

**DE**

**DE**

**DE**



EUROPÄISCHE KOMMISSION

Brüssel, den 25.2.2010  
KOM(2010)11 endgültig

**BERICHT DER KOMMISSION AN DEN RAT UND DAS EUROPÄISCHE  
PARLAMENT**

**über Nachhaltigkeitskriterien für die Nutzung fester und gasförmiger Biomasse bei  
Stromerzeugung, Heizung und Kühlung**

SEK(2010) 65 final  
SEK(2010) 66 final

# BERICHT DER KOMMISSION AN DEN RAT UND DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT

## über Nachhaltigkeitskriterien für die Nutzung fester und gasförmiger Biomasse bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung

### 1. Einleitung

Die Richtlinie über erneuerbare Energiequellen<sup>1</sup> enthält ein Nachhaltigkeitskonzept für a) Biokraftstoffe für den Verkehr und b) flüssige Biobrennstoffe in anderen Sektoren (Elektrizität, Heizung, Kühlung). Gemäß Artikel 17 Absatz 9 der Richtlinie hat die Kommission bis Dezember 2009 einen Bericht über Anforderungen an ein Nachhaltigkeitskonzept für die energetische Nutzung von Biomasse mit Ausnahme von Biokraftstoffen und anderen flüssigen Biobrennstoffen, d. h. für die energetische Nutzung von festen und gasförmigen Brennstoffen bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung, vorzulegen. Der vorliegende Bericht trägt dieser Verpflichtung Rechnung.

5 % des Endenergieverbrauchs in der EU wird durch Bioenergie gedeckt. Nach den Vorausschätzungen für den Fahrplan für erneuerbare Energien<sup>2</sup> vom Januar 2007 kann mit einer Verdoppelung der Nutzung von Biomasse gerechnet werden und damit, dass sie etwa die Hälfte der Gesamtleistung im Hinblick auf das Ziel eines 20 %-igen Anteils erneuerbarer Energien im Jahr 2020 erbringt.

Die wachsende Erzeugung und Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke hat bereits zu internationalen Handelstransaktionen geführt, die in Zukunft noch zunehmen dürften. Der Großteil des Handelszuwachses dürfte bei Pellets zu verzeichnen sein, einer Form fester Biomasse, bei der es sich im Allgemeinen um Verarbeitungsrückstände von auf der Forstwirtschaft basierenden Wirtschaftszweigen handelt<sup>3</sup>. Mehrere Nicht-EU-Länder produzieren Holzpellets eigens für den europäischen Markt. Mitgliedstaaten, die auf Biomasseimporte angewiesen sind, suchen immer häufiger Quellen in anderen Mitgliedstaaten oder außerhalb der EU<sup>4</sup>.

Für in der EU produzierte Biomasse bietet der geltende Rechtsrahmen (insbesondere für die Land- und Forstwirtschaft) eine gewisse Gewähr in Bezug auf eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und der Agrarflächen<sup>5</sup>. Dies gilt auch für einige Drittländer,

---

<sup>1</sup> Richtlinie 2009/28/EG.

<sup>2</sup> KOM(2006) 848.

<sup>3</sup> Nach Schätzungen des Europäischen Biomasseverbands (AEBIOM) könnten bis 2020 in der EU bis zu 80 Mio. t Pellets (33 Mio. t RÖE) eingesetzt werden  
[http://www.aebiom.org/IMG/pdf/Pellet\\_Roadmap\\_final.pdf](http://www.aebiom.org/IMG/pdf/Pellet_Roadmap_final.pdf).

<sup>4</sup> So geben z. B. die Niederlande an, dass von der in den Niederlanden eingesetzten Biomasse etwa 30 % aus Nordamerika und 20 % aus Asien stammen. Quelle: Junginger, Sikkema, Faaij „International bioenergy trade in the Netherlands“, Sonderausgabe zur „Special IEA Bioenergy Task 40“, Biomass and Bioenergy, 2008.

<sup>5</sup> Die Umweltvorschriften der Gemeinsamen Agrarpolitik und die gemeinsamen Umweltbestimmungen betreffend Nitrate, Pestizide, Wasserqualität und Schutzgebiete bilden die Grundlage für eine nachhaltige Landwirtschaft in der EU. Im Bereich der Forstwirtschaft beinhalten die Forstgesetze der Mitgliedstaaten entweder gezielte Vorschriften für eine obligatorische Wiederaufforstung nach dem

jedoch nicht für alle. Aus diesem Grund wurden Bedenken laut, dass die Zunahme des internationalen Handels mit Biomasse und wachsende Importe aus Drittländern zu einer nicht nachhaltigen Erzeugung von Biomasse führen könnten. Daher haben die wichtigsten Einfuhrländer begonnen, nationale Nachhaltigkeitsanforderungen für Bioenergie zu erstellen. Dies führte zu (freiwilligen oder obligatorischen) Zertifizierungsregelungen im Agrar-, Forst- und Energiesektor, die nicht immer komplementär oder kompatibel sind<sup>6</sup>. Dies wiederum hatte zur Folge, dass nun Versorgungsunternehmen, Umweltorganisationen und Länder, die Biomasse einführen, eine gemeinsame Nachhaltigkeitsregelung für Biomasse fordern, um die Schranken zwischen den EU-Ländern bei der Durchführung von Bioenergieprojekten niedrig zu halten.

Bei der Analyse der Voraussetzungen für eine Ausweitung des Nachhaltigkeitskonzepts der EU berücksichtigte die Kommission drei Grundsätze, denen eine europaweite Politik zugunsten der Nachhaltigkeit der Biomassenutzung genügen müsste:

- Wirksamkeit bei der Lösung von Problemen im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Biomassenutzung,
- Kosteneffizienz im Hinblick auf die Ziele und
- Kohärenz mit bestehenden Maßnahmen.

Die Kommission hat ferner Überlegungen angestellt, ob zum gegenwärtigen Zeitpunkt verbindliche oder freiwillige Maßnahmen vorgeschlagen werden sollten; diese werden im vorliegenden Bericht wiedergegeben.

Im zweiten Teil des Berichts werden die wichtigsten Aspekte der Nachhaltigkeit behandelt, der dritte Teil enthält Empfehlungen für Maßnahmen. In der beigefügten Folgenabschätzung<sup>7</sup> werden alle Aspekte eingehend geprüft.

## **2. Nachhaltigkeitsaspekte der Nutzung fester und gasförmiger Biomasse bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung**

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Nachhaltigkeitsaspekte untersucht, die im Rahmen der öffentlichen Konsultation im Juli-September 2008 sowie in der beigefügten Folgenabschätzung genannt wurden. Hierbei wurde berücksichtigt, dass die Kohärenz mit dem Nachhaltigkeitskonzept für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe der Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen gewährleistet sein muss.

---

Fällen oder sie regulieren diese Frage im Rahmen der Vorschriften für eine nachhaltige Forstwirtschaft und forstwirtschaftliche Planung (Quelle: UNECE European Forest Sector Outlook Studies).

<sup>6</sup> So gewähren einige italienische Regionen nur solchen Kraftwerken finanzielle Unterstützung, die in bedeutendem Umfang (50 bis 70 %) vor Ort produzierte Biomasse einsetzen; diese ist definiert als Biomasse, die innerhalb eines Umkreises von 50 km des Kraftwerksstandorts produziert wird. In der Region Flandern (Belgien) hingegen erhalten Kraftwerke keine Unterstützung für die Nutzung von Biomasse aus der eigenen Region.

<sup>7</sup> Im Rahmen der Folgenabschätzung wurde geprüft, ob Nachhaltigkeitsmaßnahmen für die Erzeugung von Biomasse, die Treibhausgasemissionen und den Energieumwandlungswirkungsgrad ergriffen werden müssen. Es wurde nicht untersucht, ob eine Regelung auf EU-Ebene verpflichtend oder freiwillig sein sollte.

Feste und gasförmige Biomasse entsteht aus landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und Rückständen (z. B. Mais, Weizen, Stroh, Dung), in der Forstwirtschaft (z. B. Baumstämme, Baumstümpfe, Blätter, Äste), in der Holzverarbeitenden Industrie (Rinde, Schnittabfälle, Holzspäne, Sägemehl) und aus organischen Abfällen (z. B. feste Siedlungsabfälle, Gebrauchtholz, aus Abfall gewonnene Brennstoffe, Klärschlamm). Jeder organische Stoff kann grundsätzlich als Biomasse dienen. Viele dieser Ausgangsstoffe können auch zur Herstellung von Biokraftstoffen für den Verkehr oder von flüssigen Biobrennstoffen für Stromerzeugung, Heizung und Kühlung verwendet werden.

### 2.1. *Nachhaltigkeit bei der Erzeugung (Flächennutzung, Anbau und Ernte)*

Bei der Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit der Biomasseerzeugung geht es unter anderem um den Schutz von Ökosystemen mit einer großen biologischen Vielfalt und von Kohlenstoffbeständen (z. B. in Wäldern). In Europa findet die Regulierung im Hinblick auf eine nachhaltige Agrarproduktion durch die ökologischen Cross-Compliance-Anforderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) statt<sup>8</sup>. Die Forstwirtschaft wird auf nationaler Ebene reguliert, wobei die EU-Forststrategie und internationale Mechanismen wie die MCPFE (Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa) politische Leitlinien vorgeben.

Es ist schwer, genau einzuschätzen, wie viel unmittelbar aus der Land- und Forstwirtschaft stammende primäre Biomasse für energetische Zwecke genutzt wird. Nach Schätzungen einer noch nicht abgeschlossenen Studie der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE)<sup>9</sup> stammen etwa 24 % der Holzbiomasse zur Energiegewinnung unmittelbar aus den Wäldern und der Landwirtschaft in Europa; ein großer Anteil der Biomasse besteht aus Ernterückständen, forstwirtschaftlichen Reststoffen<sup>10</sup>, Verarbeitungsrückständen und Gebrauchtholz<sup>11</sup>.

Im Gegensatz zu einigen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen sowie zum Niederwaldbetrieb mit Kurzumtrieb werden als Biomasse genutzte Abfälle und Verarbeitungsrückstände nicht eigens für die Verwendung im Energiesektor produziert; sie fallen vielmehr bei anderen wirtschaftlichen Tätigkeiten an, die in jedem Fall stattfinden würden<sup>12</sup>. Sägewerke verkaufen das Sägemehl an Holzpellethersteller, Dung wird zur Erzeugung von Biogas durch anaerobe Faulung verwendet. Dies ist einer der Gründe, warum die energetische Nutzung von Biomasse in der EU mit der Zunahme der Fläche der europäischen Wälder, ihres Holzbestands und des Holzvolumens gesteigert werden konnte. Für die energetische Nutzung werden ferner unmittelbar forst- und landwirtschaftliche Reststoffe entnommen, z. B. Baumstümpfe, Äste, Blätter und Stroh.

---

<sup>8</sup> Diese haben u. a. die Erhaltung der Habitate und der biologischen Vielfalt sowie die Wasserbewirtschaftung und -nutzung sowie die Eindämmung des Klimawandels zum Gegenstand.

<sup>9</sup> UNECE/FAO Timber Section, „Joint Wood Energy Enquiry (JWEE)“, Vortrag vor der gemeinsamen Arbeitsgruppe für Waldwirtschaft und -statistik, Genf, 31. März/1. April 2009, <http://timber.unece.org/fileadmin/DAM/meetings/03-wood-energy-steierer.pdf>.

<sup>10</sup> Unter „forstwirtschaftlichen Reststoffen“ versteht man alle Rohstoffe, die dem Wald unmittelbar entnommen werden (auch nach Durchforstung oder Holzeinschlag); hierzu gehören nicht die Rückstände aus Industrie und Verarbeitung.

<sup>11</sup> Gebrauchtholz ist die Quelle mit der größten Wachstumsrate in den vergangenen zwei Jahren (UNECE, FAO JWEE).

<sup>12</sup> Diese Situation hat sich jedoch während der Wirtschaftskrise leicht gewandelt. Die Nachfrage nach Schnittholz ging zurück, weshalb ganze Sägerundhölzer unmittelbar zu Holzpellets verarbeitet wurden. Evaluierung der Waldressourcen (Forest Resources Assessment-FRA) der FAO, 2000 und 2005: <http://w3.unece.org/pxweb/DATABASE/STAT/Timber.stat.asp>.

Eine erhöhte Nachfrage nach forst- und landwirtschaftlichen Reststoffen kann zu einer Verringerung des Kohlenstoffvorrats im Boden führen, wenn z. B. zu geringe Mengen an Reststoffen auf dem Boden belassen werden. Die organische Materie des Bodens enthält große Kohlenstoffmengen, die je nach den gepflanzten Nutzpflanzen oder Bäumen und der Art der Bewirtschaftung (z. B. mit Düngemitteln) zu- oder abnehmen können.

Weltweit gesehen schreiten Entwaldung und Waldschädigung voran; in Europa und Nordamerika werden die Wälder jedoch größer. Ursache für Entwaldung und Waldschädigung sind u. a. unzulängliche Entscheidungsstrukturen für den Schutz des Waldes und für die nachhaltige Bewirtschaftung forstwirtschaftlicher Ressourcen, insbesondere in Entwicklungsländern<sup>13</sup>. Zahlreiche Länder nehmen an zwischenstaatlichen Initiativen zur Festlegung von Kriterien und Indikatoren für die Überwachung der Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft teil; es werden jedoch nicht immer gemeinsame Grundsätze und Kriterien vorgegeben, und es existiert kein Mechanismus zur Überprüfung der Einhaltung der vereinbarten Prinzipien. Zur Überprüfung der Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft wurden stattdessen freiwillige Zertifizierungssysteme eingeführt<sup>14</sup>. Weltweit sind nur 8 % der Wälder zertifiziert, in der EU sind es fast 45 %<sup>15</sup>.

Da in der EU der größte Teil der Biomasse aus forstwirtschaftlichen Reststoffen aus europäischen Wäldern und aus Nebenprodukten anderer Wirtschaftszweige (verarbeitende Industrie) stammt und die Forstwirtschaft über starke Entscheidungsstrukturen verfügt, werden die Risiken in Bezug auf die Nachhaltigkeit derzeit als gering eingestuft. Aufgrund der erwarteten Steigerung der Nachfrage nach Biomasse-Rohstoffen aus der EU und aus Drittländern ist jedoch Wachsamkeit in Bezug auf Art und Ausmaß der Folgen der erwarteten Expansion für die Kohlenstoffbestände der Wälder und landwirtschaftlichen Flächen/Böden geboten.

## *2.2 Flächennutzung, Änderung der Flächennutzung und forstwirtschaftliche Buchführung*

Entwaldung, Waldschädigung und andere Praktiken können zu einem beträchtlichen Rückgang des Kohlenstoffvorrats im Boden und/oder zu signifikanten Produktivitätsveränderungen führen (z. B. durch Abholzungspraktiken, bei denen zu viel Streuschichtmaterial oder Baumstümpfe aus den Wäldern entfernt werden).

Emissionen im Zusammenhang mit Flächennutzung, Änderungen der Flächennutzung und Forstwirtschaft (LULUCF) werden von allen in Anhang I des UNFCCC (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen) genannten Ländern, einschließlich der EU-Mitgliedstaaten, Russlands, Kanadas und der USA, übermittelt, die im Rahmen des Kyoto-Protokolls angewendeten Buchführungsmethoden müssen jedoch verbessert werden. Derzeit werden internationale Klimaschutzverhandlungen geführt, bei denen es um die Festlegung von LULUCF-Buchführungsmethoden im Rahmen eines neuen

---

<sup>13</sup> FAO (2009) „Small-scale bioenergy initiatives“ (Bioenergieinitiativen in kleinem Maßstab) <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj991e/aj991e.pdf>.

<sup>14</sup> Z. B. das Zertifizierungsprogramm für nachhaltige Waldbewirtschaftung (PEFC) oder der Weltforstrat (Forest Stewardship Council - FSC).

<sup>15</sup> COWI Consortium (2009), „Technical Assistance for an evaluation of international schemes to promote biomass sustainability“ (technische Unterstützung für eine Bewertung der internationalen Systeme zur Förderung einer nachhaltigen Nutzung von Biomasse).

internationalen Übereinkommens geht. Ferner wird im Rahmen des UNFCCC ein UN-Programm zur Verringerung der Emissionen durch Entwaldung und Waldschädigung in Entwicklungsländern (REDD) erörtert.

LULUCF-Emissionen können am besten durch ein globales Rahmenwerk behandelt werden, das sowohl Emissionen sämtlicher Flächennutzungsarten (Erzeugung von Nahrungsmitteln, Futtermitteln, Fasern usw.) als auch deren Beseitigung berücksichtigt. Hierdurch würden Anreize für die Schaffung größerer Kohlenstoffvorräte gegeben; dies ist für die langfristige Gewährleistung ausreichender Biomasseressourcen von Bedeutung. Eine angemessene weltweite LULUCF-Buchführung könnte einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Erzeugung von Biomasse leisten.

### 2.3 *Lebenszyklus-Treibhausgasbilanz*

Die potenziellen ökologischen Vorteile, auch aufgrund vermiedener Treibhausgasemissionen durch die Ersetzung fossiler Brennstoffe durch Biomasse, sind einer der Hauptgründe für die Förderung der Bioenergie.

Die Lebenszyklusanalyse (LCA) wird für die geeignete Methode zur Evaluierung der Treibhausgasbilanz von Bioenergie im Vergleich zu fossilen Brennstoffen erachtet. Die Treibhausgasbilanz von Bioenergiesystemen ist je nach Ausgangsstoff, Veränderung der Kohlenstoffbestände aufgrund von Flächennutzungsänderungen, Transport, Verarbeitung der Rohstoffe und Umwandlungstechnologie zur Gewinnung von Wärme oder Elektrizität unterschiedlich.

Es existiert keine einheitliche Methode für die Lebenszyklusanalyse. Die Methode betreffende Entscheidungen werden sich auf die Messung der Treibhausgasbilanz von Bioenergie auswirken. Die in der Richtlinie über erneuerbare Energiequellen niedergelegte LCA-Methode für Biokraftstoffe und andere flüssige Biobrennstoffe beruht auf einer sorgfältigen Analyse und wurde durch den Gesetzgeber bestätigt. Im Interesse der Einheitlichkeit wäre es sinnvoll, dieselbe Methode bei allen Arten von Bioenergie zugrunde zu legen.

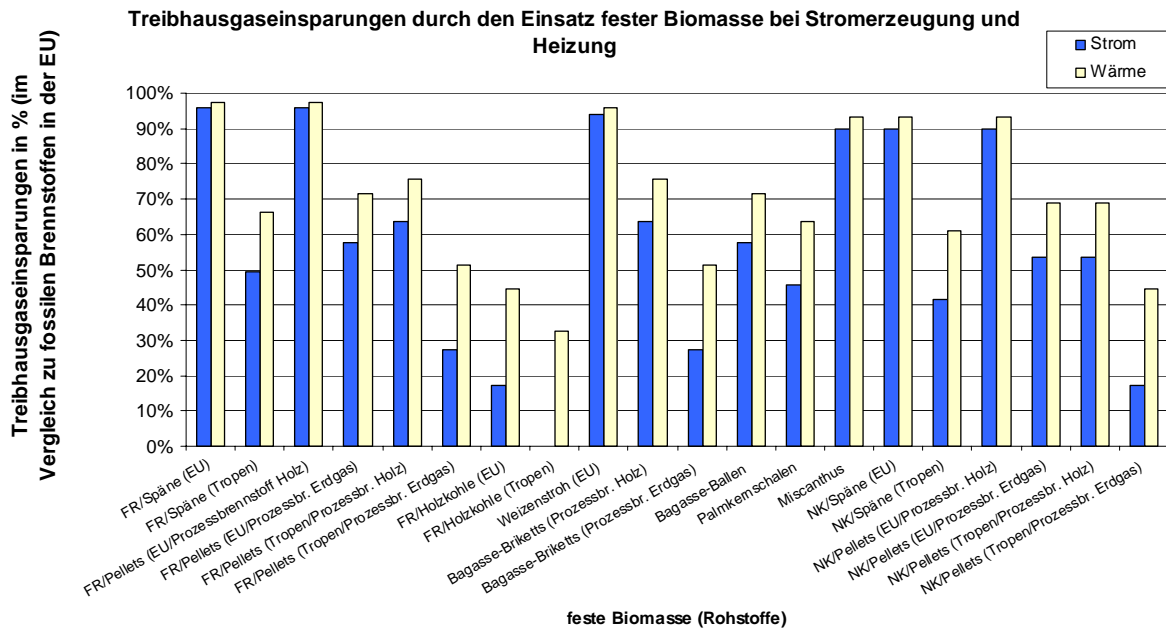
Die LCA-Methode der Richtlinie über erneuerbare Energiequellen verfolgt die Energiekette von der Quelle bis zur endgültigen Energieform, z. B. im Verkehrsbereich bis zum Kraftstoff. Bei der Nutzung fester und gasförmiger Biomasse für Stromerzeugung, Heizung und Kühlung ist die endgültige Energieform nicht der Kraftstoff bzw. Brennstoff, sondern Elektrizität, Wärme oder Kälte. Zur Bewertung der Treibhausgasbilanz von Biomasse sollte die LCA-Methode dahingehend erweitert werden, dass die Umwandlung des Biomassebrennstoffs in Elektrizität, Wärme oder Kälte in die Berechnung der Treibhausgasemissionen einbezogen wird.

Außerdem sollte es mit der Methode möglich sein, bei der Kraft-Wärme-Kopplung den produzierten Mengen an Elektrizität und Wärme die jeweiligen Anteile an den Treibhausgasemissionen zuzuordnen. Dann könnten die Lebenszyklusemissionen fester und gasförmiger Biomasse bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung mit den durchschnittlichen

Emissionen fossiler Brennstoffe für Stromerzeugung, Heizung und Kühlung in der EU verglichen werden<sup>16</sup>.

Unter Berücksichtigung dieser methodischen Voraussetzungen wird in Abbildung 1 die typische Treibhausgasbilanz von Bioenergie aus unterschiedlichen Arten fester Biomasse wiedergegeben. Energieumwandlungsverluste sind einberechnet (auf der Grundlage eines Umwandlungswirkungsgrades von 25 % für Strom und 85 % für Wärme).

**Abbildung 1 – Typische Treibhausgasbilanz fester Biomasse<sup>17</sup>**



Quelle: GFS 2009<sup>18</sup>

Beim Einsatz forst- oder landwirtschaftlicher Reststoffe aus Europa sind die Treibhausgaseinsparungen hoch (im Allgemeinen mehr als 80 % gegenüber fossilen Brennstoffen). Das Risiko, keine hohen Emissionseinsparungen zu erreichen, ist geringer als bei Biokraftstoffen im Verkehr, denn die üblichen Verarbeitungsschritte (z. B. Pelletierung) erfordern im Allgemeinen weniger Energie als die Prozesse der Biokraftstoffherstellung. Höhere Emissionen können aufgrund des Düngemiteleinsatzes bei Nutzpflanzen in der Landwirtschaft und in gewissem Umfang beim Niederwaldbetrieb mit Kurzumtrieb zu verzeichnen sein. In der Forstwirtschaft werden normalerweise keine Düngemittel eingesetzt.

<sup>16</sup> Im Interesse der Einheitlichkeit wäre es wünschenswert, für flüssige Biobrennstoffe eine entsprechende Erweiterung der Methode vorzunehmen, da diese ebenfalls zur Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung eingesetzt werden. Eine solche Erweiterung würde jedoch die Änderung des Anhangs V der Richtlinie über erneuerbare Energiequellen voraussetzen.

<sup>17</sup> „FR“ bedeutet „forstwirtschaftliche Reststoffe“, „NK“ bedeutet „Niederwaldbetrieb mit Kurzumtrieb“.

<sup>18</sup> Bei den Angaben in Abb. 1 sind positive oder negative Auswirkungen von Flächennutzungsänderungen auf die Treibhausgasemissionen nicht berücksichtigt. Diese sollten jedoch in die Bewertung von Strategien für die Nutzung von Biomasse eingehen.



Werden tropische oder subtropische Rohstoffe verwendet, sind – insbesondere bei Produkten, die einen höheren Energieinput erfordern, z. B. bei der Holzkohle – die Treibhausgasemissionen gewöhnlich höher, denn bei der Verarbeitung werden häufig fossile Energieträger eingesetzt; außerdem spielen, in geringerem Maße, die Emissionen eine Rolle, die beim Transport in die EU entstehen.

#### *2.4 Energieumwandlungswirkungsgrad*

Die Verringerung des Energieverbrauchs und eine effizientere Energiegewinnung gehören zu den wichtigsten energiepolitischen Zielen der Europäischen Union. Der Umwandlungswirkungsgrad von Biomassekesseln und -öfen in Privathaushalten variiert zwischen 10 und 95 %. Die Kraft-Wärme-Kopplung, bei der Strom und Wärme erzeugt wird, und Fernheizkraftanlagen können einen Wirkungsgrad von 80-90 % erreichen, während Großkraftwerke und Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung einen Wirkungsgrad von 10-35 % erzielen. Daher besteht ein beträchtliches Potenzial für eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Steigerung des Wirkungsgrades.

Die Überlegungen zu Energieeffizienzkriterien für Bioenergieanlagen müssen das breite Spektrum von Energieumwandlungswirkungsgraden berücksichtigen, auf die Anlagengröße, Rohstoffe, Technologie und Endnutzung großen Einfluss haben. Bei Rohstoffen, bei denen unterschiedliche Umwandlungsprozesse möglich sind, ist es besonders wichtig, die effizientesten zu fördern. Für Biomassekessel in Privathaushalten werden derzeit im Rahmen der Richtlinie über die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte<sup>19</sup> Strategien für gemeinsame Energieeffizienz- und Umweltverträglichkeitsstandards (auch für die Luftqualität) entwickelt. Mit der Energiekennzeichnungsrichtlinie<sup>20</sup> und der Neufassung der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden<sup>21</sup> wurden bzw. werden ebenfalls Maßnahmen getroffen.

Diese Instrumente betreffen (im Wesentlichen) die Energieumwandlung bei Öfen und Kesseln in Privathaushalten, gleichgültig, ob diese fossile oder erneuerbare Rohstoffe verwenden. Grundsätzlich ist es von Vorteil, in Bezug auf die Energieeffizienz ein gemeinsames Konzept für fossile Brennstoffe und Biomasse zu verfolgen, um zu vermeiden, dass auf fossile Energie umgestellt wird, wenn für diese Anwendungen nicht die gleichen Standards gelten. Mindestanforderungen an die Energieeffizienz, die ausschließlich für Bioenergieanlagen gelten, könnten die energetische Nutzung von Biomasse-Abfallströmen, die anderweitig nicht verwendet werden können (z. B. Klärschlamm), weniger interessant machen.

### **3. Empfehlungen für geeignete Maßnahmen im Hinblick auf Nachhaltigkeit**

Die in Abschnitt 2 genannten Nachhaltigkeitsaspekte werfen folgende Fragen auf: 1) auf welchem Niveau sollten Maßnahmen ergriffen werden, und 2) welche Maßnahmen sollten ergriffen werden?

---

<sup>19</sup> Richtlinie 2005/32/EG.

<sup>20</sup> Richtlinie 92/75/EWG.

<sup>21</sup> KOM(2008) 780, insbesondere Artikel 8 zu den Mindestanforderungen an die Energieeffizienz gebäudetechnischer Systeme.

### 3.1. *Auf welchem Niveau sollten Maßnahmen ergriffen werden?*

Aufgrund der großen Vielfalt der Biomasserohstoffe ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt schwierig, eine harmonisierte Regelung vorzuschlagen. Die verschiedenen Rohstoffe beinhalten unterschiedliche Herausforderungen in Bezug auf eine nachhaltige Erzeugung, die Treibhausgasbilanz und die effiziente Energieumwandlung. Außerdem wird davon ausgegangen, dass die Risiken für die Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit der Erzeugung von Biomasse aus Abfällen sowie land- und forstwirtschaftlichen Reststoffen (ohne Änderung der Flächennutzung) in der EU derzeit gering sind.

Daher schlägt die Kommission zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine verbindlichen Kriterien auf EU-Ebene vor. Um jedoch die Gefahr so gering wie möglich zu halten, dass unterschiedliche und möglicherweise unvereinbare Kriterien auf nationaler Ebene festgelegt werden und zu einer unterschiedlichen Schadensminderung, zu Handelshemmnissen und zur Behinderung des Wachstums des Bioenergiesektors (und zu höheren Kosten für die Mitgliedstaaten bei der Einhaltung ihrer nationalen Ziele) führen, legt die Kommission hiermit Empfehlungen an die Mitgliedstaaten bezüglich der Entwicklung ihrer Nachhaltigkeitsregelungen vor.

### 3.2 *Empfohlene Nachhaltigkeitskriterien*

Die Kommission empfiehlt, dass Mitgliedstaaten, die über nationale Nachhaltigkeitsregelungen für die Nutzung fester und gasförmiger Biomasse bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung verfügen oder solche einführen, sicherstellen, dass diese in fast jeder Hinsicht den Bestimmungen der Richtlinie über erneuerbare Energiequellen<sup>22</sup> entsprechen. Hierdurch würde eine größere Einheitlichkeit sichergestellt, und eine ungerechtfertigte Ungleichbehandlung bei der Nutzung von Rohstoffen würde vermieden.

---

<sup>22</sup> Um die Orientierung zu erleichtern, werden nachstehend die Nachhaltigkeitskriterien der Richtlinie über erneuerbare Energiequellen aufgeführt: Gemäß Artikel 17 Absatz 2 muss die Minderung der Treibhausgasemissionen mindestens 35 % betragen; ab dem 1. Januar 2017 steigt dieser Wert auf 50 %. Er steigt ab dem 1. Januar 2018 auf 60 % für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe, die in Anlagen hergestellt werden, deren Produktion am oder nach dem 1. Januar 2017 aufgenommen wird. Gemäß Artikel 17 Absatz 1 müssen Abfälle und Reststoffe ausschließlich die Mindestanforderungen an die Treibhausgaseinsparung erfüllen, nicht jedoch die anderen Kriterien. Gemäß Artikel 17 Absätze 3, 4 und 5 dürfen Rohstoffe nicht von Flächen mit hohem Wert hinsichtlich der biologischen Vielfalt, Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand oder nicht entwässerten Torfmooren stammen. Gemäß Artikel 17 Absatz 6 müssen in der Gemeinschaft angebaute landwirtschaftliche Rohstoffe im Einklang mit bestimmten EU-Agrarregelungen gewonnen werden. Gemäß Artikel 18 Absatz 1 müssen die Wirtschaftsteilnehmer unter Verwendung des „Massenbilanzsystems“ zur Überwachung der Lieferkette nachweisen, dass die Nachhaltigkeitskriterien erfüllt sind. [Die Einhaltung der Kriterien kann auf drei verschiedene Arten nachgewiesen werden: 1) Anerkennung auf EU-Ebene von freiwilligen Regelungen für eines oder mehrere Nachhaltigkeitskriterien, 2) bilaterale oder multilaterale Übereinkünfte mit Drittländern und 3) nationale Überprüfungsmethoden der Mitgliedstaaten.] Die Folgen der Nichteinhaltung der Anforderungen der Nachhaltigkeitsregelung sind Artikel 17 Absatz 1 zu entnehmen, wonach Biokraftstoffe und flüssige Brennstoffe, die nicht den Kriterien entsprechen, nicht auf die Ziele der EU im Hinblick auf die Nutzung erneuerbarer Energien, die Ziele der Richtlinie zur Kraftstoffqualität (Richtlinie 2009/30/EG) und die nationalen Verpflichtungen zur Nutzung erneuerbarer Energien angerechnet werden können und keine finanzielle Unterstützung erhalten.

Aufgrund der Charakteristika der Erzeugung und Nutzung fester und gasförmiger Biomasse bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung sind folgende Unterscheidungen vorzunehmen:

1. Gemäß Artikel 17 Absatz 1 der Richtlinie über erneuerbare Energiequellen sollte bei Abfällen und bestimmten Reststoffen nur die Erfüllung der Anforderungen des Artikels 17 Absatz 2, d. h. der Treibhausgasbilanzkriterien, vorgeschrieben werden. Die Festsetzung von Standardwerten für Treibhausgasemissionen für ein breites Spektrum von Rohstoffen (z. B. Abfällen) oder von Standardwerten für eine Reihe ähnlicher Rohstoffe oder eine Mischung von Rohstoffen ist schwierig. Es ist ebenfalls kaum zu rechtfertigen, dass Sektoren, in denen die Treibhausgaseinsparungen (z. B. durch den Einsatz von Abfällen) normalerweise hoch sind, Verpflichtungen und zusätzliche Kosten für den Nachweis der Einhaltung der Treibhausgasbilanzkriterien auferlegt werden. Es wird empfohlen, das Treibhausgasbilanzkriterium nicht auf Abfälle anzuwenden, sondern auf die Produkte, für die Standardwerte für Treibhausgasemissionen berechnet wurden (siehe Anhang II).
2. Die Methoden zur Berechnung der Treibhausgasemissionen sollten wie in Abschnitt 2.2 beschrieben ergänzt werden und den in Anhang I niedergelegten methodischen Vorschriften entsprechen. Für primäre feste und gasförmige Biomassebrennstoffe werden in Anhang II die anhand dieser Methoden berechneten Standardwerte und typischen Werte für die Treibhausgasbilanz aufgeführt. Gemäß der in Anhang I empfohlenen Methode würde der Standardwert durch den tatsächlichen Wert für den Energieumwandlungswirkungsgrad der jeweiligen Stromerzeugungs- bzw. Heiz-/Kühlanlage dividiert, um einen Gesamtwert für die Treibhausgasemissionen zu erhalten.
3. Um höhere Energieumwandlungswirkungsgrade zu erzielen, sollten die Mitgliedstaaten in ihren Förderregelungen für Stromerzeugungs-, Heiz- und Kühlanlagen solche Anlagen bevorzugt behandeln, die hohe Umwandlungswirkungsgrade erreichen (z. B. hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen gemäß der Richtlinie über Kraft-Wärme-Kopplung<sup>23</sup>). 2010 dürfte die Kommission für kleine Festbrennstoffkessel<sup>24</sup> Mindestanforderungen an den Wirkungsgrad und die Umweltfreundlichkeit in Bezug auf die Luftqualität vorschlagen.

Eine LULUCF-Buchführung und REDD-Bestimmungen könnten zur Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen im Zusammenhang mit der Flächennutzung in Entwicklungsländern beitragen. Da solche Regeln auf internationaler Ebene noch nicht existieren und aufgrund der – relativ gesehen – höheren Nachhaltigkeitsrisiken im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft wird die Kommission die Fortschritte in diesem Bereich genau beobachten und bis zum 31. Dezember 2011 die Situation erneut bewerten. Sollten die Fragen im Zusammenhang mit LULUCF und REDD auf internationaler Ebene nicht angemessen geregelt werden, oder sollten die Länder entsprechende Regeln nicht

---

<sup>23</sup> Richtlinie 2004/08/EG.

<sup>24</sup> Für alle festen Brennstoffe (z. B. Kohle, Biomasse) müssen Energieeffizienzmaßnahmen gelten, um gleichberechtigte Bedingungen zu schaffen.

ausreichend umsetzen, kann die Kommission die Einleitung eines Verfahrens zur Lösung potenzieller Nachhaltigkeitsprobleme in Erwägung ziehen.

### *3.3 Anwendungsbereich der Kriterien*

Der Biomasse-Sektor ist fragmentiert, und zahlreiche Nutzer setzen Biomasse in kleinem Maßstab ein. Es wird empfohlen, Nachhaltigkeitsregelungen nur für größere Energieerzeuger (mindestens 1 MW thermische Leistung oder 1 MW elektrische Leistung) gelten zu lassen. Auflagen für Kleinerzeuger, Nachhaltigkeit nachzuweisen, würden einen unangemessenen Verwaltungsaufwand mit sich bringen; eine höhere Leistung und ein höherer Wirkungsgrad sollten jedoch gefördert werden.

### *3.4 Anforderungen an Berichterstattung und Überwachung*

Der Handel mit Biomasse in der EU spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des Bioenergiesektors. Nationale und europaweite Statistiken weisen in Bezug auf die energetische Nutzung von Biomasse große Lücken auf. Im Interesse einer besseren Qualität der Daten über die Nutzung von Biomasse wird empfohlen, dass die Mitgliedstaaten die Herkunft primärer Biomasse, die in Stromerzeugungs-, Heiz- und Kühlanlagen mit einer Leistung von mindestens 1 MW eingesetzt wird, erfassen, wodurch die statistischen Daten über die Biomassenutzung verbessert werden und zur Beobachtung der Auswirkungen der Biomassenutzung auf die Herkunftsgebiete beigetragen wird. Die Mitgliedstaaten werden ferner ermutigt, die Biomassenutzung im kleinen Maßstab (vor allem in Privathaushalten) mittels Erhebungen zu überwachen und sich um umfangreicheres und besseres Datenmaterial zu bemühen.

Es wird empfohlen, dass die Mitgliedstaaten die von ihnen erhobenen Informationen der Kommission übermitteln, so dass diese die Daten bei der Überwachung potenziell gefährdeter Gebiete berücksichtigen kann. Weitere Entwicklungen im Hinblick auf die Einführung umfassenderer Nachhaltigkeitsregelungen für Wälder (z. B. nachhaltige Forstwirtschaftspläne) oder agrar- oder forstwirtschaftliche Produkte sollen beobachtet werden, um zu ermitteln, ob Nachhaltigkeitsanforderungen, die ausschließlich für die energetische Nutzung der land- und forstwirtschaftlichen Biomasse gelten, zur nachhaltigen Entwicklung der Forst- und Landwirtschaft beitragen. Die Kommission wird ferner Maßnahmen zur Erfassung der globalen Emissionen durch Flächennutzung, geänderte Flächennutzung und Wälder gemäß dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen prüfen.

## **4. Fazit**

Die Mitgliedstaaten werden aufgefordert, obige Empfehlungen für Nachhaltigkeitskriterien, Berichterstattung und Überwachung zu berücksichtigen. Mit ihnen sollen die nachhaltige Erzeugung und Nutzung von Biomasse sowie ein gut funktionierender Binnenmarkt für den Biomassehandel gefördert und Hemmnisse für die Entwicklung der Bioenergie beseitigt werden. Daher wird insbesondere den Mitgliedstaaten, die bereits Nachhaltigkeitskriterien festgelegt haben, die von obigen Empfehlungen abweichen, nahegelegt, die Empfehlungen in ihre Regelungen zu integrieren. Die Mitgliedstaaten müssen in jedem Fall sicherstellen, dass nationale Nachhaltigkeitsregelungen nicht zu willkürlicher Diskriminierung führen oder verschleierte Handelsbeschränkungen darstellen.

Am 31. Dezember 2011 wird die Kommission darüber Bericht erstatten, ob in den nationalen Regelungen die Frage der Nachhaltigkeit bei der Nutzung von Biomasse aus der EU und aus Drittländern ausreichend und angemessen behandelt wurde, ob die Regelungen Handelshemmnisse darstellen und ob sie die Entwicklung des Bioenergiesektors behindern. Die Kommission wird u. a. prüfen, ob zusätzliche Maßnahmen wie gemeinsame Nachhaltigkeitskriterien auf EU-Ebene angemessen wären. Sie wird ferner über die Beziehungen zwischen den internationalen Klimaschutzverhandlungen und anderen politischen Entwicklungen, einschließlich LULUCF-Buchführung und REDD, und der nachhaltigen Erzeugung von Biomasse (für Energiezwecke, Nahrungsmittel, Futtermittel, Fasern) berichten.

## **ANHANG I – Methoden zur Berechnung der Treibhausgasbilanz fester und gasförmiger Biomasse bei Stromerzeugung, Heizung und Kühlung**

- 1a. Treibhausgasemissionen aus der Erzeugung fester und gasförmiger Biomassebrennstoffe (vor der Umwandlung in Strom, Wärme oder Kälte) werden wie folgt berechnet:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

wobei

$E$  = Gesamtemissionen aus der Erzeugung des Brennstoffs vor der Energieumwandlung;

$e_{ec}$  = Emissionen durch Gewinnung oder Anbau der Rohstoffe;

$e_l$  = Emissionen auf Jahresbasis aus Kohlenstoffbestandsänderungen infolge geänderter Flächennutzung;

$e_p$  = Emissionen durch die Verarbeitung;

$e_{td}$  = Emissionen durch Transport und Vertrieb;

$e_u$  = Emissionen aufgrund der Nutzung des Brennstoffs, d. h. Treibhausgase, die bei der Verbrennung fester und gasförmiger Biomasse entstehen;

$e_{sca}$  = Emissionseinsparungen durch Akkumulierung von Kohlenstoff im Boden infolge besserer landwirtschaftlicher Bewirtschaftungspraktiken;

$e_{ccs}$  = Emissionseinsparungen durch Abscheidung und geologische Speicherung von Kohlendioxid;

$e_{ccr}$  = Emissionseinsparungen durch Abscheidung und Ersetzung von Kohlendioxid.

Die mit der Herstellung der Anlagen und Ausrüstungen verbundenen Emissionen werden nicht berücksichtigt.

- 1b. Treibhausgasemissionen aus der Nutzung fester und gasförmiger Biomasse für Stromerzeugung, Heizung und Kühlung (einschließlich der Energieumwandlung in Strom und/oder Wärme bzw. Kälte) werden wie folgt berechnet:

Bei Energieanlagen, die ausschließlich Nutzwärme erzeugen:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_{el}}$$

Bei Energieanlagen, die ausschließlich Elektrizität erzeugen:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_h}$$

Bei Energieanlagen, die ausschließlich Nutzkälte erzeugen:

$$EC_c = \frac{E}{\eta_c}$$

wobei:

$EC_h$  = Treibhausgasemissionen durch das Endenergieprodukt (Wärme) insgesamt;

$EC_{el}$  = Treibhausgasemissionen durch das Endenergieprodukt (Elektrizität) insgesamt;

$EC_c$  = Treibhausgasemissionen durch das Endenergieprodukt (Kälte) insgesamt;

$\eta_{el}$  = elektrischer Wirkungsgrad, definiert als die jährlich erzeugte Stromleistung, dividiert durch den jährlich eingesetzten Brennstoff;

$\eta_h$  = thermischer Wirkungsgrad, definiert als die jährlich erzeugte Nutzwärme – d. h. die zur Befriedigung eines wirtschaftlich vertretbaren Wärmebedarfs erzeugte Wärme – dividiert durch den jährlich eingesetzten Brennstoff;

$\eta_c$  = thermischer Wirkungsgrad, definiert als die jährlich erzeugte Nutzkälte – d. h. die zur Befriedigung eines wirtschaftlich vertretbaren Kältebedarfs erzeugte Kälte – dividiert durch den jährlich eingesetzten Brennstoff.

Unter „wirtschaftlich vertretbarer Bedarf“ ist der Bedarf zu verstehen, der die benötigte Wärme- oder Kälteleistung nicht überschreitet und der sonst zu Marktbedingungen gedeckt würde.

Für die Elektrizität aus Energieanlagen, die Nutzwärme erzeugen:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left( \frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

Für die Nutzwärme aus Energieanlagen, die Elektrizität erzeugen:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

wobei:

$C_{el}$  = Exergieanteil der Elektrizität oder einer anderen Energieform als Wärme, festgesetzt auf 100 % ( $C_{el} = 1$ );

$C_h$  = Carnot'scher Wirkungsgrad (Exergieanteil der Nutzwärme).

Carnot'scher Wirkungsgrad ( $C_h$ ) für Nutzwärme bei unterschiedlichen Temperaturen:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

wobei:

$T_h$  = Temperatur, gemessen als absolute Temperatur (Kelvin) der Nutzwärme am Endenergielieferort;

$T_0$  = Umgebungstemperatur, festgesetzt auf 273 Kelvin (0 °C).

Für  $T_h < 150$  °C (423 Kelvin) ist  $C_h$  wie folgt definiert:

$C_h$  = Carnot'scher Wirkungsgrad für Wärme bei 150 °C (423 Kelvin) = 0,3546

2. Durch feste und gasförmige Biomassebrennstoffe, die für Stromerzeugung, Heizung und Kühlung verwendet werden, verursachte Treibhausgasemissionen (EC) werden in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Megajoule Endenergieprodukt (Wärme, Kälte, Strom) ausgedrückt (gCO<sub>2eq</sub>/MJ).
3. Die durch die Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom aus fester und gasförmiger Biomasse erzielten Einsparungen an Treibhausgasemissionen werden wie folgt berechnet:

$$\text{EINSPARUNG} = (\text{EC}_{\text{F (h,el,c)}} - \text{EC}_{\text{h,el,c}}) / \text{EC}_{\text{F (h,el,c)}}$$

wobei

$\text{EC}_{\text{h,el,c}}$  = Gesamtemissionen aufgrund der Wärme-, Kälte- oder Stromerzeugung; sowie

$\text{EC}_{\text{F (h,el,c)}}$  = Gesamtemissionen der Wärme-, Kälte- oder Stromerzeugung auf der Grundlage des Vergleichswerts für fossile Brennstoffe.

4. Die für die Zwecke gemäß Nummer 1 berücksichtigten Treibhausgase sind CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub>. Zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Äquivalenz werden diese Gase wie folgt gewichtet:

CO<sub>2</sub>: 1

N<sub>2</sub>O: 296

CH<sub>4</sub>: 23

5. Die Emissionen aus Gewinnung, Ernte oder Anbau der Rohstoffe ( $e_{ec}$ ) schließen die Emissionen des Gewinnungs-, Ernte- oder Anbauprozesses selbst, durch das Sammeln der Rohstoffe, aus Abfällen und Leckagen sowie durch die Herstellung der zur Gewinnung oder zum Anbau verwendeten Chemikalien oder sonstigen Produkte ein. Die CO<sub>2</sub>-Bindung beim Anbau der Rohstoffe wird nicht berücksichtigt.



Zertifizierte Reduktionen von Treibhausgasemissionen aus dem Abfackeln an Ölförderstätten in allen Teilen der Welt werden abgezogen. Alternativ zu den tatsächlichen Werten können für die Emissionen aus Anbau oder Ernte Schätzungen aus den Durchschnittswerten abgeleitet werden, die für kleinere als die bei der Berechnung der Standardwerte herangezogenen geografischen Gebiete berechnet wurden.

6. Die auf Jahresbasis umgerechneten Emissionen durch Kohlenstoffbestandsänderungen infolge geänderter Flächennutzung ( $e_l$ ) werden durch eine gleichmäßige Verteilung der Gesamtemissionen auf 20 Jahre berechnet. Diese Emissionen werden wie folgt berechnet:

$$e_l = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,$$

wobei

$e_l$  = auf das Jahr umgerechnete Treibhausgasemissionen aus Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Flächennutzungsänderungen (gemessen als Masse an CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Einheit Energie aus fester und gasförmiger Biomasse);

$CS_R$  = der mit der Bezugsflächennutzung verbundene Kohlenstoffbestand pro Flächeneinheit (gemessen als Masse an Kohlenstoff pro Flächeneinheit einschließlich Boden und Vegetation). Die Bezugsflächennutzung ist die Flächennutzung im Januar 2008 oder 20 Jahre vor der Gewinnung des Rohstoffs, je nachdem, welcher Zeitpunkt der spätere ist;

$CS_A$  = der mit der tatsächlichen Flächennutzung verbundene Kohlenstoffbestand pro Flächeneinheit (gemessen als Masse an Kohlenstoff pro Flächeneinheit einschließlich Boden und Vegetation). Wenn sich der Kohlenstoffbestand über mehr als ein Jahr akkumuliert, gilt als  $CS_A$ -Wert der geschätzte Kohlenstoffbestand pro Flächeneinheit nach 20 Jahren oder zum Zeitpunkt der Reife der Pflanzen, je nachdem, welcher Zeitpunkt der frühere ist;

$P$  = die Pflanzenproduktivität (gemessen als Energie aus fester und gasförmiger Biomasse pro Flächeneinheit und Jahr) und

$e_B$  = ein Bonus von 29 g CO<sub>2eq</sub>/MJ feste oder gasförmige Biomasse, wenn die Biomasse unter den in Nummer 7 genannten Bedingungen auf wiederhergestellten degradierten Flächen gewonnen wird.

7. Der Bonus von 29 g CO<sub>2eq</sub>/MJ wird gewährt, wenn der Nachweis erbracht wird, dass die betreffende Fläche
- a) im Januar 2008 nicht landwirtschaftlich oder zu einem anderen Zweck genutzt wurde und
  - b) unter eine der folgenden Kategorien fällt:
    - i) stark degradierte Flächen einschließlich früherer landwirtschaftlicher Nutzflächen,

ii) stark verschmutzte Flächen.

Der Bonus von 29 g CO<sub>2eq</sub>/MJ wird für einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren ab dem Zeitpunkt der Umwandlung der Fläche in eine landwirtschaftliche Nutzfläche gewährt, sofern ein kontinuierlicher Anstieg des Kohlenstoffbestands und ein nennenswerter Rückgang der Erosion bei unter Ziffer i fallenden Flächen gewährleistet werden und die Bodenverschmutzung bei unter Ziffer ii fallenden Flächen verringert wird.

8. Die in Nummer 7 Buchstabe b genannten Kategorien werden wie folgt definiert:

a) „stark degradierte Flächen“ sind Flächen, die während eines längeren Zeitraums entweder in hohem Maße versalzt wurden oder einen besonders niedrigen Gehalt an organischen Stoffen aufwiesen und stark erodiert sind;

b) „stark verschmutzte Flächen“ sind Flächen, die aufgrund der Bodenverschmutzung für den Anbau von Lebens- und Futtermitteln ungeeignet sind.

Dazu gehören auch Flächen, die Gegenstand eines Beschlusses der Kommission gemäß Artikel 18 Absatz 4 Unterabsatz 4 der Richtlinie 2009/28/EG sind.

9. Im Einklang mit Anhang V Buchstabe C Nummer 10 der Richtlinie 2009/28/EG sind die von der Kommission im Rahmen dieser Richtlinie erlassenen Leitlinien für die Berechnung des Bodenkohlenstoffbestands, die sich auf Band 4 der IPCC-Leitlinien für nationale Treibhausgasinventare aus dem Jahr 2006 stützen, Grundlage für die Berechnung des Bodenkohlenstoffbestands.

10. Die Emissionen aus der Verarbeitung ( $e_p$ ) schließen die Emissionen aus der Verarbeitung selbst, aus Abfällen und Leckagen sowie aus der Herstellung der zur Verarbeitung verwendeten Chemikalien oder sonstigen Produkte ein.

Bei der Berücksichtigung des Verbrauchs an nicht in der Anlage zur Brennstoffherstellung erzeugter Elektrizität wird angenommen, dass die Treibhausgasemissionsintensität bei der Erzeugung und Verteilung dieser Elektrizität der durchschnittlichen Emissionsintensität bei der Erzeugung und Verteilung von Elektrizität in einer bestimmten Region entspricht. Abweichend von dieser Regel gilt: Die Produzenten können für die von einer einzelnen Elektrizitätserzeugungsanlage erzeugte Elektrizität einen Durchschnittswert verwenden, sofern diese Anlage nicht an das Elektrizitätsnetz angeschlossen ist.

11. Die Emissionen durch Transport und Vertrieb ( $e_{td}$ ) schließen die durch Transport und Lagerung von Rohstoffen und Halbfertigerzeugnissen sowie durch Lagerung und Vertrieb von Fertigerzeugnissen anfallenden Emissionen ein. Die Emissionen durch Transport und Vertrieb, die unter Nummer 5 berücksichtigt werden, fallen nicht unter diese Nummer.

12. Die Emissionen durch die Nutzung des Brennstoffs ( $e_u$ ) werden für feste und gasförmige Biomasse mit Null angesetzt.

13. Die Emissionseinsparung durch Abscheidung und Sequestrierung von Kohlendioxid ( $e_{ccs}$ ), die nicht bereits in  $e_p$  berücksichtigt wurde, wird auf die durch Abscheidung und Sequestrierung von emittiertem CO<sub>2</sub> vermiedenen Emissionen begrenzt, die unmittelbar mit der Gewinnung, dem Transport, der Verarbeitung und dem Vertrieb von Brennstoff verbunden sind.
14. Die Emissionseinsparung durch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -ersetzung ( $e_{ccr}$ ) wird begrenzt auf die durch Abscheidung von CO<sub>2</sub> vermiedenen Emissionen, bei denen der Kohlenstoff aus Biomasse stammt und anstelle des auf fossile Brennstoffe zurückgehenden Kohlendioxids für gewerbliche Erzeugnisse und Dienstleistungen verwendet wird.
15. Werden bei einem Brennstoffherstellungsverfahren neben dem Energieträger, für den die Emissionen berechnet werden, weitere Erzeugnisse („Nebenerzeugnisse“) produziert, so werden die anfallenden Treibhausgasemissionen zwischen dem Energieträger oder dessen Zwischenerzeugnis und den Nebenerzeugnissen nach Maßgabe ihres Energiegehalts aufgeteilt. Bei der Erfassung der Nutzwärme als Nebenerzeugnis ist die Aufteilung zwischen der Nutzwärme und anderen Nebenerzeugnissen anhand des Carnot'schen Wirkungsgrades (C) vorzunehmen, wobei für alle anderen Nebenerzeugnisse als Wärme C = 1.

$$A_i = \frac{E}{\eta_i} \left( \frac{C_i \cdot \eta_i}{C_i \cdot \eta_i + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

wobei:

$A_i$  = dem (Neben-)Erzeugnis i zugewiesene Treibhausgasemissionen am Aufteilungspunkt

E = Treibhausgasemissionen insgesamt bis zum Aufteilungspunkt

$\eta_i$  = Anteil des Nebenerzeugnisses oder Erzeugnisses, gemessen als Energiegehalt, definiert als die jährlich produzierte Menge des Nebenerzeugnisses oder Erzeugnisses, dividiert durch den jährlichen Energieinput

$\eta_h$  = Anteil der Wärme, der zusammen mit anderen Nebenerzeugnissen oder Erzeugnissen produziert wird, definiert als die jährlich erzeugte Nutzwärme, dividiert durch den jährlichen Energieinput

$C_i$  = Exergieanteil des Energieträgers (außer Wärme), = 1

$C_h$  = Carnot'scher Wirkungsgrad (Exergieanteil der Nutzwärme)

Carnot'scher Wirkungsgrad ( $C_h$ ) für Nutzwärme bei unterschiedlichen Temperaturen:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

wobei:

$T_h$  = Temperatur, gemessen als absolute Temperatur (Kelvin) der Nutzwärme am Lieferort

$T_0$  = Umgebungstemperatur, festgelegt auf 273 Kelvin (0 °C).

Für  $T_h < 150$  °C (423 Kelvin) ist  $C_h$  wie folgt definiert:

$C_h$  = Carnot'scher Wirkungsgrad für Wärme bei 150 °C (423 Kelvin) = 0,3546

16. Für die Zwecke der Berechnung nach Nummer 15 sind die aufzuteilenden Emissionen  $e_{ec} + e_l$  + die Anteile von  $e_p$ ,  $e_{ld}$  und  $e_{ee}$ , die bis einschließlich zu dem Verfahrensschritt anfallen, bei dem ein Nebenerzeugnis erzeugt wird. Wurden in einem früheren Verfahrensschritt Emissionen Nebenerzeugnissen zugewiesen, so wird für diesen Zweck anstelle der Gesamtemissionen der Anteil der Emissionen verwendet, der im letzten Verfahrensschritt dem Zwischenerzeugnis zugeordnet wird.

Im Falle fester und gasförmiger Biomasse werden sämtliche Nebenerzeugnisse, einschließlich nicht unter Absatz 14 fallenden Stroms, für die Zwecke der Berechnung berücksichtigt, mit Ausnahme von Ernterückständen wie Stroh, Bagasse, Hülsen, Maiskolben und Nussschalen. Für die Zwecke der Berechnung wird der Energiegehalt von Nebenerzeugnissen mit negativem Energiegehalt mit Null angesetzt.

Die Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen von Abfällen, sekundärer Biomasse, primären forstwirtschaftlichen Reststoffen und landwirtschaftlichen Ernterückständen wie Baumspitzen und Ästen, Stroh, Bagasse, Hülsen, Maiskolben und Nussschalen sowie Produktionsrückständen einschließlich Rohglycerin (nicht raffiniertes Glycerin) werden bis zur Sammlung dieser Materialien mit Null angesetzt.

Bei Brennstoffen, die in Raffinerien hergestellt werden, ist die Analyseeinheit für die Zwecke der Berechnung nach Absatz 15 die Raffinerie.

17. Bei fester und gasförmiger Biomasse, die zur Stromerzeugung verwendet wird, ist für die Zwecke der Berechnung nach Nummer 4 der Vergleichswert für fossile Brennstoffe  $EC_{F(el)}$  198 gCO<sub>2eq</sub>/MJ Strom.

Bei fester und gasförmiger Biomasse, die zur Wärmeerzeugung verwendet wird, ist für die Zwecke der Berechnung nach Nummer 4 der Vergleichswert für fossile Brennstoffe  $EC_{F(th)}$  87 gCO<sub>2eq</sub>/MJ Wärme.

Bei fester und gasförmiger Biomasse, die zur Kühlung mittels Absorptionswärmepumpen verwendet wird, ist für die Zwecke der Berechnung nach Nummer 4 der Vergleichswert für fossile Brennstoffe  $EC_{F(c)}$  57 gCO<sub>2eq</sub>/MJ Kälte.

**ANHANG II – Typische Werte und Standardwerte für feste und gasförmige Biomasse bei Herstellung ohne Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen infolge geänderter Flächennutzung**

Primäre feste und gasförmige Biomasse – Herstellungswege	Typische Treibhausgasemissionen (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)	Standardtreibhausgasemissionen (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)
Holzspäne aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (europäischer Wald, gemäßigt Kontinentalklima)	1	1
Holzspäne aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (tropische und subtropische Wälder)	21	25
Holzspäne aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (europäischer Wald, gemäßigt Kontinentalklima)	3	4
Holzspäne aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (tropische und subtropische Wälder, z. B. Eukalyptus)	24	28
Holzbriketts oder -pellets aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (europäischer Wald, gemäßigt Kontinentalklima) – Prozessbrennstoff Holz	2	2
Holzbriketts oder -pellets aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (tropische oder subtropische Wälder) – Prozessbrennstoff Erdgas	17	20
Holzbriketts oder -pellets aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (tropische oder subtropische Wälder) – Prozessbrennstoff Holz	15	17

Holzbriketts oder -pellets aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (europäischer Wald, gemäßigtes Kontinentalklima) – Prozessbrennstoff Erdgas	30	35
Holzbriketts oder -pellets aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (europäischer Wald, gemäßigtes Kontinentalklima) – Prozessbrennstoff Holz	4	4
Holzbriketts oder -pellets aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (europäischer Wald, gemäßigtes Kontinentalklima) – Prozessbrennstoff Erdgas	19	22
Holzbriketts oder -pellets aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (tropische und subtropische Wälder, z. B. Eukalyptus) – Prozessbrennstoff Holz	18	22
Holzbriketts oder -pellets aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (tropische und subtropische Wälder, z. B. Eukalyptus) – Prozessbrennstoff Erdgas	33	40
Holzkohle aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (europäischer Wald, gemäßigtes Kontinentalklima)	34	41
Holzkohle aus forstwirtschaftlichen Reststoffen (tropische und subtropische Wälder)	41	50
Holzkohle aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (europäischer Wald, gemäßigtes Kontinentalklima)	38	46

Holzkohle aus der Forstwirtschaft mit Kurzumtrieb (tropische und subtropische Wälder, z. B. Eukalyptus)	47	57
Weizenstroh	2	2
Bagassebriketts – Prozessbrennstoff Holz	14	17
Bagassebriketts – Prozessbrennstoff Erdgas	29	35
Bagasseballen	17	20
Palmkerne	22	27
Reishülsenbriketts	24	28
Miscanthusballen	6	7
Biogas aus Gülle	7	8
Biogas aus Trockenmist	6	7
Biogas aus Weizen und Stroh (ganze Weizenpflanze)	18	21
Biogas aus Mais (ganze Pflanze) (Mais als Hauptkultur)	28	34
Biogas aus Mais (ganze Pflanze) (Mais als Hauptkultur) – biologischer Anbau	16	19