



## Die Verbrennung von Bäumen zum Energiegewinn ist keine Lösung gegen den Klimawandel



*Nach 2020 wird der beste Weg zur Verringerung von Treibhausgasen, die aus der Bioenergie stammen, darin bestehen, die Verwendung von Bioenergie zu beschränken.*



*Die derzeitigen Investitionen der EU in Bioenergie sind weder eine anforderungsgerechte noch eine effiziente Klimaschutzstrategie*

**Biomasse und fossile Brennstoffe geben beim Verbrennen Kohlenstoffdioxid frei, und dadurch steigen weltweit die Temperaturen.**

### Einführung

Das von 195 Staaten unterzeichnete Pariser Übereinkommen zielt auf eine Begrenzung der globalen Temperaturzunahme auf unter 2° Celsius, sowie die Fortsetzung der Bemühungen, sie unter 1,5° Celsius zu halten.<sup>1</sup> Hierzu ist eines der wichtigsten Instrumente der EU ihre Politik zur erneuerbaren Energie, mit der sie die Kohlenstoff-Emissionen reduzieren will, indem sie die fossilen Brennstoffe durch emissionsarme Alternativen ersetzt.<sup>2</sup>

Die Bioenergie stellt rund 65 % der gesamten erneuerbaren Energieproduktion in der EU. Sie umfasst die Verwendung von Biomasse aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Abfällen für die Erzeugung von Biokraftstoffen, Wärme und Strom. Rund 70 % der Bioenergie werden aus fester Biomasse produziert – hauptsächlich Holz, das direkt aus den Wäldern gewonnen wird, oder Abfällen aus der Holzbe- und -verarbeitung.<sup>3</sup> Auf die Verbrennung fester Biomasse für die Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom entfallen rund 45 % der gesamten erneuerbaren Energieproduktion.<sup>4</sup>

Die Nachfrage ist auf Wachstum ausgerichtet, zum Teil aufgrund der EU-Zielsetzung bis 2020 20 % erneuerbare Energie einzusetzen.<sup>5</sup> Die Mitgliedstaaten haben Pläne zur erneuerbaren Energie entwickelt, aus denen deutlich wird, wie sie dieses Ziel erreichen wollen. Falls diese Pläne durchgesetzt werden, würde die 2020 für Energie verwendete Holzmenge dem gesamten EU-Holzeinschlag in 2013 entsprechen.<sup>6</sup>

Die EU überlegt derzeit, wie sie ihr Ziel für 2030, 27 % erneuerbare Energie bis 2030, erreichen soll.<sup>7</sup> Von der Europäischen Kommission werden Vorschläge zu neuen politischen Maßnahmen für erneuerbare Energien und nachhaltige Bioenergie erwartet.<sup>8</sup> Diese müssen die tatsächlichen Kosten der Biomasse berücksichtigen. Uneingeschränktes Vertrauen auf Holz für Energie wird nur den Waldschwund und Verlust an biologischer Vielfalt in Europa und weltweit vergrößern, während es wenig oder nichts zur Milderung

<sup>1</sup> UNFCCC Pariser Vereinbarung hat zum Ziel, den Temperaturanstieg auf „deutlich unter“ 2° C zu begrenzen, und „Anstrengungen zu unternehmen“, den Temperaturanstieg auf 1,5° C zu beschränken, dies entspricht einer erheblich größeren Ambition gegenüber der zuvor von der EU beschlossenen Zielvorgabe von 2° C.

<sup>2</sup> EU Richtlinie (2009/28/EG) Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

<sup>3</sup> Aebiom Statistical Report (Statistischer Bericht) 2014

<sup>4</sup> EUA Bericht | Nr. 4/2016, Renewable Energy in Europe 2016 – recent growth and knock-on effects (Erneuerbare Energie in Europa 2016 – jüngste Zunahme und Folgewirkungen).

<sup>5</sup> Eurostat statistische Jahrbücher, Statistiken für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei (Ausgabe 2014) zeigen für den Zeitraum 2002 bis 2012 eine Steigerung der Verwendung von Holz für Energie um 61 %. Die Arbeitsunterlage der Kommission (2014) 259 endg. über 'die Bestandsaufnahme zur Nachhaltigkeit fester und gasförmiger Biomasse, die in der EU für die Erzeugung von Strom, Wärme und Kühlung verwendet wird' sieht für den Zeitraum 2012 bis 2020 eine Zunahme von fast 30 % des Verbrauchs von Biomasse für die Wärme- und Stromerzeugung voraus.

<sup>6</sup> EU Forest Strategy (Forststrategie), KOM (2013) 659 endg.; ECN (2015)

<sup>7</sup> Vereinbart vom Europäischen Rat am 23. Oktober 2014, Schlussfolgerungen des Rates zum Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 SN 79/14

<sup>8</sup> Mitteilung zur Energieunion, KOM(2015) 80 endg.: Im Gegensatz zu Biokraftstoffen enthält die derzeitige EU-Politik zu erneuerbaren Energien keine Mengenbeschränkung oder Nachhaltigkeitskriterien für die Verwendung von Biomasse für Wärme und Strom.

Schwedische Wälder waren einst eine Oase der Biodiversität, aber dies wird zunehmend durch die forstwirtschaftlichen Methoden des Landes bedroht. Quelle: Mark Olden



des Klimawandels beiträgt. Nach 2020 wird der beste Weg zur Erzielung von Treibhausgaseinschnitten durch Bioenergie darin bestehen, ihre Verwendung zu begrenzen.<sup>9</sup>

Im Gegensatz zu Solarenergie und Windkraft werden durch die Verbrennung von Biomasse Treibhausgase, wie Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) (Abb. 1), frei. Auch wenn durch Bioenergie CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verwendung fossiler Brennstoffe verringert werden, so sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Bioenergie-Produktion, z.B. aus Verarbeitung, Transport und Verbrennung, ebenso erheblich und können sogar größer sein. Es ist besonders wichtig die Emissionen aus Holzeinschlag und Bodennutzung zu berücksichtigen, wenn darüber entschieden wird, ob Bioenergie im Vergleich zu fossilen Brennstoffen Emissionen mindern kann. Allerdings werden sie in der aktuellen EU-Politik unzureichend berücksichtigt.<sup>10</sup>

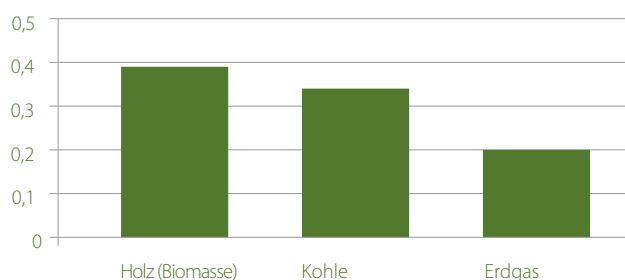
Die EU-Politik zur erneuerbaren Energie hält Bioenergie für CO<sub>2</sub>-neutral aufgrund der Annahmen, dass:

- (I) CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Bioenergie-Verbrennung durch zukünftiges Nachwachsen der Biomasse vollkommen kompensiert werden; und
- (II) CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Bioenergie-Ernte vollkommen in der Kohlenstoffbuchhaltung veranschlagt sind; im Sektor

bekannt als Flächennutzung, Flächennutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF).

Dieser Briefing erläutert, warum diese beiden Annahmen falsch sind.<sup>11</sup>

Abb. 1: CO<sub>2</sub>-Emissionen aus verschiedenen Brennstoffen, in kg CO<sub>2</sub>/kWh (Quelle: Volker Quaschnig, 2015)



## 1. Warum wird das künftige Nachwachsen der Biomasse nicht die Emissionen aus ihrer Verbrennung kompensieren

Die Einbringung der Biomasse reduziert die in einem Wald gespeicherte Kohlenstoffmenge, auch bekannt als Kohlenstoffbestände der Wälder. Verarbeitung, Transport und Verbrennung von Biomasse geben Emissionen frei. Ob

<sup>9</sup> Forest Research (Forstliche Forschung) (2015): Kohlenstoffspezifische Auswirkungen der in der EU verbrauchten Biomasse: quantitative Auswertung

<sup>10</sup> Matthews et al. (2014): 'Review of literature on biogenic carbon and life cycle assessment of forest bioenergy' (Literaturübersicht zu biogenem Kohlenstoff und zur Ökobilanz der Bioenergie aus Wäldern)

<sup>11</sup> Obwohl die Erzeugung von Bioenergie auf zahlreiche Weise, z.B. Transport, Düngemittel, Verbrennung usw. Emissionen hervorruft, konzentriert sich diese Besprechungsnotiz auf die Emissionen der Flächennutzung.



## Der Unterschied zwischen fossilem und aktivem Kohlenstoff

### Der Speicher von aktivem Kohlenstoff

Kohlenstoff bewegt sich zwischen Wäldern, der Atmosphäre und den Meeren in einem komplexen natürlichen Rhythmus aus täglichen, jahreszeitlichen, jährlichen und mehrjährigen Kreisläufen. Der insgesamt Betrag in allen drei Kohlenstoffspeichern zusammen steigt in der Natur kaum. Dies ist der „aktive“ Kohlenstoff.

### Der Speicher von fossilem Kohlenstoff

Ein Teil des Kohlenstoffs ist gebunden und kommt selten in Kontakt mit der Atmosphäre. Dieser „fossile Kohlenstoff“ ist dauerhaft in Kohle-, Erdöl- und Erdgas-Lagerstätten gespeichert und ist daher kein Teil des Speichers des aktiven Kohlenstoffs. Wenn Menschen diese Reserven durch Bergbau erschließen und gewinnen, gelangt dieser inaktive fossile Kohlenstoff nicht wieder in den Boden, sondern wird dem Speicher des aktiven Kohlenstoffs hinzugefügt; und ein empfindliches Gleichgewicht wird gestört.

Emissionen aus Verbrennung, die den größten Anteil stellen, jemals durch zukünftig nachwachsende Biomasse 'abgegolten' werden, ist ungewiss, aber ein Ausgleich des Kohlenstoffs innerhalb von Zeitfenstern, die für die Verringerung des Klimawandels relevant sind, ist fast unmöglich. Es gibt drei zentrale Themen:

- (A) Die Ernte wird den Kohlenstoffbestand verringern und die CO<sub>2</sub>-Senke gegebenenfalls reduzieren;
- (B) das Potential für 'zusätzliche' Biomasse ist begrenzt;
- (C) die wachsende Verwendung von Biomasse kann zu indirekten Emissionen aus Flächennutzung und Materialverlagerung führen.<sup>12</sup>

### Box 1:

**Der Kohlenstoffbestand bezeichnet die zu einem spezifischen Zeitpunkt in einem Pool gebündelte absolute Kohlenstoffmenge.**

**Eine CO<sub>2</sub>-Senke bezeichnet einen Prozess oder einen Mechanismus, der CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entnimmt.**

**Ein Forst kann den atmosphärischen Kohlenstoff senken, falls in einem vorgegebenen Zeitraum mehr Kohlenstoff in ihn einfließt als austritt.<sup>13</sup>**

## A. Abgebaute Kohlenstoffbestände in Wäldern und verringerte Kohlenstoffsenke

Der Boden, die Meere und Wälder binden Kohlenstoff aus der Atmosphäre und lagern ihn ein. Dies ist ein Teil des Kohlenstoffkreislaufs. Gemeinsam greifen sie weltweit die Hälfte der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen ab.<sup>14</sup> In der EU binden Böden und Wälder jährlich rund 350 Mio t CO<sub>2</sub>. Dies entspricht sieben Prozent aller EU Emissionen.<sup>15</sup>

Wird ein Wald eingeschlagen, wird der Kohlenstoffbestand gesenkt. Es gibt eine erhebliche Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt des Holzeinschlags und dem mutmaßlichen Nachwachsen. Allgemein gilt, dass es nach dem Holzfällen genauso lange dauert, den vorhergehenden Kohlenstoffbestand zu erreichen, wie der eingeschlagene Wald zu seinem Wachstum benötigte. Dies könnte leicht 50 bis 120 Jahre dauern.<sup>16</sup> Darüber hinaus werden zusätzliche Einlagerungen gestoppt, zu denen es gekommen wäre, wären die Bäume nicht gefällt worden.<sup>17</sup>

Potentielle CO<sub>2</sub>-Reduktionen aus der Bioenergieerzeugung

<sup>14</sup> Nasa Earth Observatory: Effects of changing the carbon cycle (Auswirkungen eines Wandels des Kohlenstoffkreislaufs)

<sup>15</sup> Bericht der europäischen Umweltagentur SOER 2015: Die europäische Umwelt – Zustand und Ausblick 2015

<sup>16</sup> Holtsmark, 2015: Quantifying the global warming potential of CO<sub>2</sub> emissions from wood fuels, GCB Bioenergy (Quantifizierung des Potentials der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Brennholz für die Erderwärmung).

<sup>17</sup> EUA Wissenschaftlicher Ausschuss (2011), Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy; The European Commission's JRC report (2014), Carbon accounting of forest bioenergy (Stellungnahme des EUA Wissenschaftlichen Ausschusses über Treibhausgas-Bilanzierung in Bezug auf Bioenergie; GFS-Bericht der Kommission (2014), Kohlenstoffbilanz der Waldbioenergie)

<sup>12</sup> Materialverlagerung bezeichnet eine Lage, in der sich ein erhöhter Holzverbrauch für Energie so auswirkt, dass weniger Holz für andere existierende Zwecke, wie die Bauindustrie, verfügbar ist. Letztere ersetzt Holz mit alternativen kohlenstoffintensiveren Mitteln, wie Stahl oder Beton.

<sup>13</sup> FAO Forests and climate change (Wälder und Klimawandel) – mit den Vereinten Nationen verbundene Instrumente



Bioenergiebetrieb, Bardejov, Slowakei  
Quelle: Fred Pearce

hängen ab von der Art des Waldes, der Quelle der Biomasse (z.B. Zweige, Baumstümpfe oder Rundholz), der Umtriebszeit, der Ernteweise und der Verbrennungsart (siehe Abb. 2).<sup>18</sup> Zum Beispiel werden der Einschlag eines natürlichen Waldes und sein Ersatz durch Pflanzungen mit geringerer Umtriebszeit normalerweise nicht zu Kohlenstoffeinsparungen führen, da eine Rückkehr des ursprünglichen Kohlenstoffbestands nicht erlaubt wird. Rundholz für Bioenergie wird in Zeitfenstern, die für die Änderung des Klimawandels relevant sind, kaum zu Kohlenstoffeinsparungen führen (siehe Box 2), da die Auswirkung auf den ursprünglichen Kohlenstoffbestand des Waldes zu groß ist.<sup>19</sup> Darüber hinaus wird die Umwandlung von Forstbiomasse in flüssige Biobrennstoffe oder allein in Strom wahrscheinlich zu einem klaren Emissionszuwachs führen, angesichts der geringen Effizienz der Produktionsverfahren.

Abbildung 2: Auswirkung auf die Rücklaufzeiten von Bioenergie aus Holz (GFS, 2013)

Faktor	Rücklaufzeit
Höhere CO <sub>2</sub> -Intensität des substituierten fossilen Kraftstoffs	Kürzer
Höhere Wachstumsgeschwindigkeit des Waldes	Kürzer
Höhere Effizienz der Biomassekonversion	Kürzer
Höherer ursprünglicher Kohlenstoffbestand	Länger
Höherer Ernteertrag	Länger

<sup>18</sup> GFS-Bericht der Kommission (2014), Carbon accounting of forest bioenergy

<sup>19</sup> Der GFS-Bericht der Kommission (2014), Carbon accounting of forest bioenergy, zeigt auf, dass 'im Fall des zweckbestimmten Einschlags von Stammholz für Bioenergie und einer kurzfristig orientierten Politik zur Verringerung von Treibhausgasen (z.B. 2020) die Annahme der 'Kohlenstoffneutralität' ungültig ist, da die Holzerte für Bioenergie einen Einschnitt in den Kohlenstoffspeicher des Waldes verursacht, der vielleicht kurzfristig nicht wieder ausgeglichen wird. Dies führt zu einer (vorübergehenden) Erhöhung des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre und damit gesteigerter Klimawirksamkeit und globaler Erwärmung.'

Die Auswirkungen der Bioenergie-Ernten sind besonders problematisch auf Ebene einer Region oder eines ganzen Landes.<sup>20</sup> Die zunehmende Nachfrage nach Biomasse kann zu einer Intensivierung der Waldbewirtschaftung führen, die das zukünftige Wachstum reduzieren und damit die Kohlenstoffsenke des Landes oder der Region vermindern kann.<sup>21</sup> Falls Wälder aufgrund der Bioenergie kontinuierlich intensiver abgeholzt werden, wird es ihnen unmöglich sein, je den Verlust an eingelagertem Kohlenstoff oder die bei der Verbrennung freigegebenen Emissionen wieder zu gewinnen.<sup>22</sup> Dies ist eine echte Gefahr: in der gesamten EU sehen die Mitgliedstaaten voraus, dass sich ihre waldbundenen Kohlenstoffsenken erheblich verringern werden, z.T. aufgrund weiterer prognostizierter Erntesteigerungen.<sup>23</sup>

Das häufigste Argument für eine erhöhte Mobilisierung von Biomasse ist, dass die nachhaltige Waldbewirtschaftung (NWB) die Erschöpfung der Kohlenstoffbestände verhindern und die Kohlenstoffsenken beibehalten wird. Allerdings zeigen die Prognosen der EU-Mitgliedstaaten ein anderes Bild, in dem

<sup>20</sup> Matthews et al (2014): 'Review of literature on biogenic carbon and life cycle assessment of forest bioenergy' (Literaturübersicht zu biogenem Kohlenstoff und zur Ökobilanz der Bioenergie aus Wäldern) weist in diesem Zusammenhang hin auf die Gefahr eines wachsenden räumlichen Maßstabs und des Umfangs der Biomasseernte.

<sup>21</sup> EUA (2016) Europäische Waldökosysteme – Zustand und Tendenzen; siehe ebenso Verkerk (2015) und Fern Briefing Note (2015), 'The limited availability of wood for energy' (Die begrenzte Verfügbarkeit von Holz für Energiezwecke); EUA (2016) European forest ecosystems – state and trends (Europäische Waldökosysteme – Zustand und Tendenzen).

<sup>22</sup> Siehe ebenso Wissenschaftlicher EUA Ausschuss (2011): Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy. The Commission's JRC report (Stellungnahme des Wissenschaftlichen EUA Ausschusses über Treibhausgas-Bilanzierung in Bezug auf Bioenergie. GFS-Bericht der Kommission) (2014), Kohlenstoffbilanz der Waldbioenergie;

<sup>23</sup> Impact assessment for the LULUCF Regulation (Folgenabschätzung für die LULUCF Regelung), vorgeschlagen im Juli 2016: In manchen Ländern, wie Österreich, Estland und Irland, wird erwartet, dass Forstbewirtschaftung zu einer Netto-Kohlenstoffquelle wird (Emission von mehr CO<sub>2</sub> als absorbiert wird).

die Forstsenken rückläufig sind.<sup>24</sup> Es ist einfach nicht möglich, zukünftiges Wachstum für die Kompensierung der aktuellen Bioenergie-Emissionen zu „reservieren“.

Selbst wenn es möglich wäre, Biomasse für Bioenergie zu ernten und den Kohlenstoffspeicher zu wahren, so würde ihr Verbrennen trotzdem die CO<sub>2</sub>-Menge in der Atmosphäre erhöhen. Dies erklärt sich aus der Betrachtung des kontrafaktischen Szenarios: was wäre geschehen, wenn die Bioenergie nicht erzeugt worden wäre. Zu den Beispielen von Szenarien, in denen das Verbrennen von Biomasse das CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre gesteigert hätte, gehören:

- Falls der Wald nicht für Biomasse verwendet wurde, könnte er seinen Kohlenstoffspeicher gesteigert haben;
- die Biomasse könnte für nachhaltige Holzkonstruktion verwendet worden sein. Sie könnte auf diese Weise noch Kohlenstoff speichern und Emissionen aus der Produktion von Materialien verhindern, wie Stahl oder Beton;
- Falls Regierungen nicht in Bioenergie investiert hätten, könnten sie weiter Energieeffizienz oder die Bereitstellung von Sonnen- und Windenergie fördern.

### Box 2: USA – Verarbeitung ganzer Bäume zu Pellets

**Im Südosten der Vereinigten Staaten werden ganze Bäume zu Holzpellets für den Bioenergiemarkt der EU (hauptsächlich für das Vereinigte Königreich) verarbeitet. Der Nationale Rat für die Verteidigung der Ressourcen hat die Kohlenstoffemissionen der Bioenergieproduktion aus Holzpellets dieser Region mit den Emissionen fossiler Brennstoffe verglichen.<sup>25</sup> Sogar bei der Annahme, dass nur 20 % der Pellets aus ganzen Bäumen hergestellt werden, wären die Emissionen aus der Bioenergieproduktion höher als bei Erdgas über eine Periode von rund 55 Jahren. Allerdings verwenden manche Pellet-Hersteller über 80 % Hartholz, was bedeutet, dass die Emissionen über einen Zeitraum von 40 Jahren 2,5 Mal höher als bei Kohle sein können. Dies sind beunruhigende Ergebnisse, da sich die EU für ihren Bioenergieverbrauch in zunehmendem Maße auf Biomasse-Importe verlassen will.<sup>26</sup>**

24 Vgl. die Folgenabschätzung der LULUCF-Regelung, S. 10: Obwohl der beispiellose Einbruch bei Wald-Kohlenstoffsinken nicht vollkommen auf den Holzeinschlag zurück zu führen ist (z.B. wird er ebenso durch alternde Wälder bedingt), so kann doch die Schnelligkeit, mit der sich die Senke verringert (Verlust von über 100 Mio t bis 2030), sicherlich an der Steigerung der Einschlagmengen festgemacht werden, von denen ein Grossteil auf die Verwendung für Bioenergie entfällt.

25 NRDC (2015): Think wood pellets are green? Think again (Denken Sie, dass Holzpellets umweltfreundlich sind? Dann sollten Sie nochmals nachdenken).

26 Arbeitsunterlage der Kommission (2014) 259 endg. zur 'the State of play on the sustainability of solid and gaseous biomass used for electricity, heating and cooling in the EU'; Commission study: Forsell, N. et al. 2016: Study on impacts on resource efficiency of future EU demand for bioenergy (ReceBio), (Bestandsaufnahme der Nachhaltigkeit der in der EU bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung genutzten festen und gasförmigen Biomasse'; Untersuchung des Ausschusses: Forsell, N. et al. 2016: Untersuchung der Auswirkung einer zukünftigen EU-Nachfrage nach Bioenergie für die Ressourceneffizienz (ReceBio).

Es ist wesentlich, Politik auf die Tatsache zu gründen, dass Land, Wälder und Biomasse limitierte Ressourcen sind und eine weit wichtigere Rolle für die Abschwächung des Klimawandels spielen als den bloßen Ersatz fossiler Brennstoffe. Wälder können am wirksamsten zur Milderung des Klimawandels beitragen, indem man ihnen erlaubt, zu existieren und zu wachsen. Biomasse kann am besten zum Klimaschutz beitragen, indem man sie entweder im Wald belässt oder sie als Material benutzt, das Kohlenstoff speichert, anstatt sie zu verbrennen.<sup>27</sup> Prognosen zeigen allerdings auf, dass die Ausweitung des Biomasseverbrauchs für Energiezwecke die Verbrennung von Rundholz steigern und die Verfügbarkeit der Biomasse für die Materialproduktion verringern würde.<sup>28</sup>

### B. Biomasse muss mehr als 'kohlenstoffneutral' sein

Dies bedeutet, dass Biomasse nur dann als kohlenstoffneutral gelten kann, wenn der Holzeinschlag nicht ausgeweitet und der Wald nicht zu anderen Zwecken genutzt wird.<sup>29</sup> Dies ist das Prinzip der Zusätzlichkeit: um eine Kohlenstoffneutralität in der Verbrennung von Biomasse zu erzielen, darf der Rohstoff nicht bereits eine Rolle im terrestrischen Kohlenstoff-Kreislauf spielen. Zu den zulässigen Rohstoffen würden daher gehören: auf natürliche Weise verrottende Ernterückstände, sonst zu entsorgende Abfallprodukte, auf Flächen gewachsene Biomasse von Flächen, die zuvor keinen Kohlenstoff speicherten, oder die Produktion von Nahrungsmitteln, Futter oder Fasern verwendet wurden und auf denen die Produktion von Biomasse den Kohlenstoffspeicher erweitert.<sup>30</sup>

Die nachhaltige Versorgung aus diesen Biomassequellen ist allerdings äußerst begrenzt. Ernterückstände sind wichtig für die Biodiversität und Speicherung von Kohlenstoff im Boden. Ihre Extraktion kann auch kostspielig sein. Es gibt ein Potential für die Nutzung von kohlenstoffarmen Biomassequellen am Ende ihrer Lebenszeit, wie industrielle Rückstände oder Wohnungsbauabfälle ohne andere Nutzung, obwohl sie aufgrund technischer und logistischer Hindernisse nur schwer für die Energieproduktion nutzbar sind. Zusätzliche Bodenflächen sind ebenso knapp, falls überhaupt verfügbar, insbesondere wenn man die Notwendigkeit des Schutzes der

27 Matthews et al (2014): Die 'Review of literature on biogenic carbon and life cycle assessment of forest bioenergy' (Literaturübersicht zu biogenem Kohlenstoff und zur Ökobilanz der Bioenergie aus Wäldern) weist ebenso hin auf potentielle Kompromisse zwischen der klimaspezifischen Rolle der Biomasse in Form von Bioenergie als Ersatz fossiler Brennstoffe und der Rolle von Wäldern und Holzwerkstoffen als Kohlenstoffreservoir.

28 Forsell, N. et al. 2016: Study on impacts on resource efficiency of future EU demand for bioenergy (ReceBio); Vis M., U. Mantau, B. Ellen (Eds.) (2016), Study on the optimised cascading use of wood (Untersuchung der Auswirkung einer zukünftigen EU-Nachfrage nach Bioenergie (ReceBio); siehe M., U. Mantau, B. Ellen (Eds.) (2016): Untersuchung einer optimierten Kaskadennutzung von Holz).

29 Idem.

30 Man könnte an Ackerbrachen denken. Es muss dafür gesorgt werden, den Auswirkungen auf die Biodiversität und lokale Gebietskörperschaften vorzubeugen. Ebenso sollte man sorgfältig darauf achten, wenn produktive Flächen, die als Weiden oder Anbauflächen genutzt wurden und nun für Bioenergiepflanzen dienen, wird die vorhergehende Tätigkeit (z.B. Landwirtschaft), außer bei rückläufiger Nachfrage, wahrscheinlich anderenorts Bodenflächen finden. Dies würde zu einem Verlagerungseffekt führen, der sich erheblich auf die Kohlenstoffbilanz auswirken könnte (siehe Beispiel C in diesem Briefing-Vermerk).

Biodiversität berücksichtigt.<sup>31</sup>

Durch die Flächenkonkurrenz wird es schwierig, Flächen zum Anbau von Energiepflanzen zu finden, die nicht bereits Kohlenstoff speichern.<sup>32</sup> Selbst in Bezug auf den Klimanutzen könnten die für die Produktion von Biomasse genutzte Flächen zur Speicherung von mehr Kohlenstoff genutzt worden sein (z.B. durch Aufforstung oder Wiederaufforstung).<sup>33</sup> Daher ist die Annahme riskant, dass Bodenflächen für den Anbau von Biomasse verfügbar sind, ohne dass dies negative Auswirkungen auf das Klima haben würde.

### C. Indirekte Emissionen aus Landnutzungsänderungen und Materialverschiebungen

Das Fern Briefing zur Bioenergie über die begrenzte Verfügbarkeit von Holz für Energiezwecke<sup>34</sup> stellt klar, wie wenig Holz in der EU verfügbar ist. Da sich die Nachfrage für die stoffliche Nutzung von Holz nicht verringert, ist für eine Ausweitung der Nutzung von Holz für Energie nötig, außereuropäisches Holz zu importieren oder mehr Holz in der EU anzupflanzen und zu ernten.<sup>35</sup> Beide Szenarien würden zu zusätzlichen Emissionen führen.

Da die weltweite Bevölkerung zunimmt und wohlhabender wird, steigt auch die Nachfrage nach natürlichen Ressourcen. Landnutzungsänderungen, wie die Umwandlung von Wäldern zu landwirtschaftlichen Flächen ist bereits die zweitgrößte Quelle von Kohlenstoffemissionen hinter der Verbrennung fossiler Kraftstoffe.<sup>36</sup> Mit einer Ausweitung der Nutzung von Biomasse laufen wir Gefahr, dieses Problem zu vergrößern.<sup>37,38</sup>

Zusätzlich zur direkten Landnutzungsänderung kann die steigende Nachfrage nach Land indirekte Landnutzungsänderung (ILUC) herbeiführen. Falls z.B.

31 IEEP (2014): Space for energy crops – assessing the potential contribution to Europe's energy future (Raum für Energiepflanzen – Bewertung des potentiellen Beitrags zur europäischen Energiezukunft)

32 Smith et al (2015): Biophysical and economic limits to negative CO<sub>2</sub> emissions, *Nature Climate Change* (Biophysikalische und wirtschaftliche Grenzen für negative CO<sub>2</sub>-Emissionen, *Natur Klimawandel*)

33 Ebenso haben Wissenschaftler dargelegt, dass die Bodennutzung für die Erzeugung von Sonnen- und Windenergie viel effizienter ist als die für Bioenergie, da Pflanzen mit der Photosynthese nur 0,2–0,35 % der Sonnenstrahlung in Energie verwandeln gegenüber Sonnenpaneelen mit 11–16 %.

34 Fern Briefing Note: The limited availability of wood for energy (Die begrenzte Verfügbarkeit von Holz für Energiezwecke)

35 Arbeitsunterlage der Kommission (2014) 259 endg. prognostiziert, dass sich die EU bis 2020 auf Importe in Höhe von über 15 % der gesamten Bioenergieversorgung verlassen kann; die jüngste Untersuchung der Kommission – Forsell, N. et al. 2016: Study on impacts on resource efficiency of future EU demand for bioenergy (ReceBio) (Untersuchung der Auswirkung einer zukünftigen EU-Nachfrage nach Bioenergie für die Ressourceneffizienz (ReceBio)). Sie zeigt auf, dass sich die zukünftige Biomasse-Nachfrage auf die Produktion von Kurzumtriebshölzern verlassen kann, die eine größere Flächennutzung erfordern würde.

36 Siehe Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC)(2014), Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC (Beitrag der Arbeitsgruppe III zum 5. Beurteilungsbericht des IPCC)

37 GFS-Bericht der Kommission (2014), Carbon accounting of forest bioenergy (Die Kohlenstoffbilanz der Waldbioenergie); siehe ebenso Searchinger (2015): Avoiding bioenergy competition for food and land (Vermeidung des Bioenergie Wettbewerbs für Lebensmittel und Bodenflächen).

38 Szenarien mit einer begrenzten Nutzung der Wald-Biomasse und importierter Biomasse zeigen bessere Ergebnisse bei der Kohlenstoffminderung; siehe Forest Research (2015), Carbon impacts of biomass consumed in the EU (Forstliche Forschung (2015): Kohlenstoffspezifische Auswirkungen der in der EU verbrauchten Biomasse): die quantitative Auswertung



Das Wurzelsystem der 'Old Tjikko', einer unglücklichen Rottanne in der zentralen schwedischen Provinz Dalarna, wächst seit 9500 Jahren. Nach Meinung der Wissenschaftler, die sie untersucht haben, ist sie der weltweit älteste lebende Baum. Quelle: Mark Olden

Eukalyptus gepflanzt wird, um der EU-Nachfrage nach Hackschnitzeln gerecht zu werden, verdrängt dies die Landwirtschaft in lokalen Gemeinden. Letztere müssen andere Flächen finden, und dies könnte die Entwaldung vorantreiben. Im Hinblick auf Biokraftstoffe wurde ILUC hinreichend dokumentiert. Allerdings wird das Ausmaß der ILUC-Emissionen aus holziger Biomasse in geringerem Maße verstanden.<sup>39</sup> Da jedoch aus bestehenden Wäldern nur begrenzt Biomasse verfügbar ist, könnte die Nachfrage durch Nutzung zusätzlicher Flächen zum Anbau von Biomasse gedeckt werden, was möglicherweise Auswirkungen anderenorts auslöst (ILUC).

Die schnelle Zunahme von Holz für Energiezwecke könnte auch zu erhöhten Emissionen aus *Material-Verdrängung* führen. D.h. der Wettbewerb um Holz führt in anderen Sektoren zum Einsatz kohlenstoffintensiverer Materialien, wie Beton oder Metall im Baugewerbe.<sup>40</sup> Falls das Treibhausgas-Berechnungsverfahren für Bioenergie nicht vermag, die Emissionen aus Land- oder Material-Verdrängungseffekten zu berücksichtigen, so werden die insgesamt Ergebnisse irreführend sein.<sup>41</sup>

39 Ecofys, IIASA und E4tech (2015): The land use change impact of biofuels consumed in the EU, quantification of area and greenhouse gas impacts (Die durch den Verbrauch von Biokraftstoffen in der EU bewirkte geänderte Flächennutzung, Quantifizierung der Auswirkungen auf Flächen und Treibhausgas).

40 WWF technical report (2016), Mapping study on cascading use of wood products (WWF technischer Bericht (2016): Mapping-Studie der Kaskadennutzung von Holzprodukten)

41 GFS-Bericht der Kommission (2014), Carbon accounting of forest bioenergy (Die Kohlenstoffbilanz der Waldbioenergie)

## 2. Die Messung und Bilanzierung der Treibhausgasemissionen aus Bioenergie

Wir können nicht annehmen, dass die derzeitige EU-Klima- und Energiepolitik Einsparungen von Treibhausgas aus Bioenergie gewährleistet, oder dass Treibhausgasemissionen aus Bioenergie korrekt ausgewiesen werden.

Die EU-Politik für erneuerbare Energien enthält weder Nachhaltigkeitskriterien für feste Biomasse noch eine Mindestschwelle für Treibhausgas-Einsparungen.<sup>42</sup> Die EU-Kommission hat nur *freiwillige* Richtlinien entwickelt. Sie besagen, dass die Nutzung von fester Biomasse zu Energiezwecken Emissionen um einen Mindestbetrag verringern sollte. Leider beruht die der Berechnung dieser Emissionen zugrunde gelegte Formel auf einer vereinfachten Lebenszyklusanalyse der Bioenergieemissionen. Sie berücksichtigt Emissionen aus Anbau, Verarbeitung und Transport, aber vernachlässigt Emissionen aus Änderungen im forstlichen Kohlenstoffspeicher, der Biomasse-Verbrennung, ILUC und Materialverdrängung.<sup>43,44</sup> Dies bedeutet, dass die Mehrheit der Emissionen aus der Biomasse nicht berücksichtigt wird.<sup>45</sup>

Es gibt weitere Probleme damit, wie Bioenergieemissionen in der EU bilanziert werden. Im EU-Emissionshandelssystem (EU EHS) müssen Energieunternehmen Entschädigungen für erzeugte Emissionen zahlen. Da angenommen wird, dass Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse im Bereich der Flächennutzung (LULUCF)<sup>46</sup> ausgewiesen werden, nimmt das EU-EHS diese Emissionen aus seinem Rechnungssystem heraus. Deshalb werden Bioenergieemissionen im EHS nicht ausgewiesen.

Aber die Verwendung von LULUCF zur Bilanzierung von Bioenergieemissionen ist problematisch. Die Bilanzierung von Emissionen zum Zeitpunkt der Ernte unterstellt, dass dies das Nachwachsen von hinreichender Biomasse anregt, um Schornsteinemissionen im Energiesektor zu kompensieren. Energieerzeuger kommen dann in den Genuss einer Kohlenstoffklassifizierung der Bioenergie von NULL, während der Landsektor Emissionen verantworten muss,

<sup>42</sup> Die EU-Politik für erneuerbare Energien umfasst Nachhaltigkeitskriterien für die Produktion von Biokraftstoffen, jedoch fehlen Nachhaltigkeitskriterien für die Nutzung von Biomasse für Wärme, Strom und Biogas.

<sup>43</sup> Report from the Commission to the Council and the European Parliament, on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling, COM(2010) 11 (Bericht der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament, über die Nachhaltigkeitsanforderungen für die Nutzung fester und gasförmiger Biomassequellen für Strom, Wärme und Kühlung)

<sup>44</sup> Dies hat zahlreiche Wissenschaftler veranlasst, einen Paradigmenwechsel einzufordern; siehe z.B. Haberl et al, 2012: Correcting a fundamental error in greenhouse gas accounting related to bioenergy, *Energy Policy*

(Korrektur eines grundlegenden Fehlers in der Treibhausgas-Bilanz in Bezug auf Bioenergie, *Energiepolitik*)  
<sup>45</sup> Methoden zur Bilanzierung von Bioenergieemissionen sind heftig umstritten, da sie nicht für die Auswertung aller beteiligten Faktoren benutzt werden können, wie aller klimawirksamen Stoffe, verschiedene Kohlenstoffspeicher (z.B. biogene Emissionen), spezifische Konfigurationen, Managementoptionen, Biomassequellen, lokale Ökosysteme.

<sup>46</sup> [www.fern.org/LULUCF](http://www.fern.org/LULUCF)

wenn Biomasse geerntet wird. Der Nullsatz bedeutet, dass Bioenergieerzeuger Kohlenstoffzertifikate und Subventionen erhalten, ohne tatsächliche Emissionsreduzierungen nachweisen zu müssen. Ein gerechteres und effizienteres Anreizsystem würde die Beweislast für Emissionsreduzierungen von der Bioenergie auf den Energiesektor übertragen, der von einer Kohlenstoffklassifizierung Null und anwachsenden Gutschriften profitiert.

Im aktuellen LULUCF-Rahmen gehen Bioenergieemissionen ebenso verloren, und zwar aus zwei Hauptgründen:<sup>47</sup>

- (I) Einige EU-Mitgliedstaaten haben Ernten für Bioenergie in ihren Wald-Referenzwerten vorgesehen, d.h. Emissionen aus diesen Ernten werden nicht korrekt bilanziert.<sup>48</sup> Der jüngste Vorschlag der Kommission befasst sich kaum damit, und so besteht das Problem fort.
- (II) Es gibt keine konsistenten und verlässlichen internationalen Bilanzierungsregeln, und einige Länder weisen überhaupt keine Flächennutzungsemissionen aus, wie die Vereinigten Staaten und Kanada. Diese beiden Länder exportieren riesige Mengen Biomasse in den Energiemarkt der EU.

Die LULUCF Bilanzierungsregeln werden – ungeachtet zukünftiger Verbesserungen – weder sicherstellen, dass Bioenergieemissionen korrekt ausgewiesen werden, noch dass die Bioenergienutzung für robuste und nachprüfbar Treibhausgaseinsparungen sorgt.<sup>49</sup> Zusätzliche politische Maßnahmen, um die spezifischen Probleme der Nutzung von Biomasse zu Energiezwecken zu behandeln, sind nötig. Sie könnten Teil der Politik für erneuerbare Energie und/oder nachhaltige Bioenergie ausmachen.

## 3. Schlussfolgerung und Empfehlungen

Um das Übereinkommen von Paris zu erfüllen, müssen Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen jetzt beginnen. Bei der Verbrennung von Biomasse ausgestoßenes CO<sub>2</sub> erwärmt die Atmosphäre ebenso wie CO<sub>2</sub>, das von fossilen Brennstoffen emittiert wird.

Die Entscheidung, Energie aus Holz zu gewinnen, kann vielleicht eine geringe Menge fossiler Brennstoffe für ein wenig länger im Boden belassen, wird aber die CO<sub>2</sub>-Emissionen in die Atmosphäre für Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte erhöhen. Für den Klimaschutz ist es daher entscheidend, Emissionen aus

<sup>47</sup> Forst- und Holzwirtschaftliche Biomasseenergie-Bilanzierung gemäß UNFCCC: Finding the missing carbon emissions (Auffinden der „fehlenden“ Kohlenstoffemissionen); Nora Greenglas, Juni 2015

<sup>48</sup> Der jüngste Vorschlag der EU-Kommission für eine LULUCF-Verordnung schlägt einige Verbesserungen für den Wald-Referenzwert vor, in Bezug auf Bilanzierungsregeln als auch in Bezug auf Politikgestaltung und Transparenz. Allerdings ist es noch immer möglich, dass die Referenzwerte die mit der Bioenergie verknüpfte Ernte umfassen, d.h. dass diese Emissionen auch weiterhin unberücksichtigt bleiben.

<sup>49</sup> Siehe ebenso NRO Briefing Note (2016) Why LULUCF cannot ensure that bioenergy reduces emissions (Warum LULUCF nicht gewährleisten kann, dass Bioenergie Emissionen reduziert), der Empfehlungen zur Verbesserung von LULUCF und Bioenergiepolitik umfasst.

der Verbrennung von Holz aus Wäldern zu vermeiden und nur „zusätzliche“ Biomasse zu erlauben.

Die derzeitigen Investitionen der EU in Bioenergie sind weder eine anforderungsgerechte noch eine effiziente Klimaschutzstrategie. Und zwar weil sie, wenn ihr Einsatz nicht beschränkt wird, andere Rollen dezimieren wird, die Wälder und Biomasse für den Klimaschutz spielen.



*LULUCF und einzelstaatliche NWB-Regelungen sind keine geeigneten Rahmen, um robuste und überprüfbare Reduzierungen der Treibhausgasemissionen aus der Bioenergieerzeugung zu gewährleisten*

Das Potential der Wälder für den Klimaschutz sollte nicht in ihrer Nutzung als alternative Energiequelle liegen, sondern in ihrer Fähigkeit, Kohlenstoff zu speichern, falls sie nicht abgeholzt werden, und in der Substitution kohlenstoffintensiver Materialien, wie Beton und Aluminium durch Bauholz. Derzeit geschieht das Gegenteil: die EU-Mitgliedstaaten sehen für den Zeitraum bis 2030 eine Kohlenstoffsénke voraus; in manchen Mitgliedstaaten verwandeln sich die forstwirtschaftlichen Sektoren in Netto-Kohlenstoffquellen, zum Teil aufgrund erhöhter Ernten für Bioenergie.<sup>50</sup>

Die EU darf sich nicht auf LULUCF und einzelstaatliche NWB-Regelungen verlassen, um den Fortbestand der Kohlenstoffspeicher zu fördern. Es sind keine geeigneten Rahmen, um robuste und überprüfbare Reduzierungen der Treibhausgasemissionen aus der Bioenergieerzeugung zu gewährleisten. Nachhaltigkeit sollte durch eine Überprüfung der Politik für erneuerbare Energie und Bioenergie gesichert werden, da diese Politik die zusätzliche Nachfrage vorantreibt und Biomasse den Wäldern und den stofflichen Nutzungen entzieht.

Im Laufe des Jahres 2016 wird die EU-Kommission voraussichtlich Vorschläge für eine Politik für erneuerbare

<sup>50</sup> [http://ec.europa.eu/clima/news/docs/20160720\\_lulucf\\_impact\\_assessment\\_4\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/news/docs/20160720_lulucf_impact_assessment_4_en.pdf)

Energie und nachhaltige Biomasse für den Zeitraum nach 2020 veröffentlichen. Angesichts dieser politischen Entwicklungen empfiehlt Fern, dass die EU:

- **die Klima- und Energiepolitik auf die Verringerung der Energienachfrage, die Verbesserung der Energieeffizienz und die Entwicklung erneuerbarer Energieformen, wie Wind, Sonne und Wärme konzentriert.** Dies würde die Nutzung von Biomasse für Energie verringern und hiermit ermöglichen, dass mehr Kohlenstoff in Wäldern und Holzzeugnissen gespeichert wird und Emissionen in die Atmosphäre verringert werden;<sup>51</sup>
- **eine EU-weite Volumenbegrenzung für die Bioenergiemenge einführt, die für die EU 2030 Zielvorgaben für erneuerbare Energie und Klima angerechnet werden können.** Dies würde die aus dem terrestrischen Kohlenstoffspeicher entnommene Biomassemenge limitieren und sicherstellen, dass die Bioenergienachfrage nicht die Kohlenstoffsénken reduziert;
- **die Nutzung von Biomassequellen ausschließt, die mit einem hohen Risiko der Freigabe erheblicher Emissionen verbunden sind, die zu einem indirekten Flächennutzungswandel oder einer Verlagerung derzeitiger Nutzungen führen würden.** Hierzu würden Ackerkulturen, Rundholz und Baumstümpfe gehören.
- **eine Mindestschwelle für die Effizienz der Energieerzeugungssysteme einführt.** Diese Schwelle sollte die Mitverbrennung von Biomasse in Kohlekraftwerken und alleinigen Stromerzeugungsanlagen ausschließen. Hierdurch würden die begrenzten Biomasseressourcen auf die effizientesten Energieanwendungen ausgerichtet.
- **die Kohlenstoffbestände der Wälder durch die Wiederherstellung und Revitalisierung geschädigter Wälder bewahrt und verstärkt.** Dies würde EU-weit die Gesundheit der Wälder wiederherstellen, von denen sich derzeit viele in einem schlechten Zustand befinden. Neben einer Steigerung des von ihnen gespeicherten Kohlenstoffs würde dies zu weiteren Vorteilen für Umwelt und Gesellschaft führen und unsere Chancen verbessern, die Ziele des Übereinkommens von Paris zu erreichen.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Forest Research, Robert Matthews, et al. (2015) 'Carbon impacts of biomass consumed in the EU: quantitative assessment' (Forstliche Forschung, Robert Matthews, et al. (2015): 'Kohlenstoffspezifische Auswirkungen der in der EU verbrauchten Biomasse: die quantitative Auswertung') zeigte auf, dass ein Szenario mit einer uneingeschränkten Nutzung von Biomasse gegenüber einem Szenario, das die Nutzung von Biomasse einschränkt (allmählicher Ausstieg aus Biomasse-Großtechnologien /-importen) und eine Summe kombinierter fossiler und Bioenergie-Emissionen berücksichtigt, zu einem um 168 Mio t CO<sub>2</sub>-Äquivalente höheren Ergebnis führen könnte.

<sup>52</sup> Sivan Kartha, Kate Dooley (2016): 'The risks of relying on tomorrow's 'negative emissions' to guide today's mitigation action' (Die Risiken, wenn man sich bei der Lenkung der heutigen Klimaschutzmaßnahmen auf die zukünftigen 'negativen Emissionen' verlässt)