizen und Mais – **ohne** direkte LUC – schon beim „minimal“-Niveau des iLUC factor nicht mehr die in der RES-D geforderte 35%-Reduktion erreichen würden, während Biokraftstoffe aus Palmöl und Zuckerrohr sowie BtL aus Kurzumtriebsplantagen oder Rutenhirse (Energiegras) noch deutlich **über** der geforderten Reduktion lägen.

In der EU-Diskussion um die RES-D wurde statt eines iLUC-„Aufschlags“ (risk adder) ein **Bonus** von 29 kg CO₂/GJ für Biokraftstoffe aus Anbau auf degradierten Flächen einbezogen, der sich auf den iLUC factor stützt. Im Jahr 2010 wird ein Bericht der Kommission sich mit der weiteren Behandlung von iLUC beschäftigen.

Strategisch wichtig ist es zu beachten, dass bei einer künftigen Weiterentwicklung der UN-Klimakonvention mit Einbeziehung von CO₂ aus LUC in allen Ländern und entsprechend Emissionsobergrenzen oder Reduktionsverpflichtungen **keine** THG-Emissionen aus indirekten LUC-Effekten des Biomasseanbaus mehr auftreten würden. Dies wird jedoch aller Voraussicht nach nur mittelfristig erreichbar sein, weshalb Ansätze wie der iLUC factor weiter verfolgt werden sollten.

² Diese Reststoffe stehen dann aber z.T. nicht mehr für die (parallel über EEG und EEWG steigenden) Anteile von Biomasse für die Strom- und Wärmebereitstellung zur Verfügung, so dass implizit eine Nutzungskonkurrenz eintreten kann, die wiederum zu iLUC führen kann.

4 Bioenergie und Biodiversität

Die Auswirkungen des Biomasseanbaus auf die Biodiversität werden im Vorhaben behandelt durch die Erarbeitung von Grundlagen zur (politischen) Regulierung, deren Test im Unterprojekt „Potenziale ungenutzter Flächen“ (vgl. Kapitel 6) und das Einbringen der Ergebnisse in politische Prozesse. Das Vorhaben erarbeitete dazu eine **Risikominimierungsstrategie** zum Schutz der Biodiversität im Rahmen der Biomassenutzung, die drei Kernpunkte enthält.

4.1 Erhalt von Gebieten mit signifikantem Biodiversitätswert

Der Verlust wertvoller Habitate stellt nach wie vor den zentralen Faktor für Gefährdung und Abnahme von Biodiversität dar. Um diesen Trend nicht zusätzlich durch Biomasseanbau zu verstärken ist es notwendig, Flächen mit hoher Artenvielfalt zu schützen. Hierzu zählen bereits ausgewiesene Schutzgebiete, jedoch gibt es viele weitere Gebiete, die einen gleichen Schutzstatus verdienen.

Hierzu können bestehende Identifizierungsansätze wie *Key Biodiversity Areas*, *Important Bird Areas* und *High Conservation Value Areas* herangezogen werden.

Der im Projekt zusammen mit Partnern³ entwickelte Ansatz zur gebietsbezogenen Erfassung dieser Flächen stützt sich auf georeferenzierte Daten aus der Fernerkundung (GIS) und wird in Länderfallstudien zu degradierten Flächen (vgl. Kapitel 6) erprobt. Im Rahmen der Kooperation mit der FAO wurde die Methodik zudem in einer desktop study erfolgreich am Beispiel Tansanias getestet (vgl. folgende Abbildung).

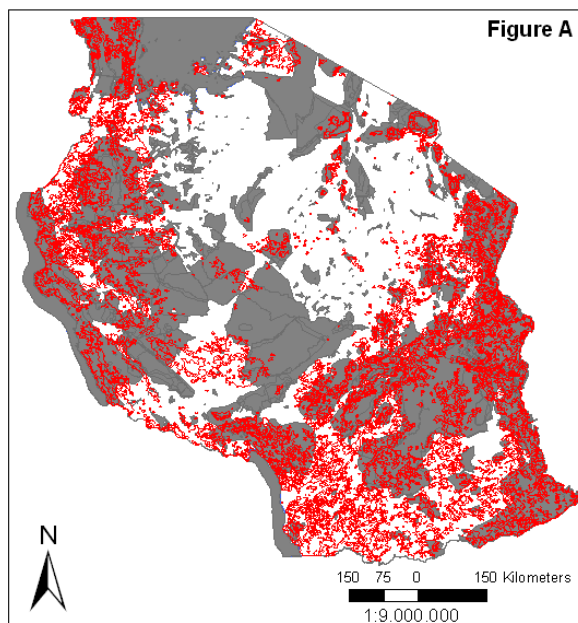


Figure A. Legend

- Forest and Woodland (without plantations)
- Critical Ecoregions, Hotspots, KBA, Ramsar, World Heritages, Nation Protected Areas catalogued or not by IUCN, Wetlands.

Synthetische Kartierung biodiversitätsrelevanter Gebiete in Tansania, erzeugt durch Überlagerung global und national verfügbarer GIS-Daten zu Critical Ecosystems, Biodiversity Hotspots, Key Biodiversity Areas, Ramsar World Heritage Sites, Protected Areas catalogued by IUCN, und nationale Naturschutzgebiete sowie Wetland Database.

Eine weitere Überlagerung mit Daten zu schon heute genutzten Agrarflächen weist noch potenziell verfügbare Flächen ohne Naturschutzrelevanz aus.

Quelle: laufende Arbeiten im Rahmen des FAO-Vorhabens „Bioenergy Environmental Impact Assessment (BIAS)“

³ Darunter Conservation International (CI), IUCN, UNEP-WCMC und WWF

Der Ansatz wurde mittlerweile auch z.B. von Ecofys und dem RSB aufgegriffen und fand Eingang in die biodiversitätsbezogenen Regelungen der RES-D.

Es muss jedoch noch weiter an der Vervollständigung der global verfügbaren GIS-Daten zu biodiversitätsreichen Flächen gearbeitet werden. Schließlich stehen auch noch Arbeiten zur Qualitätssicherung (Validierung), des Monitoring und der Aktualisierung ausreichend aufgelöster GIS-Daten für alle Regionen und Länder aus.

4.2 Minimierung negativer Effekte aus iLUC

In der wissenschaftlichen Diskussion spielen neben negativen Effekten aus direkter Landnutzungsänderungen insbesondere solche aus indirekten Effekten eine zentrale Rolle. Sie treten auf, sobald die Produktion von Biomasse eine vorherige Landnutzung „verdrängt“. Beispielsweise kann der Anbau von Raps zur Biodieselproduktion dazu führen, dass anstelle des verdrängten Futtermais nun Soja auf artenreichen Flächen in den Tropen angebaut wird, da die Futtermittelnachfrage weiter besteht.

Um derartige negative Effekte zu minimieren, ist die Fokussierung der Biomasseproduktion auf Pfade mit geringem Risiko indirekter Landnutzungsänderungen nötig.

Dies sind insbesondere Abfälle und Reststoffe sowie Anbau auf **ehemals** genutzten Flächen (*unused degraded land, abandoned farmland*), soweit durch diesen Anbau nicht wieder direkt Biodiversität und andere Schutzgüter gefährdet werden.

4.3 Landwirtschaftliche Praktiken mit geringem negativen Einfluss auf Biodiversität

Es ist international anerkannt, dass der Schutz der Biodiversität allein in Schutzgebieten nicht ausreicht, sondern auch genutzte Flächen einbezogen werden müssen. Für den Biomasseanbau – wie auch für andere Produkte – sind bisher nur wenige landwirtschaftliche Praktiken mit geringen negativen Effekten auf Biodiversität entwickelt worden.

Solche Praktiken umfassen folgende Prinzipien: Nutzung heimischer Arten und lokaler Sorten, Vermeidung von Monokulturen, Bevorzugung mehrjähriger Feldfrüchte, Anwendung von Methoden mit geringer Erosion und Maschineneinsatz, niedriger Dünger- und Pestizidgabe und Vermeidung aktiver Bewässerung.

Zudem sind Pufferzonen zum Schutz sensibler Gebiete einzurichten und Korridore und Trittsteinbiotope in der genutzten Fläche zu erhalten, um den Artenaustausch zwischen Gebieten zu verbessern.

Bislang sind jedoch Anforderungen an die landwirtschaftliche Praxis im Hinblick auf geringe negative Effekte für die (Agro)Biodiversität kaum formuliert.

5 Bioenergie und Wasser

5.1 Mögliche Konflikte zwischen dem Schutzgut Wasser und Bioenergie

Sowohl ein auf hohe Produktivität ausgelegter Anbau der Biomasse wie die zur Produktion von Bioenergeträgern erforderlichen Konversionsanlagen benötigen Wasser. Das Schutzgut Wasser kann somit über zwei Wirkungsmechanismen durch Bioenergie betroffen sein:

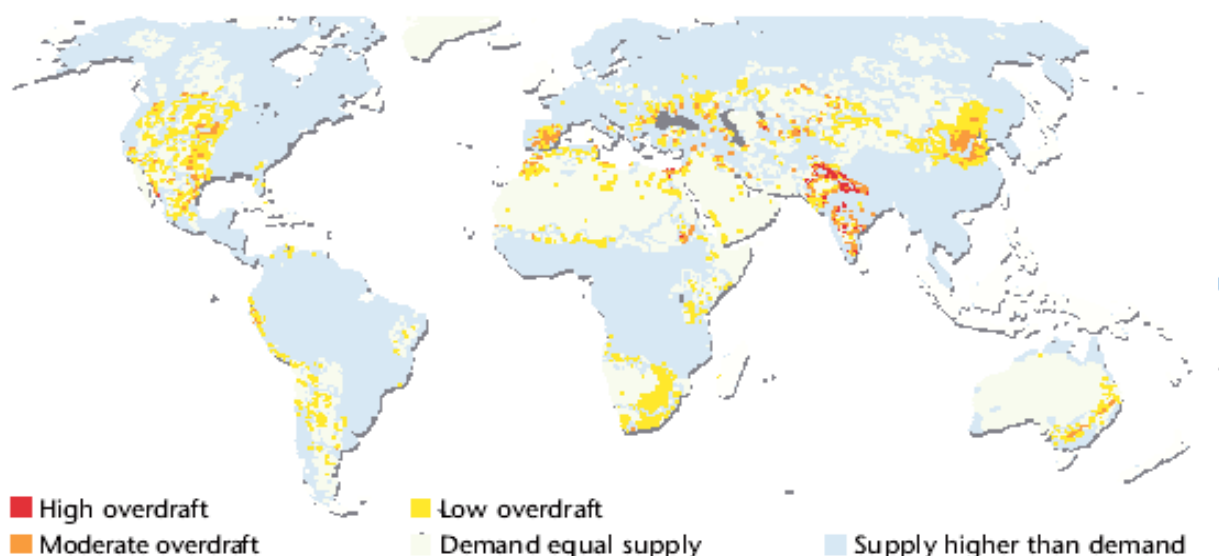
a.) durch (übermäßigen) Wasserverbrauch und daraus ggf. resultierenden **Wasserkonkurrenz** mit möglichen Konflikten, insbesondere **in Gebieten mit knappen Wasserressourcen**:

- zwischen Wassernutzern der verschiedenen Sektoren (Industrie, Haushalt und Landwirtschaft)
- zwischen Flussanliegern oder verschiedenen Bevölkerungsgruppen
- gegenüber Umwelt- und Naturschutzzielen (Gewässerschutzzielen, Ökosystemschutz, Biodiversität)

b.) durch **Schadstoffeinträge in Gewässer** und damit verbundene qualitative Folgen.

Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf dem quantitativen Aspekt, d.h. möglichen Wasserknappheiten bzw. durch Bioenergie induzierten oder verstärkten Knappheiten. Die qualitative Komponente soll dabei nicht außer Acht gelassen werden.

Eine Analyse der Wasserknappheitsproblematik zeigt deren deutlich regionalen Charakter. In unten stehender Karte zeichnen sich Regionen heraus, in denen bereits heute eine Überlastung der verfügbaren Wasser durch die praktizierte Bewässerung in der Landwirtschaft festzustellen ist. Ein weiterer Verbrauchsanstieg – sei es zur Nahrungsmittelproduktion oder für Biomasse zu Energiezwecken – wird diesen Gebieten mit erkennbarer Wasserknappheit die Situation weiter verschärfen.



Quelle: *Millenium Ecosystem Assessment (2005)*

5.2 Mögliche Lösungsansätze

Die Aufgabenstellung besteht darin, mittels von nachprüfbaren Kriterien und Indikatoren nachweisen zu können, dass im Einzelfall durch die Biomasseanbau bzw. Bioenergienutzung Nachhaltigkeitskonflikte im Kontext Wasser ausgeschlossen werden können. Die grundsätzlichen Anforderungen lassen sich dabei auch aus den Artikeln 17 und 18 der EU RES-D ableiten, wonach eine Berichterstattungs- und Dokumentationspflicht besteht über **Maßnahmen**

- zum **Schutz von** Boden, **Wasser** und Luft (qualitative Anforderungen)
- zur Vermeidung von übermäßigem Wasserverbrauch in von Wasserknappheit betroffenen Gebieten (quantitative Anforderungen).

Qualitative Anforderungen – Maßstäbe, Kriterien

Qualitative Einschränkungen lassen sich im wesentliche auf drei Ursachenkomplexe zurückführen, die im Folgenden zusammen mit den möglichen Kriterien / Indikatoren genannt werden sollen:

a) die **landwirtschaftliche Produktion**: Eintrag von **Dünger** und Pestiziden in Grundwasser und Oberflächengewässer.

Kriterien lassen sich hierbei aus folgenden Anforderungen herleiten und definieren:

- Cross Compliance:
Umsetzung der Einhaltung insbesondere der Grenzwerte der Nitrat-Richtlinie (EU-RL 91/676) und der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers **gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe** (EU-RL 80/68), Umsetzung des „guten landwirtschaftlichen und ökologischer Zustands“ (GAEC)
- IRENA (Indikatorenprojekt der EEA): führt für den Wasserbereich eine Reihe von Indikatoren wie Schadstoffeinträge in Gewässer und Böden durch Düngung oder Pestizide.

b) die Einleitung von Prozessabwässern;

Kriterien lassen sich hierbei aus folgenden Anforderungen herleiten und definieren:

- Die Anhänge der EU Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) zu Grenzwerten in Abwässern verschiedener Branchen.
- Nationale Gesetze der Produzentenländer (z.B. Regelungen in Staat Sao Paulo/Brasilien zu Abwässern von Zucker und Ethanolanlagen).

c) der Einsatz von u. U. kontaminiertem Abwasser zur Bewässerung.

Als Kriterium kann herangezogen werden:

- Einhaltung der Richtwerte der WHO (Guidelines for the Safe Use of Wasterwater, Excreta and Greywater, Volume II)

Quantitative Anforderungen – Maßstäbe, Kriterien

Im Sinne der EU RES-D bedarf es zunächst dem Verständnis bzw. der Definition von

- **übermäßigem Wasserverbrauch** und
- den von **Wasserknappheit betroffenen Gebieten**.

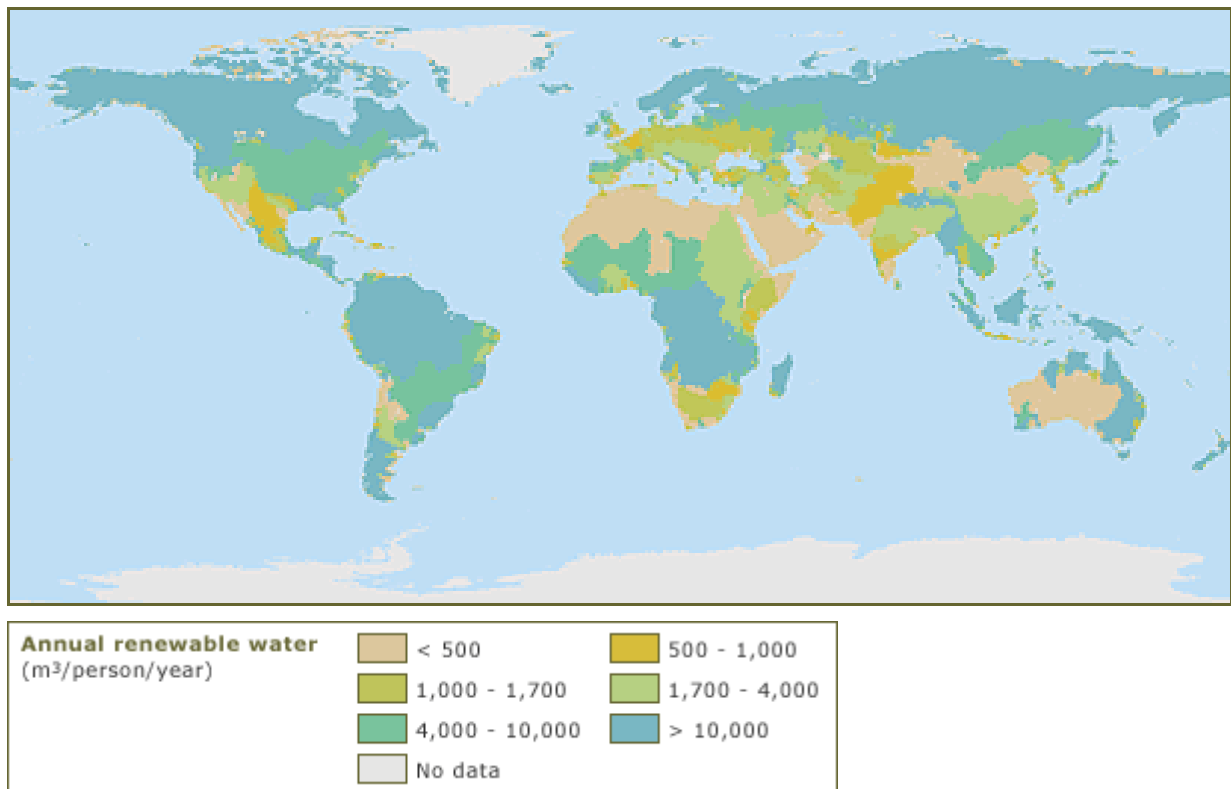
Bezüglich des ersten Punktes werden folgende Praxiskriterien vorgeschlagen:

- Wasserverbrauch beim Anbau der Biomasse begründet sich auf **Bewässerung**, d.h. im Falle von Regenfeldbau wird übermäßiger Verbrauch per se ausgeschlossen; (zu prüfen bleibt, ob dies generell auch bei schnell wachsendem Energieholz gültig ist, z.B. KUP, Eukalyptusplantagen etc.)
- Verwendung von **fossilen Grundwassermengen** ist per se nicht nachhaltig.
- wenn Bewässerung stattfindet, dann ist diese im Hinblick auf **effiziente Technik und Management** zu bewerten. Inadäquate, ineffiziente Praxis sind Indikatoren für übermäßigen Wasserverbrauch. Umgekehrt kann auch bei gegebener Wasserknappheit durch Nachweis guter Bewässerungspraxis ein übermäßiger Verbrauch ggf. ausgeschlossen werden.

Bezüglich der Identifikation der von **Wasserknappheit betroffenen Gebiete** wird folgendes vorgeschlagen:

- der Begriff der Wasserknappheit soll sich hier auf die **physische Knappheit** konzentrieren. Soziale Wasserknappheit bedeutet, dass Wasser grundsätzlich ausreichend vorhanden ist, eine Versorgung für große Bevölkerungsteile aber ökonomisch nicht erschwinglich. Bewässerungsprojekte führen somit hier nicht zu direkter Wasser Konkurrenz, sondern können ggf. als Vehikel zur Verbesserung der Versorgung dienen. Sofern sie nicht weitere Preissteigerungen nach sich ziehen.
- Zu Indikatoren für physische Wasserknappheit gibt es verschiedene anwendbare Konzepte. Die UNEP bezieht sich auf das Konzept von Malin Falkenmark⁴, wonach bei weniger als 1.700 m³ verfügbarer erneuerbarer Wassermenge pro Kopf und Jahr **Wasserstress** vorliegt. Bei Unterschreitung von **1.000 m³** liegt **Wasserknappheit** vor. Es wird empfohlen, sich auf diesen Wert bei der Definition der von **Wasserknappheit betroffenen Gebiete** zu beziehen.
- Die Datenverfügbarkeit zu Wasserknappheitsgebieten liegt überwiegend nur in großskaligem Bereich vor (große Flusseinzugsgebiete, Länderebene, siehe umseitige Karte). Für eine erste Zuordnung kann dies ausreichend sein. Für eine feinere Auflösung ist die Ebene der so genannten „watersheds“ (26 bis 260 km²) als zweckmäßig anzusehen.

⁴ Falkenmark, M., Widstrand, C, 1992: Population and Water Resources: A Delicate balance. Population Bulletin 47 (3), Washington, DC, 1992



Quelle: *Earthtrends - World Resources Institute (WRI)*

Die beispielhaft dargestellte Datengrundlage von WRI muss noch einer Bewertung unterzogen werden, bevor eine Festlegung über die Wahl der Grundlage zur Implementierung getroffen werden kann.

Hinsichtlich der Berichtspflichten für die EU lässt sich der Aspekt des „**übermäßigen Wasserverbrauchs**“ (= Bewässerung ohne optimierte Wassermanagementmaßnahmen oder Nutzung von fossilem Wasser) und des Anbaus in von **Wasserknappheit betroffenen Gebieten** (< 1.000 m³ Wasser pro Kopf im Jahr oder das Verursachen eines Unterschreitens durch zusätzliche Bewässerung) in dieser Form darstellen.

6 Landnutzung und Potenziale ungenutzter Flächen

Folgen von Landnutzungsänderungen, die bei der Bereitstellung von nachwachsenden Rohstoffen auftreten, sind eng verknüpft mit den Aspekten Klimaschutz (Kapitel 3), Biodiversität (Kapitel 4), Wasser (Kapitel 5) sowie Landnutzungsrechten und Lebens- und Arbeitsbedingungen der Landbevölkerung. Landnutzung stellt somit ein **Querschnittsthema** dar, dass übergreifend zu betrachten ist. Neben direkten Landnutzungsänderungen spielen indirekte Auswirkungen eine besondere Rolle, die potenziell durch Heranziehung **bislang ungenutzter** Flächen vermieden werden könnten (Kapitel 3.2 und 4.2).

Dementsprechend liegt im Projekt ein Schwerpunkt auf den globalen Potenzialen ungenutzter Flächen für den Biomasseanbau. Zu Fokusflächen gehören ungenutzte degradierte Flächen (bio-physikalische Gründe) und Flächen, die aus politischen (Stilllegung) oder ökonomischen Gründen (Grenzertragsstandorte) nicht mehr in Nutzung sind. Die wissenschaftliche Herausforderung liegt nun darin, solche Flächen mit möglichst geringem Aufwand und in mit einer möglichst verwendbaren Methodik räumlich zu „verorten“.

Hierzu wird im Vorhaben ein methodischer Diskurs zur Eignung bereits vorhandener Daten sowie der Einbindung von (satellitengestützten) Fernerkundungsdaten geführt und die Aufbereitung dieser Daten in geografischen Informationssystemen (GIS) geprüft. Weiterhin werden hierzu Länderstudien in Brasilien, China, Indien und Südafrika mit lokalen Partnern durchgeführt, die folgende Fragen betreffen:

Kurzüberblick zur Verfügbarkeit räumlicher Daten

Es wird die Verfügbarkeit nationaler und globaler Datensätze zur Identifizierung ehemals genutzter und degradierter Flächen evaluiert. Ebenfalls betrachtet werden Datensätze zu Biodiversität, Landnutzung, Eignung von Anbauformen, Bodenqualität und soziale Indikatoren (Landnutzungsrechte, Bevölkerungsdichte).

Räumliche Identifizierung potenzieller Flächen zur Biomasseproduktion

Zur Identifizierung potenziell geeigneter Flächen für die Biomasseproduktion wird ein Entscheidungsbaum entwickelt, um auf Basis der vorher ermittelten Datensätze entsprechende Flächen zu identifizieren. Die bereits relativ weit fortgeschrittene Fallstudie in China hat hierzu interessante Ergänzungen gebracht.

Der Entscheidungsbaum wird die EU-Standards (RES-D) und länderspezifische Anforderungen berücksichtigen. Bei der folgenden Identifizierung der potenziellen Anbauflächen liegt der Fokus auf degradierten und ungenutzten landwirtschaftlichen Flächen, wobei negative Effekte auf die Umwelt (THG, Biodiversität, Wasser, Boden) und die lokale Bevölkerung (Nahrungssicherheit, lokale Landnutzung) minimal sein sollen.

Kultivierungssysteme und Berechnung von Biomassepotenzialen

In jeder Länderfallstudie werden mehrere nachhaltige Biomasseanbausysteme identifiziert, die auf den potenziell geeigneten Flächen zur Biomasseproduktion angewandt werden können. Für die Auswahl wird ebenfalls ein standardisierter Entscheidungsbaum entwickelt.

Drei Anbaubeispiele, die auf einem möglichst großen Teil der identifizierten Flächen genutzt werden können, sind im Detail zu beschreiben im Hinblick auf Anbaupraktiken (Feldfrucht, Inputs, Maschineneinsatz), Investitionen und laufende Kosten, Erträge und Einkommen sowie des Einflusses auf die Umwelt (THG, Biodiversität, Boden, Wasser). Mit diesen Daten erfolgt eine Abschätzung der entsprechenden Biomassepotenziale in den Ländern.

Exemplarische Überprüfung der Verlässlichkeit der top-down-Identifizierung potenzieller Flächen zum Biomasseanbau durch vor-Ort-Begehung

Ein grundlegendes Problem ist die Verlässlichkeit und Auflösung der verfügbaren globalen und nationalen GIS-Daten. Um dies exemplarisch zu überprüfen, werden in zwei ausgewählte Fokusregionen, die sich durch einen hohen Anteil an potenziell geeigneten Flächen auszeichnen, je eine Fläche von 100 ha ausgewählt. Danach findet die Überprüfung durch eine Feldbegehung zusammen mit relevanten Interessenvertretern wie politischen Entscheidungsträgern, NGO und Vertretern der lokalen Bevölkerung statt.

Im Juli 2009 wird der Stand der Fallstudien und der methodischen Diskussion bei einem 2. internationalen Workshop zum Thema „Biodiversität und Potenziale degradierter Flächen“ in Kooperation mit UNEP, FAO und anderen in Paris weiter diskutiert werden und hier auch erste Ergebnisse paralleler Projekte anderer Forschungseinrichtungen einbezogen.

Auf Basis der Ergebnisse des methodischen Diskurses und der Länderfallstudien werden abschließend Flächentypen ermittelt, für die ein Bioenergieanbau mit deutlich positiven und geringen negativen Effekten verbunden ist. Diese Flächentypen werden in eine „Positivliste“ aufgenommen, um eine nachfolgende Identifizierung von Flächen in benachbarten Regionen zu erleichtern⁵.

Die Arbeiten zur Nutzung von GIS-Daten zur Flächencharakterisierung sind nicht alleine für die Potenziale ungenutzter Flächen relevant, sondern sind auch wichtige Grundlagen für die praktische Umsetzbarkeit der entwickelten Regelungen zum Schutz der Biodiversität generell (vgl. Kapitel 4), die in realen Zertifizierungssystemen stattfinden muss.

Zu diesen Fragen kooperieren die Forschungsnehmer mit Partnern im Ausland, die an vergleichbaren Ansätzen arbeiten, sowie mit dem BMELV-geförderten ISCC-Projekt zur Pilotzertifizierung⁶.

⁵ Es ist aber festzuhalten, dass die Aufnahme eines Flächentyps in die Positivliste trotzdem eine Überprüfung der Bedingungen vor Ort verlangt, bevor eine Fläche in Nutzung genommen wird.

⁶ International Sustainability and Carbon Certification, siehe <http://www.iscc-project.org>

7 Biomasse-Handel und rechtliche Rahmenbedingungen

7.1 Handelsströme von Biomasse

Die zunehmende Erzeugung und Nutzung von Bioenergie schafft einen wachsenden internationalen Biomassemarkt, der zunehmend auch Entwicklungs- und Schwellenländer einbezieht. Die nachfolgende Tabelle gibt einen quantitativen Eindruck zur Bedeutung klassischer Agrar- und Forstprodukte im Vergleich zu Bioenergieträgern.

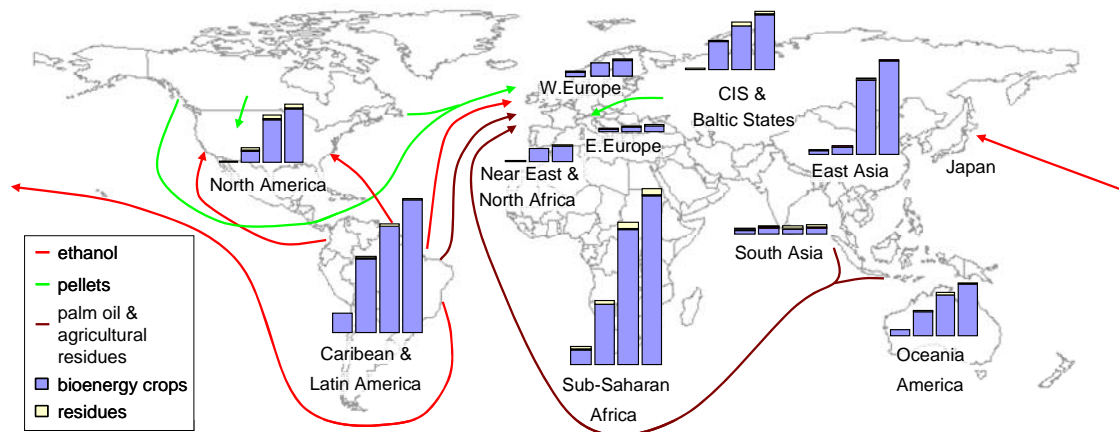
Produkt	Weltproduktion	international gehandelt	Einheit	Intern.Handel/ Weltproduktion
Industrieholz und Forstprodukte				
industrielles Rundholz	1646	120	Mio. m ³	7%
Hackschnitzel und Späne	197	37	Mio. m ³	19%
Sägeholz	416	120	Mio. m ³	31%
Zellstoff	189	42	Mio. t	22%
Karton und Papier	354	100	Mio. t	31%
Agrarprodukte				
Mais	727	83	Mio. t	11%
Weizen	630	118	Mio. t	19%
Hafer	154	22	Mio. t	14%
Gerste	26	2,5	Mio. t	18%
Roggen	18	2	Mio. t	11%
Reis	608	28	Mio. t	5%
Palmöl	37	23	Mio. t	62%
Rapssaat	46	8,5	Mio. t	18%
Rapsöl	16	2,5	Mio. t	16%
Bioenergie				
Ethanol	41	3-4 (90 PJ)	Mio. m ³	9%
Biodiesel	3,5	< 0,5 (20 PJ)	Mio. t	14%
Brennholz	1772	1,9 (16 PJ)	Mio. m ³	8%
Holzkohle	44	1,4 (28 PJ)	Mio. t	2%
Pellets	4	1,2 (24 PJ)	Mio. t	28%
Indirekt gehandelte Bioenergieträger				
industrielles Rundholz		410	PJ	
Hackschnitzel und Späne		130	PJ	
Gesamte Bioenergie		718	PJ	

Quelle: nach EUBIONET; Daten für 2004-2005; m³-Angaben in Festmetern, a= inkl. 10% Rinde; b= mittlere Dichte 0,8 t/m³, 45% Konversion zu festem Bioenergieträger mit H_u=9,4 GJ/t

Heute liegt der Welthandel mit Bioenergie unter 1 EJ, d.h. bei etwa 2% - er kann aber längerfristig auf 80 bis 150 EJ ansteigen. Wesentliche künftige Exporteure sind Lateinamerika (Argentinien, Brasilien) sowie Südostasien (Indonesien, Thailand), das südliche Afrika (insb. Mozambique, Kongo) sowie die mittel- und osteuropäischen Staaten (Bulgarien, Rumänien, Ukraine, Weißrussland).

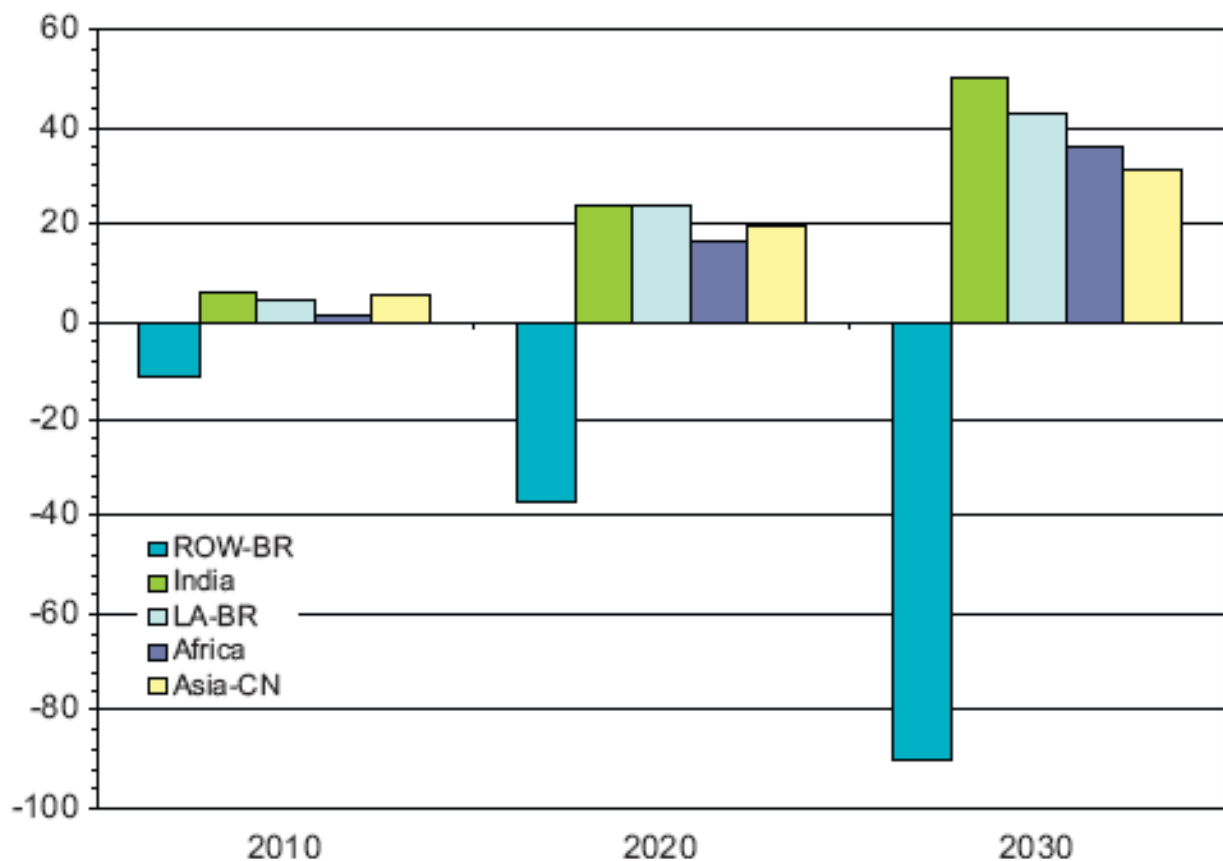
Das folgende Bild zeigt die wesentlichen künftigen Handelsrouten sowie die regionalen Bioenergiepotenziale nach verschiedenen Szenarien an.

Theoretische Bioenergiepotenziale und Haupt-Handelsrouten



Quelle: nach IEA Bioenergy Task 40

Nach einer Studie der IEA Bioenergy Task 40 wird bis 2030 die Rolle von Entwicklungs- und Schwellenländern beim Export vor allem von Biokraftstoffen massiv zunehmen, wie folgendes Bild für Bioethanol zeigt.



Quelle: Arnaldo Walter et al.: Perspectives on fuel ethanol consumption and trade; in: Biomass and Bioenergy (2008), doi:10.1016/j.biombioe.2008.01.026; Angaben in Milliarden Liter; ROW-BR = Rest der Welt o. Brasilien; LA-BR= Lateinamerika o. Brasilien; Asia-CN= Asien o. China

7.2 Rechtliche Fragen

Im Vorhaben wurden insbesondere handelsrechtliche Fragen der Regulierung von Biomassemärkten untersucht. Wichtige Ergebnisse sind u.a.:

Die EG darf auf Grundlage der primärrechtlichen Kompetenzordnung Importverbote für nicht nachhaltig produzierte biogene Industrierohstoffe beschließen. Nach EU-Recht können auch Mitgliedstaaten Importverbote wegen nicht nachhaltiger Produktion erlassen. Ein Importverbot greift in den Schutzbereich der Warenverkehrsfreiheit ein, kann aber aus zwingenden Gründen des Allgemeinwohls gerechtfertigt sein, wenn es dem Schutz globaler Gemeinschaftsgüter (Klima, biologische Vielfalt), dient.

Ein Import- oder Verwendungsverbot kann nach Art. XX GATT 1994 gerechtfertigt sein. Ob eine Rechtfertigung mit Art. XX lit. b GATT 1994 (Schutz von Leben und Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen) möglich ist, hängt davon ab, ob extraterritoriale Maßnahmen vom Anwendungsbereich des Art. XX lit. b GATT 1994 erfasst werden. Diese Problematik umfasst z.B. den Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer oder des Grundwassers und der Biodiversität auf dem Staatsgebiet des Exportstaates. Ob WTO-Mitglieder ein Importverbot zum Schutz extraterritorialer Schutzgüter erlassen können, wurde bislang von den Streitschlichtungsorganen der WTO nicht abschließend entschieden. Folgt man der Auffassung, dass Art. XX lit. b GATT 1994 auch den Schutz extraterritorialer Schutzgüter erfasst, kann ein Importverbot jedoch mit allen untersuchten Nachhaltigkeitskriterien gestützt werden. Beim Erlass eines Import- oder Verwendungsverbots ist zu beachten, dass:

- der Importstaat die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien, von denen ein Importverbot abhängt, nicht absolut vorgibt, sondern sie möglichst als Zielnormen ausgestaltet - so verbleibt dem Exportstaat noch eine bestimmte Freiheit in der Wahl des Mittels, um die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien zu erreichen;
- keine unterschiedlichen Einführungsfristen für das Importverbot vorgeschrieben werden für Exportstaaten, in denen vergleichbare Verhältnisse herrschen;
- Deutschland oder EU zumindest versucht haben, mit den Exportstaaten Verhandlungen über eine Regelung zur nachhaltigen Herstellung von biogenen Industrierohstoffen zu treffen.

Das Importverbot muss schließlich erforderlich sein, d.h. es darf keine anderen Maßnahmen geben, die ebenso gut zu einem Schutz der Rechtsgüter beitragen und nicht so stark den Handel beeinträchtigen wie ein Importverbot.

Während umweltbezogene Regelungen in Art. XX GATT 1994 ausdrücklich zur Einschränkung des Welthandels anerkannt sind, ist es umstritten, ob auch soziale oder anderweitige menschenrechtliche Schutzziele ein Import- oder Verwendungsverbot rechtfertigen können..

Als mittelfristige Strategie zur Einführung von Nachhaltigkeitsstandards für biogene Industrierohstoffe wurden bilaterale Vereinbarungen im Umweltbereich zwischen Deutschland/EU und Indonesien, Brasilien, Südafrika, Ukraine sowie Weißrussland untersucht. Bilaterale Verträge bieten Ansatzpunkte für die Etablierung von Nachhaltigkeitsstandards, allerdings dürfen gemäß GATT die damit verbundenen negativen Effekte auf die übrige Handelsgemeinschaft nur gering sein.

8 Nachhaltigkeitsstandards: Königsweg zu nachhaltiger Bioenergie?

Seit dem Beginn des Vorhabens im Sommer 2007 veränderte sich bis Ende 2008 die „Landschaft“ der bislang **freiwilligen** und vielfältigen Nachhaltigkeitsstandards für Biomasse – von Baumwolle und Holz über Bio-Lebensmittel, Blumen und Kaffee bis zu „grünem Biostrom“ – hin zur **verpflichtenden** Zertifizierung von Biokraftstoffen⁷: mit dem Entwurf der deutschen BioNachVO wurde im Dezember 2007 erstmals ein gesetzlich verankertes Regelwerk zur Einhaltung von Nachhaltigkeitsanforderungen vorgelegt, dem im Januar 2008 der Entwurf der RES-D auf EU-Ebene nachfolgte⁸.

Mit der Verabschiedung der RES-D im Dezember 2008 durch das Europäische Parlament und den Rat stehen nun die Konkretisierung der Nachhaltigkeitsstandards zur praktischen Anwendung sowie die Umsetzung der RES-D in Deutschland und den anderen EU-Staaten an. Deutschland arbeitet zudem an einer Nachhaltigkeitsverordnung für Biomasse im EEG, und die EU wird in 2010 über die Ausweitung der RES-D auf alle Bioenergieträger entscheiden⁹. In den USA hat die neue Administration angekündigt, die in Kalifornien vorgelegten Gesetzesentwürfe zu biogenen Kraftstoffen nicht weiter blockieren zu wollen, und Brasilien arbeitet aktiv an einem eigenen Nachhaltigkeitssiegel für Ethanol.

Diese rasche Entwicklung ist positiv zu nennen und bedarf der weiteren Unterstützung, vor allem im Hinblick auf Entwicklungsländer (vgl. Kapitel 9) und die noch ausstehende „Globalisierung“ (vgl. Kapitel 2). Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, dass effektive Regelungen sowohl zu indirekten LUC-Effekten wie auch zu Folgen für die Ernährungssicherheit **noch ausstehen**. Zertifizierungssysteme – gerade wenn sie verpflichtend sind – können bislang auch keine ausreichenden Regelungen für die breiteren Umwelt- und Sozialfolgen bieten, da dies handelsrechtliche Probleme bedingte. Hier sind **projektbezogene** Nachhaltigkeitsstandards als Ergänzung wichtig, die mittelfristig durch die Demonstration von best practices die „Reichweite“ der gesetzlichen Regelungen ausdehnen können.

Das im Bereich Bioenergie Erreichte muss zudem auf die anderen Bereiche der Biomasse übertragen werden – hier steht die Entwicklung erst am Anfang.

⁷ Parallel zu diesen gesetzlichen Regelungen haben RSPO und RSB freiwillige – und über die RES-D hinausgehende – Nachhaltigkeitsstandards konzipiert, und das europäische Normungsgremium CEN arbeitet an einem eigenen Entwurf. Aus Sicht der Forschungsnehmer ist zu erwarten, dass RSB Anfang 2010 als **eigenes Zertifizierungssystem** auftritt und den „Markt“ für freiwillige Nachhaltigkeitsstandards abdecken wird.

⁸ Beide Entwürfe zielten auf THG-Reduktion und Schutz der Biodiversität, soziale Aspekte wurden aufgrund fraglicher WTO-Kompatibilität ausgeklammert. Davor wurden Konzepte der **freiwilligen** Zertifizierung (Cramer-Report in den Niederlanden) bzw. **Berichtspflichten** zu Nachhaltigkeitsaspekten (RTFO in UK) diskutiert.

⁹ Diese – ungeachtet der Komplexität der Fragen - rasche Abfolge ist nicht zuletzt der massiven Kritik an den potenziellen Umwelt- und Sozialfolgen vor allem der politisch gesetzten Ziele für Biokraftstoffanteile in fast allen Ländern geschuldet, für deren Realisierung z.T. erhebliche Subventionen erforderlich wären.

9 Ausblick und geplante Arbeiten

Die im Dezember 2008 erfolgte Verabschiedung der EU-Richtlinie (RES-D) bedingt kurzfristig die Unterstützung des Projekts bei den Anpassungsarbeiten an der Nachhaltigkeitsverordnung zum Biokraftstoffquoten-Gesetz und zur entsprechenden Verordnung für Biomasse im EEG sowie die Erarbeitung von Inputs zur Konkretisierung der RES-D auf europäischer Ebene.

Weiterhin wird das Vorhaben noch Grundlagen für den in 2010 anstehenden Bericht der EU-Kommission zur Frage der indirekten Landnutzungsänderung und die Ausdehnung der EU-Nachhaltigkeitskriterien auf die gesamte Bioenergienutzung in Europa erarbeiten.

Parallel werden die Ergebnisse der Arbeiten und Fallstudien zum flächenbezogenen Biodiversitätsschutz bei der Bioenergie in den Prozess zur Vorbereitung der 10. Vertragsstaatenkonferenz der CBD in 2010 einzubringen sein. Das Vorhaben wird in diesem Kontext einen 2. internationalen Workshop in Kooperation mit UNEP, FAO und anderen im Sommer 2009 in Paris veranstalten.

Weiter anstehende fachliche Workshops mit Input-Papieren betreffen

- Algen und andere aquatische Biomasse – Potenziale und ökologische Fragen
- Wasser und Bioenergie
- soziale Fragen der Biomasse.

Im globalen Rahmen wird das laufende Vorhaben die Arbeit der GBEP weiter gezielt unterstützen¹⁰. Die neue US-Administration hat zudem ihr Interesse sowohl an nationalen wie auch internationalen Regelungen zu nachhaltiger Bioenergie vor allem im Bereich der Biokraftstoffe verdeutlicht, so dass auch die transatlantische Kooperation nun verstärkt in den Mittelpunkt rücken wird.

Die Unterstützung von Schwellen- und Entwicklungsländern bei der Entwicklung eigener Regelungen zur nachhaltigen Bioenergie sowie deren Einbeziehung in das EU-Zertifizierungssystem wird, in Kooperation mit der GTZ, ein weiteres Thema sein.

Schließlich wird die Übertragbarkeit der Nachhaltigkeitskriterien und -standards auf die international gehandelte Biomasse **insgesamt** – also auch ihre (roh)**stoffliche** Nutzung – interessieren und entsprechende Aussagen im Hinblick auf die begonnene Diskussion zu „Bioraffinerien“ ableiten.

Neben der Dokumentation des erreichten Forschungsstands werden zum Ende des Projekts die noch offenen Fragen dargestellt und Ansätze zu ihrer Bearbeitung skizziert.

¹⁰ Hierzu wird ein eigenes Vorhaben in Kooperation mit UNEP begonnen, dass thematische Arbeitstreffen mit internationalen Partnern veranstalten wird, um einen breiteren fachlichen Input in die GBEP zu ermöglichen.

Anhang

A-1: Wichtige Abkürzungen

A-2: Langfristige globale Biomasse-Strategie

A-3: Arbeitshypothesen zur Strategiebildung

A-4: Internationale Kooperationen und Präsenz

A-5: Liste von Arbeitspapieren des Vorhabens

A-1 Wichtige Abkürzungen

BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BioNachVO	Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Erzeugung von Biomasse zur Verwendung als Biokraftstoff
CBD	UN Convention on Biological Diversity
CCD	UN Convention to Combat Desertification
CDM	Clean Development Mechanism
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
CoP	Conference of the Parties (to a UN Convention or Protocol)
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
EEA	European Environment Agency
EIB	European Investment Bank
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCCC	Framework Convention on Climate Change
GBEP	Global Bioenergy Partnership
GIS	geografische Informations-Systeme
IEA	International Energy Agency
IFI	International Finance Institutions
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IUCN	International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
REDD	Reduced Emissions from Deforestation and Degradation
RES-D	EU Directive for the Promotion of Renewable Energy Sources
RSB	Roundtable on Sustainable Biofuels
RSPO	Roundtable on Sustainable Palm Oil
THG	Treibhausgase
UBA	Umweltbundesamt
UNEP	United Nations Environment Programme
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
WWF	World-Wide Fund for Nature

A-2 Langfristige global nachhaltige Biomasse

Die Kernformel einer langfristigen, über das Jahr 2030 hinausreichenden Strategie zur nachhaltigen Biomasse ist, dass nachwachsende Rohstoffe primär **stofflich** und Abfall- und Restbiomassen primär **energetisch** genutzt werden.

Nachhaltige Bioenergie stellt mit bis zu 20% nur einen **relativ** kleinen Teil des globalen Energieinputs dar, da ihr flächenbezogener Energieertrag deutlich unter dem solarer Systemen liegt und sowohl der Flächenbedarf biogener Anbausysteme wie auch deren Stoffinputs begrenzende Faktoren darstellen.

Industriell genutzte biogene Rohstoffe werden dabei vorrangig auf ungenutzten bzw. aus Sicht der Nahrungs- und Futtermittelproduktion nur eingeschränkt nutzbaren und aus Naturschutzsicht unproblematischen Flächen angebaut. Vorrang haben dabei Pflanzen und Anbauverfahren (Fruchtfolgen etc.), die nur geringe Inputs an Agrochemikalien und Wasser erfordern und die eine breite genetische Basis zeigen.

Im Anschluss an die stoffliche Nutzung biogener Rohstoffe ist die energetische Nachnutzung sinnvoll, die sowohl Strom und Wärme als auch Kraftstoffe umfassen kann. Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung von Fahrzeugen wird dabei die Grenze zwischen den Sektoren der Bioenergienutzung aufgehoben. Bei der Verarbeitung biogener Rohstoffe können auch integrierte Konzepte („Bioraffinerien“) mit mehrfacher Produktbereitstellung Bedeutung haben.

Zentral ist Modernisierung der Abfallwirtschaft als „back-end“ der stofflichen Nutzung, die eine adäquate Erfassung und Logistik für biogene Abfälle und Reststoffe als Voraussetzung ihrer energetischen Nachnutzung leisten muss.

Neben klassischer terrestrischer Biomasse können auch **hochproduktive Algen** eine Rolle als Rohstofflieferanten spielen und in Aquakultursysteme integriert werden, in denen sie überschüssige organische Reststoffe und Stickstoff nutzen.

Der heute vorherrschende Anbau von Biomasse zur direkten Konversion in Bioenergie für Strom, Wärme und Kraftstoffe wird somit von einer **Nutzungskaskade** abgelöst, die Nahrungs- und Futtermittelproduktion einerseits und nachwachsende Rohstoffe andererseits sowohl im Hinblick auf verwendete Pflanzen als auch in Bezug auf die Flächennutzung weitestgehend **entkoppelt**.

Der Anbau von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen zur energetischen oder stofflichen Nutzung ist daher eine **mittelfristige Übergangsstrategie**.

Die Konversion biogener Abfall- und Reststoffe zu Biokraftstoffen der 2. Generation sowie zu Biomethan (aus Synthese- bzw. Biogas) wird dabei neben die (Mit-)Verbrennung in Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung treten.

Zudem eröffnet dies für den Handel mit Bioenergie neue Möglichkeiten, da sich der Anfall von biogenen Reststoffen und die letztendliche Nutzung der hieraus bereitgestellten biogenen Energieträger auch **räumlich** entkoppeln lässt (z.B. über Bioethanol- und Flüssiggas-Tankschiffe oder Einspeisung in Erdgasnetze).

A-3 Arbeitshypothesen zu Strategiebildung

These 1: Verbindliche internationale Nachhaltigkeitsstandards sind durch projektbezogene sowie bilaterale Vereinbarungen zu flankieren

Biomassebezogene Nachhaltigkeitsstandards müssen einerseits über staatliche Regulierung verpflichtend festgelegt werden, um Marktakteuren konsistente Signale zu geben. Andererseits wird kurz- und mittelfristig **keine** WTO-kompatible Einbeziehung wichtiger Problembereiche (Boden, Wasser, soziale Aspekte) in verbindliche Standards möglich sein (siehe Thesen 4 und 5).

Daher sind ergänzend **projektbezogene** Nachhaltigkeitsstandards für internationale (bi- und multilaterale) Finanzierungsinstitutionen – sog. IFI – nötig. Diesbezüglich gibt es bereits erste Vorarbeiten durch eine Initiative Inter-American Development Bank zum Thema biofuels.

Parallel sollten im Rahmen von **bilateralen** Verträgen mit wichtigen Biomasse-Exportländern Vereinbarungen zu Nachhaltigkeitsstandards getroffen werden, die WTO-kritische Aspekte weiterentwickeln und „gute Praxis“ demonstrieren.

These 2: Verpflichtende Nachhaltigkeitsstandards für Biokraftstoffe wirken positiv auf die gesamte Land- und Forstwirtschaft

Aufgrund des kurz- und mittelfristig erwartbaren, ökonomisch motivierten Verhaltens biomasseanbauender Akteure, erst **nach** der Ernte darüber zu entscheiden, ob der Verkauf ihrer Produkte auf Nahrungs- bzw. Futtermittelmärkten einerseits oder auf den (entstehenden) Märkten für Biokraftstoffe den maximalen Erlös verspricht, ergibt sich ein „*spill-over*“-Effekt von Regelungen für den Anbau von Bioenergieträgern: Nur wenn diese eingehalten wurden, kann der biogene Rohstoff auf den reglementierten Märkten abgesetzt werden – unabhängig davon, ob dies dann auch real erfolgt.

Die Stärke dieses *spill-over*-Effekt steigt von einjährigen über mehrjährige Kulturen hin zur Forstwirtschaft (mit Erntezeiten von mehreren Dekaden nach dem „Anbau“) an.

Es ist zu erwarten, dass der Status von Schutzgebieten und Gebieten mit hohem Naturschutzwert durch verpflichtende Nachhaltigkeitsstandards **steigen** wird, da es für ein anerkanntes Zertifizierungssystem notwendig sein wird, die räumliche Lage dieser zu schützenden Gebiete auszuweisen (was bisher – global gesehen - nur unzureichend der Fall ist) und eine Biomasseentnahme entsprechend der Schutzziele einzuschränken.

Der oben beschriebene *spill-over*-Effekt wird ebenfalls hier zu einer erhöhten Einhaltung der Schutzvorgaben führen.

Somit findet zumindest tendenziell eine indirekte Prägung auch für nicht-energetisch genutzte Biomasse und der zu schützenden Gebiete sowie des Naturschutzes allgemein statt – Bioenergie ist ein wichtiger „Hebel“.

These 3: Projektbezogene Nachhaltigkeitsstandards für IFI wirken implizit positiv auf die generelle Finanzierung von Biomasse-Projekten

Analog zum *spill-over*-Effekt für Land- und Forstwirtschaft ist aufgrund der Mischfinanzierung von IFI einerseits und dem *prudence review* für private Banken andererseits (*risk hedging strategies*) auch für projektbezogene Standards eine implizite Wirkung auf die **gesamte** – staatliche und private – Projektfinanzierung durch Finanz- und Kapitalgeber erwartbar. Dies könnte durch ein explizites *endorsement* der UNEP *Financial Initiative* und eine Einbeziehung in die *equator principles* verstärkt werden.

Deutschland kann dabei nicht nur direkt über die eigene KfW-Entwicklungsbank, sondern auch über die *Board*-Vertretungen in den IFI auch mittelbar zur Umsetzung von Standards für die bi- und multilaterale Finanzierung aktiv beitragen.

These 4: Kurzfristig sind auf internationaler Ebene verpflichtende Standards nur für THG-Emissionen und gebietsbezogenen Biodiversitätsschutz erreichbar

Im internationalen Raum – also über die EU hinaus – sind aus heutiger Sicht bis 2010 nur verpflichtende Nachhaltigkeitsstandards für THG und bereits bestehende Schutzgebiete verhandel- und erreichbar, wobei dies optimistische Annahmen zur Arbeit von GBEP und UN-Energy (insb. UNEP und FAO) voraussetzt.

Die THG-Standards sollten mittelfristig verschärft werden (höhere Reduktionspflichten), müssen soweit wie möglich „richtungssicher“ für Fragen der Biodiversität und dem Schutz von Gebieten mit hohem Naturschutzwert außerhalb von bestehenden Schutzgebieten sein und sollten möglichst daran gekoppelt werden (können)¹¹.

These 5: Mittelfristig können verpflichtende internationale Standards zu Klima- und Biodiversitätsfragen in ein globales Regime integriert werden

Im Vorfeld zur CBD-COP in 2010 sollte nicht nur eine „Tolerierung“ durch Schwellenländer erreicht werden, sondern – über Anreize – auch eine positive Haltung gegenüber internationalen Standards zur Biodiversität, **könnte** in 3-5 Jahren eine Regelung zu **verpflichtenden** Standards für den Schutz von Biodiversität zumindest für ausgewählte Länder (BR, MZ, TH, ZA – kaum für Indonesien) erreichbar sein. Dafür müssen historisch gerechte Regelungen gefunden werden, die echte Chancen für BR, MZ, TH, ZA usw. bieten.

Fundamental für die These ist **kurzfristig** die Schaffung bzw. Identifizierung von „*best practices*“, flexibler (und dennoch substantiell tragfähiger) Regelungsansätze zur Biodiversität sowie die in These 1 genannte Vorreiterrolle der IFI.

¹¹ siehe Diskussion zu indirekter Landnutzung, Priorisierung für Rest- und Abfallbiomasse, nonfood-crops sowie „unused land“

A-4 Internationale Kooperationen und Präsenz

Das Vorhaben sucht aufgrund seiner Zielsetzung aktiv die wissenschaftliche und gesellschaftliche Diskussion über die Fragestellungen und betreibt aktiv die internationale Verbreitung seiner (Zwischen)Ergebnisse über entsprechende Foren und Veranstaltungen.

Zentral dabei ist die Teilnahme an den Sitzungen der Vertragsstaatenkonferenzen zur Klima-, Biodiversitäts- und Wüstenbekämpfungs-Konventionen (sowie deren Vor- und Nachbereitung) und die GBEP, an deren Arbeitsgruppen zu THG und Nachhaltigkeit die Forschungsnehmer aktiv beitragen.

Weiterhin gibt es Kooperationen mit den UN-Einrichtungen FAO, UNEP und UNIDO, mit denen ein fachlicher Austausch erfolgt und für die Inputs zu deren internationalen Foren erarbeitet werden.

Darüber hinaus sind die Forschungsnehmer auch in Diskurse und Workshops im Rahmen der IEA Bioenergy eingebunden, die sowohl Einzelfragen betreffen (Task 38: THG-Bilanzen; Task 40: Handel) wie auch die allgemeine Strategiediskussion bei Sitzungen der entsprechenden Executive Committees.

Die Forschungsnehmer leisten auf Basis der Projektergebnisse Beiträge zum CEN TC 383, der einen europäischen freiwilligen Standard für nachhaltige Bioenergie erarbeitet, und zum Roundtable on Sustainable Biofuels, der auf einen globalen freiwilligen Standard zielt.

Die Aktivitäten umfassen schließlich auch die Teilnahme an einer Vielzahl von Konferenzen, Tagungen und Workshops, um die erzielten Ergebnisse zu verbreiten, sowie die Durchführung eigener internationaler Workshops zur Diskussion relevanter Zwischenergebnisse¹².

A-5 Ausgewählte Arbeitspapiere des Vorhabens

- Stand der internationalen Prozesse zum Thema „nachhaltige Biomasse“
- Strategie zum Thema „nachhaltige Biomasse“
- Greenhouse Gas Balances for the German Biofuels Quota Legislation - Methodological Guidance and Default Values
- Greenhouse Gas Balances for Biomass: Issues for further discussion at the informal workshop, January 25, 2008 in Brussels
- Nachhaltigkeit Biokraftstoffe – CO₂ aus indirekter Landnutzung
- GHG Accounting for Biofuels: Considering CO₂ from Leakage
- Methodische Fragestellungen zum Arbeitsschwerpunkt „Defaultwerte für das EEG“
- The “iLUC Factor” as a Means to Hedge Risks of GHG Emissions from Indirect Land Use Change Associated with Bioenergy Feedstock Production
- Entwicklung der Entwaldung in Brasilien und der Soja-Anbau
- Bioenergy and Biodiversity: Potential for Sustainable Use of Degraded Lands; Briefing Paper for the Information Event at CBD-COP9 on May 27, 2008
- Criteria and Indicators to Identify and Map High Nature Value Areas – Issue Paper for the Joint International Workshop on High Nature Value Criteria and Potential for Sustainable Use of Degraded Lands, Paris, June 30-July 1, 2008
- Degraded Land and Sustainable Bioenergy Feedstock Production – Issue Paper for the Joint International Workshop on High Nature Value Criteria and Potential for Sustainable Use of Degraded Lands, Paris, June 30-July 1, 2008
- Arbeitspapier Internationaler Handel mit Biomasse
- Rechtliche Fragen des Biomassehandels
- Rechtliche Fragen bi- und multilateraler Abkommen über nachhaltige Biomasse
- Arbeitspapier zum „Schwerpunkt Wasser“
- Sustainability Standards for Biomass: Status in Germany, the EU, and global Perspectives