

Nachhaltige Politik zur Nutzung von Biomasse

Stellungnahme des CSDD vom 25. Februar 2008

Nachhaltige Politik zur Nutzung von Biomasse

Am 3. August 2007 bat der Umweltminister den Luxemburger Rat zur Nachhaltigen Entwicklung (**Conseil supérieur pour le Développement durable**, CSDD) um eine Stellungnahme zum Thema Erzeugung und Nutzung von Biomasse in Luxemburg.

Folgende Überlegungen sollten nach Ansicht der Regierung dabei im Vordergrund stehen:

Die Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung stellt Luxemburg vorrangig vor zwei Herausforderungen:

- die Bekämpfung des Klimawandels und
- die Reduzierung der Abhängigkeit auf dem Gebiet der Energieversorgung.

Die vermehrte Nutzung von Anbaubiomasse aus Land- und Forstwirtschaft beinhaltet in diesem Kontext sowohl Chancen als auch Risiken. Einerseits steht die Nutzung der Biomasse zur Erzeugung von Strom, Wärme und Bio-Kraftstoffen in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelherstellung und andererseits stellt die womöglich intensivere Bestellung der Land- und Forstflächen eine Gefahr für Natur und Umwelt dar.

Definition der Biomasse

In der Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt wird der Begriff 'Biomasse' definiert als „*der biologisch abbaubare Anteil von Erzeugnissen, Abfällen und Rückständen der Landwirtschaft (einschließlich pflanzlicher und tierischer Stoffe), der Forstwirtschaft und damit verbundener Industriezweige sowie der biologisch abbaubare Anteil von Abfällen aus Industrie und Haushalten*“. Biomasse begreift demnach alle Nahrungsmittel und Rohstoffe aus Land- und Forstwirtschaft sowie deren Abfälle.¹

Ausgehend von dieser Definition hat der CSDD einen kritischen Blick auf mögliche Auswirkungen des Anbaus von Biomasse und deren Nutzung in Luxemburg geworfen. Dabei wurden u. a. die europäischen Rahmenbedingungen und die globalen Zusammenhänge zwischen dem Anbau von Biomasse und der Biodiversität sowie den Fragen der globalen Gerechtigkeit berücksichtigt.

Die darauf aufbauenden Empfehlungen müssen nach Ansicht des CSDD in die Politikgestaltung der EU und Luxemburgs Eingang finden, damit die Nutzung von Biomasse einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung der beiden oben von der Regierung genannten Herausforderungen leisten kann.

¹

Entstehung und Nutzung der Biomasse sind in Anhang I erklärt.

Strukturelle Rahmenbedingungen

Auch Biomasse ist eine begrenzte Ressource. Zu ihrer Produktion stehen weltweit 0,19 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) pro Erdbewohner zur Verfügung. In Luxemburg sind es mit 0,25 ha pro Einwohner sogar mehr.

Die Bodenfläche Luxemburgs wird zur Hälfte landwirtschaftlich genutzt (128.000 ha). Ein weiteres Drittel dient der Forstwirtschaft (88.000 ha). Mit der Ausnahme von Getreide, Rindfleisch und Milch deckt die Luxemburger Landwirtschaft aber nur in sehr bescheidenem Masse den Bedarf an Nahrungsmitteln der bald 500.000 Einwohner ab. Der Selbstversorgungsgrad ist insgesamt gering.

Unser aktueller Verbrauch an Lebensmitteln und sonstiger Biomasse belegt etwa das Doppelte der derzeit in Luxemburg verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzfläche. Ungeachtet dieser Situation wurde der potentielle Beitrag der Biomasse aus der hiesigen Land-, Forst- und Abfallwirtschaft für die Erzeugung Erneuerbarer Energien auf 5 bis 7% unseres zukünftigen Gesamtverbrauchs (2020) geschätzt (LUXRES). Dabei würden nachwachsende Rohstoffe für die Umwandlung in Energieträger auf 20% der verfügbaren Ackerfläche gewonnen sowie aus 25% des Forstnachwuchses (AEF), 20% des Gülle- und Mistanfalls und 10% der Bioabfälle.

Das notwendige Flächenpotential zur Erzeugung von Energieträgern aus Biomasse ergibt sich allerdings in Luxemburg nur, wenn der Flächenverbrauch für die Produktion von Lebensmitteln verringert wird.

Ein weiteres nationales Problem besteht im hohen Energieverbrauch. Der Ausstoß an CO₂ pro Einwohner beträgt real 30 t/a. Das Kiotoreduktionsziel sieht für den Zeitraum 2008/12 einen Gesamtausstoß von maximal 20 t pro Kopf vor, wobei weltweit laut UN maximal 2 t vertretbar wären, will man den Klimawandel stabilisieren. Luxemburg liegt mit diesen Emissionen im internationalen Vergleich an vorderster Stelle. Ohne einschneidende Sparmassnahmen und substanzielle Effizienzsteigerungen beim Gewinnen und Nutzen aller Rohstoffe und Energieträger kann es demnach keine nachhaltige Entwicklung geben.

Erst unter der Voraussetzung dieser einschneidenden Sparmassnahmen und Effizienzsteigerungen würde sich Anbaubiomasse zur Gewinnung von Energie in Luxemburg sinnvoll einsetzen lassen.

Politische Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen für eine verstärkte Erzeugung von Erneuerbaren Energien mittels Biomasse werden maßgeblich von internationalen Zielvorgaben und europäischen Gesetzestexten bestimmt:

- Das **Kiotoprotokoll** sowie die Entscheidung 2002/358/EG des Rates vom 25. April 2002 zur gemeinsamen Erfüllung der Verpflichtungen zur Senkung der anthropogenen Treibhausgasemissionen sehen für Luxemburg eine Emissionsverringerung von 28% im Zeitraum 2008-2012 vor (Referenzjahr: 1990).
- Der **Kommissionsvorschlag** vom 23. Januar 2008 verpflichtet Luxemburg für die Folgeperiode bis 2020 zu einer Verminderung der CO₂-Emissionen von 20% (Referenzjahr: 2005). Dieses Reduktionsziel umfasst Bereiche, die nicht unter das EU-Emissionshandelssystem fallen wie Verkehr, Gebäude, Dienstleistungen, kleinere Industrieanlagen, Landwirtschaft und Abfallbewirtschaftung.
- Die EU-Richtlinie 2001/77/EG zur Förderung der **Stromerzeugung** aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt sieht zudem einen Anteil von Strom aus erneuerbaren Energiequellen am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2010 von 5,7% vor.
- Das oben erwähnte Energie- und Klimapaket der Kommission vom 23. Januar 2008 gibt für die EU ein verbindliches Ziel von 20% an Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für das Jahr 2020 vor. **Für Luxemburg sieht der Vorschlag einen obligatorischen Anteil von erneuerbarer Energie von 11% vor.** Die Schaffung eines EU-Marktes für „*Renewable certificates*“ soll es erlauben, auf die Potentiale in anderen Mitgliedsstaaten zurückzugreifen .

- Die Richtlinie 2003/30/EG zur Förderung der Verwendung von **Biokraftstoffen** und anderer flüssiger Biobrennstoffe verpflichtet die Länder zu einem Mindestanteil an Biokraftstoffen von 5,75 % bis zum 31. Dezember 2010. Laut rezentem Kommissionsvorschlag sollen Biokraftstoffe bis 2020 mindestens 10% des Verbrauchs abdecken unter der Bedingung, dass dies im Respekt „mit Kriterien zur ökologischen Nachhaltigkeit erfolgt“.

Die Herausforderung für Luxemburg besteht darin, mit der gegebenen Nutzfläche in Land- und Forstwirtschaft der steigenden Nachfrage an nachwachsenden Rohstoffen gerecht zu werden. Die EU-Vorgaben zur erhöhten Nutzung von Biomasse werden unweigerlich zu einer verstärkten globalen Flächennutzung führen. Land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen sind weltweit begrenzt, und verschiedene, für den Menschen überlebenswichtige Nutzungsarten dieser Flächen (Lebensmittelproduktion, Naturschutz, Rohstoffgewinnung und Energieerzeugung) treten in Konkurrenz zueinander. Auch werden die Energiepotentiale der Restabfallnutzung zurzeit nicht ausgeschöpft.

Nicht zuletzt wegen des zu erwartenden, bedeutenden Ausbaus der Anbaubiomasse fordert der CSDD die Einhaltung der folgenden Empfehlungen bei der politischen Rahmengestaltung in diesem Bereich.

Empfehlungen

1. Landnutzung an die globale Biokapazität anpassen

Politikgestaltung im Bereich der Biomasse darf sich nicht auf die Bedürfnisse Luxemburgs oder der Europäischen Union beschränken. Die globale Biokapazität der Erde darf nicht überschritten werden. Die Bedürfnisse und Rechte der Menschen bei der Nahrungsmittelproduktion, der Erhalt der Biodiversität und die Energie- und Rohstoffproduktionen müssen in Einklang gebracht werden.

Dabei stehen allen Menschen die gleichen Nutzungsrechte zu.

2. Ohne Reduzierung des Verbrauchs keine nachhaltige Ressourcennutzung

Der Ersatz von fossilen Energieträgern durch Biomasse, und sei diese noch so effizient produziert und genutzt, wird nur eine begrenzte positive Umweltauswirkung haben. Durch Ausweitung globaler Ackerflächen, möglicherweise auf Kosten von Naturflächen wird dies jedoch zu einer erhöhten globalen Flächennutzung führen.

Die Entwicklung der Erneuerbaren Energien darf deshalb kein Vorwand sein, Energiesparmaßnahmen bzw. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinauszuzögern. Die Förderung der Erneuerbaren Energien muss mit Ziel führenden Energiesparprogrammen auf allen Ebenen und in allen Bereichen begleitet werden.

3. Stoff- und Energieströme optimieren

Der von menschlichen Aktivitäten hervorgerufene Ressourcenverbrauch darf die Rate des Aufbaus sich regenerierender Rohstoff- und Energiequellen nicht übersteigen. Genauso wenig darf die Rate der Schadstoffemissionen größer sein als die Kapazität der Schadstoffaufnahme der Umwelt. Stoff- und Energieströme (z. B. Holz oder Abwärme) sind deshalb gezielt zu erfassen und müssen optimiert genutzt werden, um unnötige Verluste und damit verbundene Kosten und Umweltauswirkungen zu verhindern.

Die Erstellung von Bilanzen für Stoffe und Energie ist ein Instrument der Früherkennung, das erlaubt, z. B. die für eine Region relevanten stofflichen Veränderungen zu erfassen und zu steuern.

Die Erfassung und Auswertung aller Stoff- und Energieströme sollen in allen Wirtschaftszweigen eingeführt werden. Organische und mineralische Reststoffe aus jeder Biomassennutzung sind zur Schließung der Stoffkreisläufe in umweltgerechter Form auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen zurückzuführen.

Im Rahmen der Ausarbeitung der sektoriellen Abfallwirtschaftspläne (*Plans sectoriels de gestion des déchets*) soll die Gelegenheit genutzt werden, administrative Hürden bei der dezentralen Verwertung der biologisch abbaubaren Abfälle aus dem Weg zu räumen.

4. Nachhaltige Landwirtschaft

Die Landwirtschaft muss flächendeckend, d. h. weltweit, nachhaltig gestaltet werden. Nur eine solche Landwirtschaft birgt über die Biomasseproduktion zur Energiegewinnung hinaus bedeutende Potentiale zur Reduzierung von Energie- und Rohstoffverbrauch sowie von Treibhausgasemissionen. Dies bedeutet vor allem einen niedrigen Einsatz von Produktionsmitteln (Düngemittel, Pestizide und fossile Energie) sowie den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit (optimierter Humusgehalt, geringe Intensität der Bodenbearbeitung).

Auch im Sinne der unter Punkt 3 zitierten Stoffstromoptimierung sind fortan Bilanzen für Nährstoffe, Energie, Humus, Biozide, Medikamente, Wasserverbrauch, Treibhausgase und Agro-Biodiversität auf Betriebsebene von allen landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen, obst- und gartenbaulichen sowie weinbaulichen Betrieben zu erstellen.

Des Weiteren muss die Nahrungsmittelerzeugung aus und mit Wiederkäuern vorrangig durch Nutzung der Dauergrünlandflächen erfolgen. Weiden und Wiesen stellen im Gegensatz zu Ackerkulturen wie Mais, Getreide und Soja keine Flächenkonkurrenz zur pflanzlichen Nahrungsmittelproduktion dar. Die Verfütterung von Tier- und Knochenmehlen von gesunden Schlachttieren muss in der Geflügel- und Schweinefleischerzeugung wieder ermöglicht werden. Die Ackerflächen für pflanzliche Futtermittel sowie nachwachsende Rohstoffe, auf denen auch dem Menschen direkt zugängliche Nahrungsmittel erstellt werden können, sind zu reduzieren. Mist und Gülle sollen durchweg der Biogasproduktion zugeführt werden.

Die zur Verabschiedung anstehenden Ausführungsbestimmungen zum neuen Agrargesetz sollen deshalb auf den hier aufgelisteten Nachhaltigkeitskriterien beruhen. Besonders die Vorgaben der Subventionen im Agrarbereich und im Umweltschutz müssen mit diesen Kriterien in Übereinstimmung gebracht werden.

5. Ernährungsstile überdenken

Derzeit benötigt Luxemburg etwa das Doppelte seiner landwirtschaftlichen Nutzfläche, um die Bevölkerung zu ernähren. Dies liegt vor allem am intensiven Konsum von tierischen Nahrungsmitteln. Nur ein Überdenken der Ernährungsstile würde auf globaler Ebene die notwendigen landwirtschaftlichen Flächen freisetzen, um dort nachhaltig Rohstoffe und Energie aus Biomasse zu gewinnen.

Sensibilisierungskampagnen für eine ausgeglichene Ernährung sollten neben Gesundheitsaspekten auch die nachhaltige Produktion unserer Lebensmittel thematisieren und für die Einschränkung der besonders flächenintensiven Tierproduktionen werben.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass z. B. der Fleischkonsum vollständig unterbunden werden muss. Der Konsum von Rindfleisch als Nebenprodukt einer vorrangig graslandbasierten Milcherzeugung kann sinnvoll sein und ist aus ernährungsphysiologischer Sicht wertvoller als wenn dasselbe Produkt auf der Futterbasis von Mais und Getreide erstellt wird.

6. Biodiversität erhalten

Bei allen menschlichen Nutzungsansprüchen darf weltweit der Schutz der primären Ökosysteme, zum Beispiel Primärwälder und Sumpflandschaften, nicht ignoriert oder abgeschwächt werden. Es darf deshalb keine direkte oder indirekte, durch die Produktion von Biomasse (inkl. Tierfutter) verstärkte Umwandlung von primären Ökosystemen in landwirtschaftliche Nutzfläche geben.

Die Umwandlung von naturnahen Wäldern in Holzplantagen mit schnell wachsenden, in der Regel Standort fremden Baumarten wie z. B. Eukalyptus oder Fichte muss unterbunden werden. In Luxemburg müssen Dauergrünlandflächen gemäß den gesetzlichen EU-Vorgaben erhalten werden. Der Biomasseanbau zur Energiegewinnung sollte die Biodiversität fördern. Dafür sind Kriterien wie Pflanzen- und Sortenerweiterung, Mischkulturen- und Rotationsvielfalt sowie der weitestgehende Verzicht auf Pflanzenschutzmittel und Kunstdünger vorzugeben. Naturschutz und Landwirtschaft müssen konstruktiv zusammenarbeiten. Die „Cross compliance“-Regelungen sind z. B. gezielter auszurichten.

7. Keine Gentechnik für Biomasse

Bei der Erzeugung von Nahrungsmitteln *und* nachwachsenden Rohstoffen sind die notwendigen Effizienzsteigerungen nur möglich durch Synergien beim Anbau, Rotationen der Kulturen und eine durchgehende Kaskadennutzung, auch der Nebenprodukte. Ebenso unerlässlich ist es die Abfälle aus Biomasse der diversen Nutzungsebenen in den Stoffstrom zurück zu führen. All dies lässt unterschiedliche Zulassungsbedingungen derselben Pflanzensorten je nach Verwendungszweck nicht zu.

Da die Risiken, die mit dem Einsatz von genetisch veränderten Pflanzen verbunden sind, weiterhin nicht beherrscht werden, und der Zugriff auf Anbaubiomasse dieses Risiko noch vergrößert, darf der Einsatz genetisch modifizierter Organismen für den Anbau von Biomasse, unabhängig von deren Nutzung, keine Option sein.

8. Ernährungssouveränität respektieren

Der Anbau von Biomasse zu energetischen Zwecken steht in Konkurrenz zum international anerkannten Recht auf eine angemessene und ausreichende Ernährung (UN-Sozialpakt von 1966). Bioenergienutzung darf international nicht zur Verschlechterung der Ernährungssituation führen. Darüber hinaus darf die Förderung des Anbaus von Biomasse auch nicht die Ernährungssouveränität in Frage stellen, das heißt das Recht einer jeden Nation, eine eigenständige Agrar- und Ernährungspolitik zu entwickeln, die neben den natürlichen Bedingungen auch kulturelle und produktionstechnische Besonderheiten berücksichtigt.

Konkret umfasst die Ernährungssouveränität beispielsweise:

- ein Vorrecht der regionalen landwirtschaftlichen Produzenten zur Ernährung der Bevölkerung beizutragen;
- einen angemessenen Zugang zu den Produktionsmitteln wie Wasser, Land, Saatgut und Kredite;
- das Recht des Staates, sich gegen Billigimporte sowohl im Lebensmittel- als auch im Bioenergiebereich zu schützen;
- kostendeckende Preise für landwirtschaftliche Produkte aus nachhaltiger Produktion;
- die Begrenzung der Produktion, damit strukturelle Überschüsse vermieden werden können;
- die Beteiligung der Bevölkerung an den Entscheidungen bezüglich der Ernährungssouveränität.

Der Anbau und Import von Bioenergeträgern darf keinesfalls die Ernährungssouveränität eines Landes gefährden, deshalb sollte Luxemburg nur dann Biomasse zu energetischen Zwecken importieren, wenn eine Zertifizierung dieser Importe die Belange der Ernährungssouveränität berücksichtigt.

9. Landkonflikte verhindern

Bioenergienutzung darf international nicht zu einer weiteren Land- und Einkommenskonzentration sowie zu einer Ausbeutung der ländlichen Bevölkerung führen.

Der weltweite Ausbau der Biomasseproduktion zu Energiezwecken und der damit einhergehende internationale Handel werden den Druck auf marginalisierte ländliche Bevölkerungsgruppen noch verstärken. Darüber hinaus birgt die Bioenergieproduktion die Gefahr, dass Agrar-Strukturen sich weiter konzentrieren und nur wenige Menschen an dem gewonnen Wohlstand beteiligt werden.

Um Land- und Wasserkonflikte zu vermeiden, sollte der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen vorrangig auf landwirtschaftlich wenig produktiven Flächen stattfinden. Fördermaßnahmen für Energiepflanzen sind ausschließlich in solchen Fällen zulässig.

10. Kaskadennutzung bevorzugen

Anbaubiomasse stellt eine wenig effiziente Form von gespeicherter Sonnenenergie dar, da nur ein kleiner Teil der eingestrahnten Energie tatsächlich genutzt wird. Die stoffliche Nutzung und die anschließende energetische Verwertung von Biomasse sollte daher möglichst einer direkten energetischen Verwendung vorgezogen werden.

11. Regionale Stoffkreisläufe fördern statt Importe

Alle verfügbaren Möglichkeiten der lokalen regenerativen Energieversorgung, Effizienzverbesserung und Energieeinsparung sollten zuerst genutzt werden. Der Import bzw. Export von Biomasse sollte nachrangig sein, um regionale Defizite zu kompensieren. Eine Zertifizierung ist für den internationalen Handel zwingend erforderlich. Einen Abbau aller Zölle und nichttarifären Handelshemmnisse im Bereich der Biomasse darf es auf keinen Fall geben. Regelungen für landwirtschaftliche Produkte als Bioenergieträger sind nicht isoliert von Regelungen für Lebensmittel denkbar.

Im Sinne der Suffizienz sollten Stoffkreisläufe regional geschlossen werden. Die Produktion und die Nutzung von Stoffen aus Abfallströmen (wie z. B. Gülle, Mist, Klärschlamm, Kompost, Grünschnitt, Schwachholz, ...) sollen möglichst innerhalb einer Region erfolgen. Nur dann leistet die knappe Ressource Biomasse einen wesentlichen Beitrag zur effizienteren Stoffnutzung.

12. Lokale Entwicklung durch zertifizierten Handel fördern

Für den internationalen Handel mit Biomasse müssen Zertifizierungsschemata zum Einsatz kommen, die auf quantifizierbaren und qualifizierbaren Kriterien beruhen und die jederzeit nachvollziehbar und kontrollierbar sind. Sie müssen Rahmenbedingungen schaffen, die auch in den Anbauländern zu lokal nachhaltiger Entwicklung führen. Die Zertifizierungs-Kriterien müssen in einem partizipativen Prozess aller Beteiligten und lokal Betroffenen festgelegt werden. Einige der zu berücksichtigenden Kriterien für ein solches Zertifizierungsschema sind beispielsweise: positive Energiebilanz, nachhaltige Landwirtschaft, Biodiversität, Charakteristiken der Anbauflächen, Verteilung der Wertschöpfung, Arbeitsplatzbilanz, soziale Auswirkungen.

Diese Zertifizierungs-Kriterien müssen globalisiert werden, um eine Fragmentierung des Weltmarktes zu verhindern. Für Luxemburg bedeutet dies, dass der massive Rückgriff auf den Import von Biomasse zu Energiezwecken (z. B. Bio-Ethanol aus Brasilien) unterbleiben sollte, solange diese Kriterien nicht ausgearbeitet und global angewandt werden. Die Luxemburger Regierung sollte die Ausarbeitung dieser Kriterien auf internationaler und auf EU-Ebene fördern.

13. Energie-Bilanzen müssen positiv sein

Nur Prozessketten, welche mindestens die Hälfte der im Ausgangsprodukt enthaltenen Bruttoenergie nutzbar machen, sind zukunftsfähig und gezielt zu fördern. Mittelfristig sind höhere Gesamteffizienzen einzufordern.

Der Anbau, die Umwandlung und die Nutzung jeglicher Biomasse müssen in ihrer Gesamtheit bilanziert werden – und die Förderinstrumente Luxemburgs entsprechend ausgerichtet sein.

14. Bio-Treibstoffe sind nicht förderungswert

Der bereits erwähnte Richtlinienvorschlag der EU-Kommission vom 23. Januar 2008 sieht vor, dass bis zum Jahr 2020 10% der Treibstoffe des Verkehrssektors aus Biomasse stammen müssen. Diese Entscheidung ist sogar unter Berücksichtigung der Biokraftstoffe der 2. Generation gemäß den hier angeführten Überlegungen nicht nachhaltig (hoher Flächenbedarf, intensive Produktion, sozioökonomische Auswirkungen, bescheidenes CO₂-Minderungspotential, geringe Energieeffizienz, ...). Rezente Studien der US Nature Conservancy und des US German Marshall Fund schätzten, dass die Konvertierung des Regenwaldes, der Sumpfbereiche, der Savannen und des Graslandes in Brasilien, Südost Asien und den USA je nach Ausgangsmaterial (Zuckerrohr, Mais, Getreide) ein Mehrfaches an Kohlendioxidemissionen verursacht, als mittels Bio-Ethanol eingespart wird.

Außerdem richtet die europäische Biokraftstoffrichtlinie einen bedeutenden volkswirtschaftlichen Schaden an. Die Fördermaßnahmen und Steuererleichterungen für den Markteintritt der Bio-Treibstoffe verschlingen mehr öffentliche Gelder, als über das angebliche CO₂-Minderungspotential als Gegenwert erzielt werden.

Die Luxemburger Regierung sollte die im Richtlinienvorschlag vom 23. Januar 2008 vorgesehene Verpflichtung zu einem Mindestanteil an Biokraftstoffen von 10% des Verbrauchs nicht unterstützen und auf die Rücknahme dieser Verpflichtung drängen.

Fossile Brennstoffe sind zurzeit wegen ihres wesentlich niedrigeren Gewinnungs-, Herstellungs- und Verteilungsaufwandes (ca. 15% Verluste) im Verkehr den Biokraftstoffen vorzuziehen. Dabei muss in erster Linie der Treibstoffverbrauch und das Verkehrsaufkommen signifikant reduziert werden.

15. CO₂-Reduktionsziele auf allen Treibstoffen für alle Transportmittel

Da alle Energieträger auf die jeweils effizienteste Art und Weise zum Einsatz kommen müssen, ist es notwendig, alle Treibhausgas-Emissionen, insbesondere jene im Transportwesen (inkl. Schiff- und Luftfahrt), gleich zu behandeln.

Die Luxemburger Regierung braucht Instrumente zur Internalisierung aller sozioökonomischen und ökologischen Neben- und Folgekosten, die bei Herstellung, Nutzung und Entsorgung *aller* Treibstoffe anfallen. Sie soll auf europäischer Ebene Maßnahmen wie Preisaufschläge oder -nachlässe, Steuern, Quoten und Handelszertifikate (ETS) für *alle* Treibstoffe veranlassen, um die jeweils effizienteste CO₂-Reduktion im Verkehrs- und Transportalltag zu erreichen.

16. Sensibilisierung durch individuelle CO₂-Bilanzierung aller Konsumgüter

In einer global gerechten Welt hat jeder Bürger die gleichen Rechte und Pflichten. Dies beinhaltet den Anspruch und Zugriff auf qualitativ und quantitativ gleichwertige (natürliche) Ressourcen. Die dazu notwendige Sensibilisierung hin zum CO₂-bewussten Leben und Handeln setzt das Kennen aller eigenen, direkten und indirekt induzierten Emissionen voraus. Erst dann kann jeder selbst entscheiden, wie er seine Bedürfnisse für Ernährung, Wohnen, Mobilität, Kleidung und Freizeit gestaltet mit dem Ziel, den jedem Menschen zustehenden, maximalen Jahresausstoß von 2 t CO₂ bestmöglich zu erreichen.

Die individuelle CO₂-Bilanzierung muss für alle einzelnen Konsumgüter obligatorisch werden.

17. Nachhaltigkeit braucht Kontrolle

Der Richtlinienentwurf der EU-Kommission vom 23. Januar 2008 stellt für Luxemburg eine wichtige Gelegenheit dar, die Produktion und Nutzung der Biomasse nachhaltig zu gestalten. Dafür brauchen wir geeignete Instrumente zur Kontrolle.

Wesentliche Elemente des Luxemburger Aktionsplans zur Förderung und Nutzung von Biomasse sollten u. a. folgende sein:

- Quantifizierte Ziele und Indikatoren,
- Definition der Daten und Berichtszeiträume,
- Controlling der Projekte,
- Bilanzierung der eingesparten Treibhausgasemissionen als Maßstab für die Ziele der Energieproduktivität,
- Bilanzierung der Umweltauswirkungen der Energieträger und Prozessketten anhand von ökobilanziellen Betrachtungen (Methodik der Lebenszyklusanalysen),
- Investition in Forschungsprogramme, die zu einer Entwicklung der Gesamteffizienz des Energieträgers Biomasse sowie der hierzu nötigen Instrumente zur Bewertung und Steuerung beitragen,
- eine auf die unter Punkt 12 gelisteten Kriterien aufbauende Zertifizierungen für importierte Biomasse bzw. deren Produkte.

Anhang I:

Biomasse und Kohlestoffkreislauf

Der Klimaschutz ist spätestens nach dem letzten Sachstandsbericht des **Intergovernmental Panel on Climate Change** (IPCC) zu einem der meist beachteten Themen der Umweltpolitik geworden. Zentrale Voraussetzung einer wirksamen Klimaschutzpolitik ist eine deutliche Verminderung der Emissionen von **Treibhausgasen** (THG). Neben der Steigerung der Energieeffizienz oder dem Rückbau des Hoch-Verbrauchs von Konsumgütern, kann diese parallel dazu auch über den Ersatz fossiler durch sog. Erneuerbare Rohstoffe und Energieträger erreicht werden. Allgemein wird dabei dem Biomasseeinsatz ein substantielles Potential (bis hin zu zwei Drittel) zugeschrieben.

Dieses angeblich hohe Potential zur Vermeidung von Emissionen klimarelevanter Gase ist aber nur dann sichergestellt, wenn die Rahmenbedingungen für den Anbau und die Nutzung von Biomassepflanzen die relevanten agrar- und umweltfachlichen Grenzen angemessen berücksichtigen. Die Vorteile der Verwendung von Biomasse als Energie- und Rohstoffträger stehen nämlich unter dem Vorbehalt begrenzter Flächenverfügbarkeit und der Beachtung elementarer, biologischer Kreisläufe.

Das in der Klimadiskussion relevante **Kohlendioxid** (CO_2) ist ein wichtiger Bestandteil im Kreislauf der sowohl organischen wie auch anorganischen Stoffe. Es entsteht u. a. bei der Verbrennung und Verrottung an der Luft oder der Vergärung unter Luftausschluss von Biomasse jeglicher Art und Ursprungs: beim Atmen von Mensch, Tier und Pflanze, beim Autofahren im Verbrennungsmotor, beim Heizen mit und der Verstromung von Holz, Öl, Kohle oder Erdgas.

Klimarelevant sind ebenfalls **Methan** (CH_4), ein Gas, das Bakterien beim Verdauen organischer Materie bei Luftabschluss ausstoßen wie z. B. im Pansen der Wiederkäuer, in Reisfeldern oder noch in Mooren und Sumpfgebieten, sowie **Lachgas** (N_2O), das im Boden beim Umsetzen (Mineralisierung) von Stickstoffdünger anfällt. Die Klimawirkung von Methan ist 21 mal höher, die von Lachgas 310 mal höher als von Kohlendioxid. Diese drei Gase werden entsprechend aufsummiert und ihre Wirkung wird in **CO_2 -Äquivalenten** ausgedrückt.

Pflanzen sind in der Lage, das Kohlendioxid zu spalten. Das in den Pflanzen enthaltene Chlorophyll wandelt mittels der - nach menschlichem Ermessen - unendlichen Sonnenenergie im Bodenhumus enthaltene Nährstoffe (N, P, K, ...) und Wasser (H_2O) sowie den Stickstoff (N_2) und den Kohlendioxid der Luft in pflanzliche Bio-Masse (= lebende Masse) um. Die aus dem Kohlendioxid und dem Wasser hervorgehenden Atome Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H) bilden das Gerüst aller lebenden Materie: die sog. Kohlenwasserstoffketten (CH-CH-CH-...-CH). Es entstehen und wachsen Pflanzen, welche auch den für die gesamte Tier- und Pflanzenwelt sowie für uns Menschen so notwendigen Sauerstoff (O_2) erzeugen. Die Pflanzen wandeln die Solarenergie also gewissermaßen in Biomasse um. **Sie verkörpern im Endeffekt umgewandelte Sonnenenergie.** Dieser Vorgang der Photosynthese (Assimilation) ist eine Art **Perpetuum mobile**. Er bildet die Basis unseres Lebens.

Kohle, Rohöl und Erdgas bilden demzufolge ebenfalls gespeicherte Sonnenenergie, nur dass deren jetzige, massive Verbrennung im Gegensatz zur Nutzung der Biomasse nicht zeitnah mit ihrer Entstehung erfolgt.

Die sowohl aktive wie passive Nutzung der Biomasse besteht in einer mehr oder weniger direkten Rückwandlung ihres Entstehungsprozesses: direkt beim Humusabbau durch Zersetzung der abgestorbenen Pflanzen und Pflanzenreste, oder – indirekt – beim Verzehr durch Pflanzenfresser und, im weiteren Verlauf der Nahrungskette, durch Fleischfresser sowie deren Exkremente oder noch bei ihrer Verbrennung wie z. B. Stroh oder Holz. Dabei werden die ursprünglichen, elementaren Nährstoffe, der Kohlendioxid sowie auch die vorher eingebundene Solarenergie weitgehend wieder freigesetzt.

Energie- und CO₂-Reduktionspotentiale aus Anbaubiomasse

Die Erzeugung von Biomasse zu Energie- und Rohstoffzwecken wird erst sinnvoll, wenn die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln aus der Luxemburger Landwirtschaft bzw. aus einer ebenbürtigen, ihr zustehenden Fläche im Austausch mit anderen Produkten weitestgehend gegeben ist. Ansonsten wird die hierzulande vermehrte Biomasseproduktion speziell für Energie- und Rohstoffzwecke den Import der fehlenden Nahrungsmittel und der tierischen Futtermittel zusätzlich fördern. Dem Klima ist dabei nicht geholfen.

Derzeit bindet die Pflanzenproduktion auf den 128.000 ha Luxemburger LN durch die Photosynthese eine Bruttoenergie von rund 5.230 GWh und 2 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr. Zusätzlich werden 0,9 Mio. t Sauerstoff emittiert. Rund ein Drittel dieser Bruttoenergie muss für den Aufwand der landwirtschaftlichen Erzeugung inklusive für denjenigen aller importierten Betriebsmittel veranschlagt werden. Beim Grünland ist dieser Ressourcen- und Energieaufwand wesentlich geringer, bei Ackerkulturen wie z. B. beim Raps- und besonders beim Maisanbau kann der dafür notwendige Aufwand bis zur Hälfte der ab Feldrand erzeugten Bruttoenergie verschlingen.

Das Ernten, der Transport, das Lagern und die Umwandlung dieses gesamten Biomasseanfalls verschlingen nochmals kostbare Energie. Beim Vergären sind es 20%, beim Vergasen rund 30% und beim Verbrennen zur einseitigen Wärmeengewinnung etwa 40% der im Eingangsprodukt enthaltenen Energie. Bei der anschließenden Nutzung der so erstellten festen, flüssigen und/oder gasförmigen Energieträger entstehen weitere z. T. substantielle Verluste. Die niedrigsten Verluste treten auf bei der Verbrennung von Feststoffen wie Scheitholz und Stroh in Block-Heiz-Kraft-Werken (15%). Die größten Verluste (im Mittel 85%) entstehen bei der Verbrennung der sog. Bio-Kraftstoffe.

Die *Well-to wheel*-Effizienz der Bio-Kraftstoffe beträgt selten mehr als 2% der in den geernteten Pflanzen enthaltenen Brutto- sprich umgewandelten Solarenergie. Bio-Kraftstoffe der sog. 2. Generation ändern grundsätzlich nichts an dieser äußerst schwachen Gesamteffizienz. Die in der Regel falsche Bewertung der Umwandlungseffizienzen der Bio-Kraftstoffe der 1. Generation – durch Weglassen der Energiepotentiale ihrer Rest- und Nebenstoffe wie Ölkuchen, Kleie, Schlämme, Trester, ... – ergeben die scheinbar bessere Effizienz der Bio-Treibstoffe der 2. Generation. Letztere nutzen vermehrt die in der Biomasse verfügbare, für Menschen unverdauliche Lignozellulose und ergeben bei einseitiger Nutzung dadurch höhere Flächeneffizienzen für Biokraftstoffe aber nur bedingt höhere Gesamteffizienzen.

Wenn für Herstellungs-, Ernte-, Transport- und Lagerungsverluste durchschnittlich 33 % angesetzt und dazu Umwandlungsverluste der rohen Biomasse zum festen, flüssigen oder gasförmigen Energieträger von ebenfalls durchschnittlichen 33% berechnet werden, **dann beträgt in Luxemburg die theoretisch maximal verfügbare Nutzenergie aus der landwirtschaftlichen Biomasse 2.300 GWh/a** (5.230 GWh/a – 33% – 33%). **Entsprechend betrachtet kann die Forstwirtschaft zusätzlich eine Leistung von etwa 1.500 GWh/a liefern.** Wenn wir die gesamten heutigen forstwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Erträge ausschließlich zur Energiegewinnung nutzen würden, könnten wir dadurch laut eigenen Berechnungen etwa 15% unseres einheimischen Endenergieverbrauchs (ohne Tanktourismus) decken.

Für alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aktivitäten, zu Hause, am Arbeitsplatz, in der Industrie, bei der Mobilität, in der Freizeit dürfen deshalb nicht mehr fossile oder regenerative Mengen verfügbaren Kohlenstoffs verbraucht werden und in Form von Kohlendioxid, Methan und Lachgas freigesetzt werden, als die Pflanzen wieder verarbeiten können. Nur so kann der CO₂-Gehalt der Atmosphäre stabilisiert werden. Dies stellt die notwendige Ausgangsbasis für eine wirklich nachhaltige Entwicklung dar. Dies nennt sich eine **Low** oder gar **Zero Carbon Economy**.

Die Stellungnahme des CSDD zur Biomasse zielt in diese Richtung.

ANHANG II

Literaturnachweis

Bücher:

- BACCINI, P. and Bader, H.-P. (1996), *Regionaler Stoffhaushalt Erfassung, Bewertung und Steuerung*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford.
- GALEANO E., (1983): *Die offenen Adern Lateinamerikas*, Peter Hammer Verlag, Wuppertal (D)
- HAUFF V., BACHMANN G.: *Unterm Strich – Erbschaften und Erblasten für das Deutschland von Morgen – Eine Generationsbilanz* (ISBN 3-86581-041-1)
- OLAH G.A., GOEPPERT A., PRAKASH S.G.K.: *Beyond Oil and Gas - The Methanol Economy*, p. 290 (ISBN 3-527-31275-7)
- RAGGAM A.: *Klimawandel: Biomasse als Chance gegen Klimakollaps und globale Erwärmung* (ISBN 3-9501869-0-5)
- RIFKIN J.: *The Hydrogen Revolution – Mit neuer Energie für eine gerechte Weltwirtschaft*, S. 304 (ISBN 3-593-37097-2)
- SEIFERT T. & WERNER K.: *Schwarzbuch Öl – Eine Geschichte von Gier, Krieg, Macht und Geld*, S. 318 (ISBN 3-552-06023-5)
- TETZLAFF K.-H.: *Bio-Wasserstoff – Eine Strategie zur Befreiung aus der selbstverschuldeten Abhängigkeit vom Öl*, S. 448 (ISBN 3-8334-2616-0)

Schriftreihen:

- AGRIDEA, Posieux (CH): *Les particularités du lait produit à base d'herbages* (Cours 1415, Novembre 2007)
- BAILEY R. (1^{er} novembre 2007) : *La pauvreté roule au biocarburant*, Oxfam International (éd.), Note d'information
- Bundesamt für Energie, Schweizerische Eidgenossenschaft (HG), EMPA (22. Mai 2007): *Ökobilanz von Energieprodukten, Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen*, St Gallen (CH)
- DOORNBUSCH R., STEENBIK R. (11-12 September 2007): *Biofuels: Is the Curse Worse Than The Disease?* OECD, Round Table on Sustainable Development (ed), Paris (F)
- European Environment Agency (EEA) Report 7/2006: *How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?* p. 67 (ISSN 1725-9177)
- European Environment Agency (EEA) Report 3/2007: *Sustainable consumption and production in South East Europe and Eastern Europe, Caucasus and Central Asia*; p. 188 (ISSN 1725-9177)
- European Environment Agency (EEA) Report 12/2007: *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*; p 134 (ISSN 1725-2237)
- FAO, Food and Agricultural Organisation, Rom (I): *Livestock Report 2006*
- FEASTA, The Foundation for the Economics of Sustainability, Review # 2 (2004): *Growth – The Celtic Cancer, Why the global economy damages our health and society – The Human Consequences of Growth for the Economy's Sake*, p. 208 (ISBN 1-84351-062-6)
 - o CARAVAN M.: *A democracy for an ecological age*
 - o CARRIE A.: *A practical look at interest-free banking*
 - o CARRIE A.: *Lack on long-run data on Ireland's social health*
 - o CULLEN E.: *Unprecedented Growth – But for whose benefit?*
 - o DIEFENBACHER H., TEICHERT V., WILHELMY St.:
 - *Green Taxes – The German experience*
 - *Quotas as an alternative to carbon taxation*
 - o DOUTHWAITE R.: *Why localisation is essential for sustainability*
 - o FLEMING D.:
 - *GMO: An unnecessary technology*
 - *The Lean Economy – A vision of civility for a world in trouble*
 - o NUMAN C.: *Dollar vs. Euro – A new source of global conflict?*
 - o ROBERTSON J.: *Using common resources to solve common problems*
 - o ROTERING F.: *Human Economics: Putting human health before profit*
 - o SCOTT CATO M.: *The freedom to be frugal*

- o THEKAEKARA St.:
 - *Globalisation – Who benefits?*
 - *Just change*
 - *People First – Justice in a global economy*
- FNR, Leipzig (D), Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.: *Handreichung - Biogasgewinnung und -nutzung* (2004), S.232 (ISBN 3-00-014333-5)
- Fargione J., Hill J., Tilman D., Polasky St., Hawthorne P. for The Nature Conservancy (US): *Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt*, Published Online February 7, 2008 in Science (DOI: 10.1126/science.1152747)
- Forschungszentrum Karlsruhe – Helmholtz-Gesellschaft: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, Nr.1, 15. Jahrgang – April 2006: Schwerpunkt: *Biogene Kraftstoffe – Kraftstoffe der Zukunft?* S. 159 (ISSN 1619-7623)
- FÖST, Fördergemeinschaft Ökologische Stoffverwertung e. V., Halle/Saale (D), *Berichte* (ISSN 0949-7080)
 - o *Berichte 1/2001: Energetische Nutzung von Biomasse – Stand der Realisierung der katalytisch-allothermen Holzvergasung*, S.93:
 - o *Berichte 1/2002: Konzepte für die Zukunft*, S. 116:
 - o *Berichte 1/2005: Perspektiven der Biomassenutzung*, S.81:
- FRITZ Th. (Juli 2007): *Das Grüne Gold, Welthandel mit Bioenergie- Märkte, Macht und Monopole*, Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika, FDCL e.V. (HG), Berlin (D).
- IEPF (2005), Institut de l'Énergie et de l'Environnement de la Francophonie : RIEDACKER A. & GIRARD P. : *Guide Biomasse Énergie*, p. 389 (ISBN 2-89481-026-1)
- IE-Report # 1/2006, Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig (D): THRÄN D. et al.: *Sustainable Strategies for Biomass Use in the European Context - Analysis in the charged debate on national guidelines and the competition between solid, liquid and gaseous biofuels*, Seiten 359 (ISSN 1862-8060)
- INRA, Institut National de la Recherche Agronomique, Paris (F) : *Le courrier de l'environnement de l'INRA*, décembre 2006, n°53, p. 268 :
 - o BAIZE D. et al. : *Épandage de boues d'épuration urbaines sur les terres agricoles*
 - o BERNARD J.-L., RAMEIL V. : *Innovation phytosanitaire et consommation de produits par l'agriculture*
 - o LECOMTE J. : *Quelques considérations sur le développement durable*
 - o REDLINGSHÖFER B. : *Vers une alimentation durable ? Ce qu'enseigne la littérature scientifique*
 - o SCHLICH E. : *La consommation d'énergie finale de différents produits alimentaires*
 - o ...
- INRA, Institut National de la Recherche Agronomique, Paris (F) : *Le courrier de l'environnement de l'INRA*, septembre 2007, n°54, p. 171 :
 - o ANWAR Sh.L. : *Indicateurs de biodiversité et contexte réglementaire*
 - o KOCKMANN F. : *L'agriculture interrogée par le développement durable*
 - o ...
- Les cahiers de Global Chance, n°21 – mai 2006 : *Développement, Énergie, Environnement : changer de paradigme*, p. 83 (ISSN 1270-3377X) :
 - o ALLAIRE J. : *Choisir son mode de ville – formes urbaines et transports dans les villes émergentes*
 - o BLAUSTEIN E. : *L'évolution récente des systèmes énergétiques*
 - o CHATEAU B. : *L'intégration systémique de la demande de services à l'offre d'énergie*
 - o COLOMBIER M. :
 - *La capture et la séquestration du CO₂ des centrales à charbon*
 - *La capture du CO₂ par la biomasse*
 - o DESSUS B. :
 - *Stratégies énergétiques – l'impasse des politiques de « laisser faire » actuelles*
 - *« On est loin du compte ! »*
 - o DESSUS B., GIRARD P. : *Le scénario SUNBURN de relance du nucléaire mondial*
 - o DEVIN B. : *Les énergies renouvelables pour faire quoi ?*

- o DITTRICK L. : *Pétrole – la prochaine crise économique des pays en voie de développement ?*
- o LABROUSSE M. : *L'énergie répartie et la production décentralisée d'énergie*
- o LAPONCHE B. : *Sobriété et maîtrise de l'énergie*
- o Résumé du rapport WRI : *Les dernières découvertes de la science climatique en 2005*
- o WINGERT J.-L. : *Le point sur les énergies fossiles*
- NOLTE D., STOLTE Chr. (2007): *Machtressource Bioenergie: eine neue strategische Partnerschaft zwischen Brasilien und den USA*, Giga-Focus, German Institute of Global and Area Studies Nr. 3/2007 (ISSN 1862-3573).
- OTTI, Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut e. V., Regensburg (D): 15. Symposium "Bioenergie – Festbrennstoffe, Flüssigkraftstoff, Biogas" Kloster Banz, Bad Staffelstein, Nov. 2006, Seiten 499 (ISBN 3-934681-49-2)
- SANTA BARBARA J. (September 2007): *The False Promise of Biofuels*, The International Forum on Globalization, The Institute for Policy Studies, (ed), San Francisco, Washington (USA).
- United Nations (22 August 2007): *The right to food*, Note by the Secretary General for the 62nd Session of the UN General Assembly (Document A/62/289).
- Wuppertal-Institut for Climate, Environment and Energy (ed) (June 2007): *Towards a sustainable biomass strategy*, A discussion paper, No 163, Wuppertal (D), (ISSN 09949-5266).
- WWF, Deutschland, (HG) (April 2007), *Regenwald für Biodiesel? Ökologische Auswirkungen der energetischen Nutzung von Palmöl*, Frankfurt am Main (D).

Studien/Dokumente/Berichte:

Luxemburg

- AEF (Administration des Eaux et Forêts) : *Nachhaltige Waldnutzung und Brennholzpotential* (2004)
- CONVIS Soc. coop. *Herdbuch – Services Élevage et Génétique*, Ettelbruck (L):
 - o Beratungsprojekt (Bio80): *Charakterisierung der biologischen Effizienz landwirtschaftlicher Produktionsprozesse* (Abschlussbericht 2002)
 - o Beratungsprojekt (NEBplus): *Verbesserung der biologischen Effizienz landwirtschaftlicher Betriebe und Entwicklung wichtiger, praxisorientierter Kriterien zur Bewertung der ökologischen und sozioökonomischen Nachhaltigkeit* (Abschlussbericht 2008)
 - o Beratungsprojekt (BVL): *Biomasse-Verwertung in Luxemburg* (Zwischenberichte der Jahre 2006 u. 2007)
- Institut für Energetik und Umwelt, gemeinnützige GmbH (IF), Leipzig (D): *Förderung der Biogaseinspeisung in Luxemburg - Gesamtbericht*
- LUXRES-Studie (L): *Bestimmung der Potentiale und Ausarbeitung von Strategien zur verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien in Luxemburg* (Fh-ISI, EEG, BSR März 2007)
- RUBIN-Studie (D, L): *Regionale Strategie zur nachhaltigen Umsetzung der Biomasse-Nutzung im Rahmen des Interreg III A Programm De Lux – 2*. Zwischenbericht (IfaS, AE, CRTE, SWT November 2007)
- SER (Service d'Économie rurale, Dezember 2007): *Daten, Unterlagen, Berechnungen, ...*

International

- ActionAid (November 2007-12-12): *Position on Biofuels and the Right to Food*.
- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) : *Bilan Carbone – Cahier des Charges : Bilan des émissions de gaz à effet de serre* (CDC-Rev 3 03/05/05)
- BRINGEZU, S. and SCHÜTZ, H. (2007), *Langfristige Trends, Probleme und Perspektiven einer nachhaltigen Biomassennutzung*, Biomasse-Tagung Rheinland-Pfalz, Umweltcampus Birkenfeld.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Berlin, D): *Ökologische Industriepolitik - Memorandum für einen „New Deal“ von Wirtschaft, Umwelt und Beschäftigung* (Oktober 2006)
- Carbo Europe : *Greenhouse Gas Emissions from European Grasslands* (October 2004), p. 93
- Center for International Forestry Research (CIFOR), Indonesia (2007): *Hamburger Connection Fuels Amazon Destruction - Cattle ranching and deforestation in Brazil's Amazon*
- Conseil de l'UE: *Nouvelle Stratégie de l'UE en faveur du Développement durable* (SDD de l'UE, juin 2006)

- EEAC (The network of European Environment and Sustainable Development Advisory Councils) – Report of the 13th Annual Conference, Poland 2006: *Climate Change and Biodiversity – meeting the challenge*
- EEAC (European Environment and Sustainable Development Advisory Councils) series – Background Study no. 2 (2005): *Sustaining Sustainability*
- EEAC (The network of European Environment and Sustainable Development Advisory Councils): *Energy Efficiency – Key pillar for a competitive, secure and environmentally friendly European Energy Policy* (Statement September 2007)
- EEAC (The network of European Environment and Sustainable Development Advisory Councils) – Working Group Energy Workshop, Brussels, January 2008: *10% Agro-fuels: A prudent target? Setting the right priorities for agro-energy use*
- EU-KOMMISSION, Brüssel, KOM(2005) 628 endgültig: *Aktionsplan für Biomasse* {SEK(2005) 1573}
- European Economic and Social Committee (EESC): *Progress in the use of bio-fuels – Opinion* (TEN/286, October 2007)
- European Economic and Social Committee (EESC): *Reducing Greenhouse Gas Emissions/Road Transport - Opinion* (NAT/354, October 2007)
- Evert Vermeer Foundation (12 October 2007): *The EU-Biofuels Directive: a poor means of achieving energy security*, Brussels (B).
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR, D): *Bioenergie und Biogasförderung nach dem neuen EEG und ihre Auswirkungen auf Natur und Landschaft* (Dezember 2006)
- Forum for the Future – Regional Futures : *Low Carbon Economy in the Regions* (Research Report June 2004)
- Friends of the Earth Europe (2007): *Agro-fuels - Fuelling or Fooling Europe? The problems of using plant-based oils in power stations and vehicles*
- Hart World Fuels Conference, Brussels 2002: *Well-to-wheel-Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions of Advanced Fuel/Vehicle Systems – A European Study*; (www.lbst.de/gm-wtw)
- Innovation Energie Environnement (IFP, Panorama 2007):
 - *Biocarburants : quels bilans sur l'environnement ?*
 - *Les nouvelles filières biocarburants*
 - *Potentiels de mobilisation de la biomasse pour la production de biocarburants à l'échelle du monde, de l'Europe et de la France*
- Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (Ifas, Birkenfeld): *Übersicht Verfügbarer Biomasse Technologien* (2007, S. 240)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): *Agriculture*. In *Climate Change 2007: Mitigation*
- Intergouvernemental Panel on Climate Change (IPCC): *Klimaänderung 2007 - I. Wissenschaftliche Grundlagen; II. Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten; III. Verminderung des Klimawandels* (Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger)
- Joint Nature and Conservation Committee (JNCC, UK, 2007): *Position Statement - Transport Bio-fuels and Biodiversity*
- Joint Research Centre (JRC): *Bio-fuels in the European Context – Facts, Uncertainties and Recommendations* (Working Paper 19/12/2007)
- KNAUF G., MAIER J., SKUCE N., SUGRUE A. (2005): *The Challenge of Sustainable Bio-energy: Balancing Climate Protection, Biodiversity and Development Policy*, Forum Entwicklung und Umwelt, Bonn (D)
- Ludwig_Bölkow_Systemtechnik (LBST GmbH) : *Yield of Bio-fuels versus Hydrogen from Photovoltaics and Wind Power* (Oktober 2007)
- OECD (2007): *Agricultural Policies in OECD Countries - Monitoring and Evaluation*
- OECD Environment Directorate, Environment Policy Committee, Working Group on Environmental Information and Outlooks (2008): *Draft Recommendation of the Council on Resource Productivity*
- Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE): *Energiepolitische Impulse zur Nachhaltigkeit* (Berlin, 2007)
- RUSSEAU Chr. et al. (Juni 2007): *Zertifiziertes Raubrittertum, wie NGOs dem Welthandel mit Biomasse auf die Sprünge helfen*, Lateinamerikanachrichten (HG), Nr. 396.

- SACHS W., SANTARIUS T., (April 2007): *Slow trade – Sound Farming, A Multilateral Framework for Sustainable Markets in Agriculture*, Heinrich Böll Foundation, Misereor (ed), ECOFAIR Trade Dialogue, Germany, (ISBN 978-88916-271-7)
- Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU): Sondergutachten für den Deutschen Bundestag, Mai 2007: *Klimaschutz durch Biomasse* S. 120 (GI 1-46010/2)
- SCHULTZ Chr., MAIER U. (Juli 2006): *Emissionshandel - Ein klimapolitisches Instrument und unternehmerische Anpassungsprozesse in Deutschland*, Geographisches Institut der Universität Köln (D)
- SCHÜTZ H., BRINGEZU St. (2006): *Flächenkonkurrenz bei der weltweiten Bioenergieproduktion*, Forum Umwelt und Entwicklung, Wuppertal Institut (HG), Bonn (D).
- Searchinger T., Heimlich R., Houghton R. A., Dong F., Elobeid A., Fabiosa J., Tokgoz S., Hayes D., Tun-Hsiang Yu for German Marshall Fund (US): *Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land Use Change*, Published Online February 7, 2008 in Science (DOI: 10.1126/science.1151861)
- Shell Technology Report, January 2007 (www.shell.com/technology)
- State Government of Victoria, Australia (EPA Victoria): *Fostering Innovation for a Sustainable Future – The Ecological Footprint Experiences* (2007)
- STERN REVIEW: *The Economics of Climate Change* (2007)
- TÄNZLER D.(2007): *Die sicherheitspolitische Bedeutung erneuerbarer Energien*, Adelphi Consult, Wuppertal Institut (HG), Endbericht (FKZ 904 97 324)
- The City of Calgary (CDN): *Reducing the Ecological Footprint - A Calgary approach* (2007) (www.calgary.ca/footprint/call3-1-1)
- The International Council on Clean Transportation (ICCT): *Passenger Vehicle Greenhouse Gas and Fuel Economy Standards - A Global Update* (July 2007)
- UE-COMMISSION, Bruxelles, COM(2007) 1 final : *Une politique de l'énergie pour l'Europe* {SEC(2007) 12}
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), PLOETZ Chr.: *Sequestrierung von CO₂: Technologien, Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen* (Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten 2003 "Welt im Wandel: Energiewende zur Nachhaltigkeit")
- WWF Germany (WWF): *Sustainable Standards for Bioenergy* (November 2006)
