

BIOGRACE

Harmonised Calculations of
Biofuel Greenhouse Gas Emissions in Europe



06/02/2012

BioGrace Rechenregeln

Version 1b



Inhalt

1	Einführung	4
1.1	Aktualisierung dieses Dokuments.....	4
2	Allgemeines	5
2.1	Rechenregeln – Verhältnis zwischen BioGrace und anderen freiwilligen Systemen.....	5
2.1.1	BioGrace Rechenregeln haben Vorrang vor Regeln aus anderen (freiwilligen/nationalen) Systemen	5
2.1.2	Für individuelle Berechnungen soll die Bearbeitungsfunktion “Änderungen nachverfolgen“ verwendet werden	5
2.2	Hintergrunddaten (“standard values”).....	5
2.2.1	BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten („standard values’).....	5
2.2.2	BioGrace-Liste zusätzlicher Hintergrunddaten.....	6
2.2.3	Hintergrunddaten für Dünger.....	7
2.3	Abschneidekriterien.....	7
2.4	Disaggregierte Standardwerte („default values’) und tatsächliche Werte kombinieren.....	9
2.5	Verwendung voreingestellter Anfangswerte.....	9
2.5.1	Voreinstellung zu Körnerverlusten	10
3	Anbau.....	11
3.1	N ₂ O-Feldemissionen.....	11
3.2	Verwendung von Durchschnittswerten	11
3.3	Organischer Dünger	12
4	Verarbeitung.....	13
4.1	Allokation.....	13
4.1.1	Energieallokation.....	13
4.1.2	Allokation zwischen Nebenprodukten und dem Kraftstoff.....	14
4.2	Verwendung von Strom	16
4.3	N ₂ O-, CH ₄ - und CO ₂ -Emissionen von der Produktionseinheit	17
4.4	Umgang mit Reststoffen und Abfällen.....	17
4.5	Emissionen aus Prozesswärme	18
5	Landnutzungsänderungen	19
6	Emissionsverminderung	20
6.1	Elektrizitätsüberschuss	20

6.2 Anreicherung von Bodenkohlenstoff durch verbesserte landwirtschaftliche Praktiken..... 21

1 Einführung

Mit dem BioGrace Treibhausgas(THG)-Rechentool kann die Berechnung der Anhang V Standardwerte der Erneuerbare Energien Richtlinie (2009/28/EG) – im Folgenden RED gemäß der geläufigen englischen Schreibweise abgekürzt – für Biokraftstoff-Pfade nachvollzogen und individuell angepasste Rechnungen durchgeführt werden. Die Rechnungen folgen der in der RED beschriebenen Methodik und integrieren die Hintergrundwerte aus der entsprechende BioGrace Liste.

Die Rechenregeln, die in diesem Dokument aufgeführt sind, gelten für modifizierte Berechnungen mit dem BioGrace-Rechentool, um neue Produktionspfade oder Prozesse zu berechnen sowie für neue Inputs. Die Rechenregeln stellen einen wesentlichen Bestandteil dieses Rechentools dar. Daher müssen sie bei Verwendung des Tools eingehalten werden.

Die BioGrace Rechenregeln entsprechen durchgehend der Methodik, die im Anhang V Teil C der RED dargelegt ist sowie in der Mitteilung der Europäischen Kommission: „Mitteilung der Kommission zur praktischen Umsetzung des EU-Nachhaltigkeitskonzepts für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe sowie zu den Berechnungsregeln für Biokraftstoffe“ [ABl. EU C160, Seite 8]

Grundsätzlich entsprechen die BioGrace Rechenregeln der Norm, die im Rahmen von CEN TC 383 “Nachhaltigkeitskriterien der Produktion von Biokraftstoffen und Bio-flüssigkeiten für Energieanwendungen” – Arbeitsgruppe 2 “Berechnungsmethodik für THG Emissionsbilanz mit Gebrauch von Lebenszyklusanalysen” entwickelt wird. Da diese Norm nicht vor Ende 2011 veröffentlicht wird, ist in diesem Dokument kein Verweis auf den Normenentwurf enthalten. Viele der Themen werden sowohl in den BioGrace-Rechenregeln als auch in jenem CEN Normenentwurf behandelt.

1.1 Aktualisierung dieses Dokuments

Für die wenigen Punkte, in denen die BioGrace-Rechenregeln von der in Entwicklung befindlichen CEN-Norm abweichen, wird eine weitere Vereinheitlichung dieser Regeln stattfinden. Dies könnte die zukünftige Aktualisierung der BioGrace-Regeln zur THG-Berechnung zur Folge haben. Ein weiterer Grund für eine Überarbeitung könnte sich aus der potentiellen Anerkennung des BioGrace-Rechentools zur freiwilligen Verwendung durch die Europäische Kommission ergeben oder durch die Aktualisierung der Methodik in Anhang V, entsprechend RED Artikel 19 (7).

2 Allgemeines

2.1 Rechenregeln – Verhältnis zwischen BioGrace und anderen freiwilligen Systemen

Das BioGrace THG-Rechentool kann verwendet werden um nachzuweisen, dass Nachhaltigkeitskriterien erfüllt sind, die in nationalen Gesetzen definiert sind, welche die entsprechenden RED- und FQD-Kriterien¹ implementieren. In diesem Fall gelten die folgenden zwei Regeln:

2.1.1 BioGrace Rechenregeln haben Vorrang vor Regeln aus anderen (freiwilligen/nationalen) Systemen

Wird das BioGrace THG-Rechentool in Kombination mit einem anderen freiwilligen oder nationalen System verwendet, so haben die BioGrace Rechenregeln Vorrang vor den Rechenregeln, die im freiwilligen oder nationalen System formuliert sind.

2.1.2 Für individuelle Berechnungen soll die Bearbeitungsfunktion „Änderungen nachverfolgen“ verwendet werden

Werden individuelle Berechnungen durchgeführt, um Konformität mit den RED-/FQD-Kriterien² nachzuweisen, so soll dabei die Funktion „track changes“ im BioGrace THG-Rechentool aktiviert sein. Dies wird es einem Prüfer, der die Rechnung überprüft, erleichtern die tatsächlichen Eingangswerte zu erkennen, die in die Berechnung eingegangen sind.

2.2 Hintergrunddaten („standard values“)

2.2.1 BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten („standard values“)

Mit dem Begriff „Hintergrunddaten“ („standard values“)³ sind die zur Umrechnung der Input-Daten zu Treibhausgasemissionen⁴ benötigten Daten zu verstehen. Diese Hintergrunddaten sollen der entsprechenden BioGrace-Liste⁵ („harmonised list of standard values“) entnommen werden, außer:

¹ FQD: Fuel Quality Directive, Kraftstoffqualitäts-Richtlinie (2009/30/EG)

²: Erfüllung der THG Minderungsanforderungen gemäß den nationalen Umsetzungen von RED Artikel 17(2) und FQD Artikel 7b(2)

³ Nicht zu verwechseln mit den „Standardwerten“ (= deutschsprachige Entsprechung der „default values“)

⁴: z.B. untere Heizwerte, Treibhausgas-Emissionsfaktoren (CO₂, CH₄, N₂O) für die Herstellung von 1 kg N-Dünger oder 1 MJ Erdgas. Einige der Hintergrunddaten basieren auf umfangreichen Lebenswegbilanzen, sowohl für Input-Materialien wie auch ihrer Verbrennung (z.B. bei Erdgasnutzung)

⁵: Die Liste der Hintergrunddaten ist in dem Arbeitsblatt "Standard values" in dem BioGrace GHG Excel tool sowohl im Excel wie auch im Word Format verfügbar.

<http://www.biograce.net/content/ghgcalculationtools/standardvalues>.

1. für Inputs, (Neben-)Produkte, prozessbezogene Emissionen und Transportmittel, die nicht in der BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten enthalten sind,
 - (a) wird verlässliche Information (Literatur, Datenbank) unter Angabe der entsprechenden Quellen/Datenherkunft genannt; und (b) Auditoren/Prüfer haben sowohl Befugnis als auch Möglichkeit, diese Angaben zu überprüfen – entsprechend RED Artikel 18 (3).
2. für Inputs, (Neben-)Produkte, prozessbezogene Emissionen und Transportmittel, die in der BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten aufgeführt sind⁶,
 - (a) werden diese Hintergrunddaten ausdrücklich zusammen mit dem Rechenergebnis genannt; und (b) verlässliche Information ist – entsprechend RED Artikel 18 (3) – unter Aufzeigen des Zustandekommens dokumentiert⁷; und (c) es wird belegt, dass dieser Input in der Produktion des Kraftstoffs verwendet wurde, für den die Rechnung durchgeführt wird⁸; und (d) Auditoren/Prüfer haben sowohl Befugnis als auch Möglichkeit, diese Angaben zu überprüfen – entsprechend RED Artikel 18 (3).
 - steht die Verwendung dieser alternativen Hintergrunddaten nicht in Widerspruch zu jeglicher anderer Rechenregel. Bei einem solchen Widerspruch hat die andere Rechenregel Vorrang vor dieser Regel über die Verwendung alternativer Hintergrunddaten. Dies kann beispielsweise für elektrischen Strom (siehe Abschnitt 6.1) und für Wärme (siehe Abschnitt 4.5) der Fall sein.

2.2.2 BioGrace-Liste zusätzlicher Hintergrunddaten

Im Rahmen des BioGrace-Projekts wurde eine Liste zusätzlicher Hintergrunddaten entwickelt. Werden Daten angewendet, die nicht in der BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten (standard values) enthalten sind, wird empfohlen, die Werte dieser Liste zusätzlicher Daten zu verwenden – soweit auf dieser Liste verfügbar – und die darin angegebene Quelle als verlässliche Information über das

⁶: „aufgeführt“ bedeutet „aufgeführt als Solcher“ oder „aufgeführt als ähnlicher Input“; Beispiel 1: Wird ein anderer Wert für „N-Dünger“ verwendet, so bedeutet dies, dass ein anderer Wert genommen wird statt des Hintergrundwertes aus der BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten (da „N-Dünger“ dort gelistet ist). Die Regeln unter Punkt 2 sind also anzuwenden.

Beispiel 2: Verwendet ein Landwirt Harnstoff als Dünger, dann ist der „ähnliche Input“ auf der Liste „N-Dünger“. Dementsprechend ist auch hier die Regel unter 2 anzuwenden.

⁷: Mit Quellenhinweis auf eine entsprechende Studie (z.B. LCA, Ökobilanz), die den Input-Wert verwendet. Diese Quelle soll öffentlich zugänglich sein und dem wissenschaftlichen Standard entsprechen. Der Input-Wert soll in geeigneter Einheit ausgewiesen sein, z.B. pro MJ oder kg Inputmaterials oder pro km und Tonne transportierten Materials.

⁸: z.B.: Wenn eine spezielle Stickstoffdüngemittelart verwendet wird, soll dies hierfür ein Nachweis vorgelegt werden, den ein Prüfer/Auditor nachprüfen kann. Beispielsweise sollte ein Landwirt in der Lage sein, Rechnungen für den Einkauf es speziellen Düngemittels vorzulegen, oder eine Erzeugergemeinschaft sollte in der Lage sein, Lieferverträge für das spezielle Düngemittel mit den beteiligten Landwirten vorzulegen.

Zustandekommen des Wertes einzuschließen. Bei dieser Vorgehensweise müssen trotzdem die oben genannten Regeln (unter Punkt 1. und 2.) befolgt werden.

2.2.3 Hintergrunddaten für Dünger

Der Hintergrundwert aus der BioGrace-Liste vereinheitlichter Hintergrunddaten für einen Dünger kann nur verwendet werden, wenn eine Rechnung für den Anbau auf der Basis regional gemittelter Inputdaten erfolgt.

Wird eine tatsächliche Berechnung für den Anbau mit Inputdaten von der **Betriebsebene** („farm-level“) durchgeführt, und die Art des Düngers ist *bekannt*, **soll der Hintergrundwert für diese spezifische Dünger-Art angewandt werden** (beispielsweise indem ein Wert aus der BioGrace-Liste zusätzlicher Hintergrunddaten verwendet wird).

Wird für den Anbau eine tatsächliche Berechnung mit Inputdaten von der **Betriebsebene** („farm-level“) durchgeführt, und die Art des Düngers ist *unbekannt*, muss der höchste Hintergrundwert für diesen Dünger angewandt werden. Die höchsten Werte von der BioGrace-Liste mit Hintergrunddaten bzw. mit zusätzlichen Hintergrunddaten sind die folgenden:

N-Dünger	2581 g CO ₂ /(kg N)	5,6 g CH ₄ /(kg N)	23,1 g N ₂ O/(kg N)	9606 g CO _{2eq} /(kg N)
P-Dünger	1457 g CO ₂ /(kg P ₂ O ₅)	2,8 g CH ₄ /(kg P ₂ O ₅)	0,0 g N ₂ O/(kg P ₂ O ₅)	1527 g CO _{2eq} /(kg P ₂ O ₅)
K- Dünger	536,3 g CO ₂ /(kg K ₂ O)	1,6 g CH ₄ /(kg K ₂ O)	0,012 g N ₂ O/(kg K ₂ O)	579,2 g CO _{2eq} /(kg K ₂ O)

2.3 Abschneidekriterien

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 1], Die mit der Herstellung der Anlagen und Ausrüstungen verbundenen Emissionen werden nicht berücksichtigt.

[ABl. EU C160, 8], Seite 11: Es scheint nicht notwendig zu sein, Inputs, die geringe oder keine Auswirkungen auf das Ergebnis haben, wie in geringen Mengen bei der Verarbeitung verwendete Chemikalien, in die Berechnung einzubeziehen.

Alle Emissionen aus Prozessen und verwendeten Produkten, die mit dem System des Wirtschaftsteilnehmers verbunden sind, müssen in die THG-Berechnung eingehen. Ist der Beitrag jenes Inputs oder Prozesses zu den Gesamtemissionen des Kraftstoffpfads jedoch geringer als 0,1 g CO_{2,eq}/MJ Kraftstoff, so darf er vernachlässigt werden.

Um einen individuellen rechnerischen Nachweis eines geringeren Beitrag als 0,1 g CO_{2,eq}/MJ Kraftstoff zu vermeiden (einschließlich der Ermittlung eines Hintergrundwerts des entsprechenden Inputs), kann diese Rechenregel wie folgt erfüllt werden:

1. Ist ein Input kleiner als der Massen- oder Energie-Schwellenwert⁹ in Tabelle 1 unten (in derselben Einheit, die zur Eingabe in das BioGrace-THG-Rechentool vorgesehen ist), so kann sein Beitrag vernachlässigt werden.
2. Sind mehrere Inputs relativ klein, soll deren Summe unterhalb des Massen- oder Energie-Schwellenwerts liegen, damit ihr Beitrag vernachlässigbar ist.
3. Liegt der Input über dem Massen- oder Energie-Schwellenwert, ist sein Beitrag trotzdem vernachlässigbar werden, wenn begründet werden kann, dass die entsprechenden Emissionen geringer als 0.1 g CO_{2,eq}/MJ Kraftstoff sind. Dies könnte beispielsweise dadurch geschehen, dass Hintergrunddaten für ähnliche Inputs verwendet werden oder solche, die nachweislich höher sind als die für den Input um den es im konkreten Fall geht.
4. Handelt es sich um mehrere Inputs von jeweils kleiner Menge, soll der Schwellenwert auf die Summe der Inputs angewendet werden.

Massen- oder Energie- Schwellenwert		
0,000005	kg/MJ	(dies entspricht 0,005 g/MJ)
0,0002	MJ/MJ	(dies entspricht 0,2 kJ/MJ)
10	MJ ha ⁻¹ year ⁻¹	
0,3	kg ha ⁻¹ year ⁻¹	

Tabelle 1: Massen- oder Energie-Schwellenwert

⁹: Zur Ableitung des auf Masse oder Energie bezogenen Abschneidekriteriums wurde der jeweils höchste Wert in der Liste der Hintergrunddaten herangezogen: das sind Pestizide (in g CO_{2,eq}/kg Input) und Strom aus Braunkohle (in g CO_{2,eq}/MJ Input). Unterstellt man für einen Input diese Höchstwerte, dann bleibt der Einfluss dieses Inputs bei Unterschreiten der angeführten im Ergebnis der Emissionsbilanz unter 0,1 g CO_{2,eq}/MJ_{biofuel}.

2.4 Disaggregierte Standardwerte („default values“) und tatsächliche Werte kombinieren

[RED, Artikel 19 (1)]

Für die Zwecke des Artikels 17 Absatz 2 wird die durch die Verwendung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen erzielte Einsparung bei den Treibhausgasemissionen wie folgt berechnet:

- (a) ist in Anhang V Teil A oder Teil B ein Standardwert für die Treibhausgasemissionseinsparung für den Herstellungsweg festgelegt und ist der gemäß Anhang V Teil C Nummer 7 berechnete Wert für diese Biokraftstoffe oder flüssigen Biobrennstoffe kleiner oder gleich null, durch Verwendung dieses Standardwerts
- (b) durch Verwendung eines tatsächlichen Werts, der gemäß der in Anhang V Teil C festgelegten Methodologie berechnet wird, oder
- (c) durch Verwendung eines Werts, der berechnet wird als Summe der in der Formel in Anhang V Teil C Nummer 1 genannten Faktoren, wobei die in Anhang V Teil D oder Teil E angegebenen disaggregierten Standardwerte für einige Faktoren verwendet werden können, und der nach der Methodologie in Anhang V Teil C berechneten tatsächlichen Werte für alle anderen Faktoren.

Ein Nutzer kann Treibhausgasemissionen seiner Biokraftstoffe berechnen, indem er disaggregierte Standardwerte („default values“) für den Anbau, die Verarbeitung und/oder den Transport verwendet. Im BioGrace-THG-Rechentool ist dies möglich, indem „A“ oder „D“ ausgewählt werden in dem Kästchen neben dem Rechenergebnis für den entsprechenden Schritt (Anbau, Verarbeitung, Transport).

2.5 Verwendung voreingestellter Anfangswerte

Das BioGrace Rechentool enthält Anfangswerte in weißen Kästchen. Diese Anfangswerte entsprechen den Daten, die zur Berechnung der RED-Standardwerte („default values“) verwendet wurden – das nachvollziehbar zu machen, ist eine Funktion des Tools. Individuelle THG-Werte können berechnet werden, indem man die Anfangswerte durch tatsächliche Inputdaten ersetzt.

Wird ein Anfangswert durch einen tatsächlichen Input-Wert ersetzt, soll dies ebenso mit allen anderen Werten im jeweiligen Schritt geschehen.

Beispiel: Wenn ein Anwender einen tatsächlichen Wert für den Ernteertrag eingibt, müssen ebenfalls tatsächliche Werte für die anderen Inputs für den Anbau des Agrarrohstoffs eingegeben werden, wie der Feuchtegehalt des Ernteguts, der Dieserverbrauch, der Einsatz der (N-, P-, K- und Ca-) Dünger, die Saatgutmenge und Pestizideinsatz sowie die Feldemissionen an N₂O. Wenn der folgende Schritt zur Rohstoffherzeugung zählt, jedoch als separater Schritt definiert (z.B. Trocknung des Ernteguts „Feedstock drying“ bei der Erzeugung von Biodiesel aus Rapssaat), dann können die „Anfangswerte“ dieses Schritts beibehalten werden, wenn die Anfangswerte im Anbauschnitt „Cultivation of feedstock“ mit tatsächlichen Werten geändert werden.

In den folgenden Fällen dürfen Anfangswerte für die Berechnung tatsächlicher THG-Werte beibehalten werden:

- Ein disaggregierter Standardwert („default value“) wird in dem Schritt verwendet, in dem der Input-Wert verwendet wird: In diesem Fall überschreibt der disaggregierte Standardwert den Teil der Rechenergebnisse, für das der Anfangswert verwendet wurde.

Beispiel: Ein Erzeuger von Biodiesel aus Rapssaat kann den disaggregierten Standardwert für den Anbauschritt nutzen und tatsächliche Werte für die Verarbeitungsschritte. In diesem Fall bleiben die Anfangswerte des Anbauschritts unverändert, da das Ergebnis dieser Anfangswerte den disaggregierten Standardwert für den Anbau in die Berechnung einbringt.

- Der disaggregierte Standardwert („default value“) ist das Ergebnis der Berechnung mehrerer Schritte im Produktionspfad des Biokraftstoffs: In diesem Fall sollen alle Anfangswerte für mindestens einen der Schritte durch tatsächliche Inputdaten ersetzt werden. Für die anderen Schritte dürfen dann die Anfangswerte beibehalten werden. Es ist nicht erlaubt, innerhalb eines Schrittes nur einzelne Anfangswerte durch tatsächliche Inputdaten zu ersetzen.

Beispiel: Ein Anwender kann tatsächliche Werte für den Verarbeitungsschritt der Ölmühle („oil mill“) als Teil des Verarbeitungsprozesses zum Biodiesel eingeben, aber die Anfangswerte für die Schritte der Raffination („refining“) und Umesterung („esterification“) beibehalten. Ebenfalls können für den ersten Transportschritt (z.B. für Rapssaat) tatsächliche Werte eingegeben, aber für die nachfolgenden Transporte Anfangswerte beibehalten werden.

- Wird das BioGrace Rechentool dazu verwendet Rechnungen für einen neuen Biokraftstoff-Produktionspfad zu machen (Pfade, für die in RED Anhang V keine Standardwerte – „default values“ – angegeben sind), so dürfen Anfangswerte für die folgenden Lebenswegabschnitte beibehalten werden:
 - Anbau, Handhabung und Lagerung sowie der Transport der Biomasse in Fällen, wo für die entsprechende Biomasse ein anderer Biokraftstoff-Produktionspfad existiert, für den ein Standardwert („default value“) angegeben ist;
 - Transport des Biokraftstoffs zu und von dem Depot; sowie die Vorgänge an der Tankstelle.

2.5.1 Voreinstellung zu Körnerverlusten

Die Anfangswerte für Körnerverluste dürfen generell beibehalten werden, auch wenn für die entsprechenden Lebenswegabschnitte ansonsten tatsächliche Werte berechnet werden.

3 Anbau

3.1 N₂O-Feldemissionen

[ABl. EU C160, 8], Seite 15: Eine geeignete Möglichkeit zur Berücksichtigung der N₂O-Emissionen von Böden bietet die IPCC-Methodik mit der Beschreibung sowohl der „direkten“ als auch der „indirekten“ N₂O -Emissionen. Alle drei IPCC-Ebenen könnten von den Wirtschaftsteilnehmern verwendet werden.

Bei der Berechnung von N₂O-Emissionen aus dem Biomasseanbau sollen sowohl direkte als auch indirekte Emissionen mit einbezogen werden.

Für diese Berechnung soll eine der Methoden verwendet werden, die in den IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Chapter 11 (2006) – Ebene 1, 2 oder 3 – festgelegt sind. Bei der Berechnung von N₂O-Feldemissionen sollen die Daten verwendet werden, die in der dort beschriebenen Methodik eingeführt wurden.

Ein Tool hierfür ist im BioGrace-Excelblatt enthalten.

3.2 Verwendung von Durchschnittswerten

[ABl. EU C160, 8], Seite 15: Alternativ zu den tatsächlichen Werten lässt die Methodik für den „Anbau“ die Verwendung von Durchschnittswerten für geografische Gebiete zu, die kleiner sind als diejenigen, die bei der Berechnung der Standardwerte herangezogen wurden. Die Standardwerte wurden (mit einer Ausnahme) auf weltweiter Ebene berechnet. Allerdings wird ihre Verwendung in der EU durch die Richtlinie eingeschränkt. Die Einschränkungen betreffen die Ebene der NUTS-2-Gebiete (2). Daraus scheint sich zu ergeben, dass innerhalb der EU die Durchschnittswerte für NUTS-2-Regionen oder für eine tiefere Gliederungsebene verwendet werden sollten. Der Logik nach wäre die Verwendung einer vergleichbaren Ebene auch außerhalb der EU angebracht.

Für den Anbau dürfen Durchschnittswerte verwendet werden, die für geographische Raumeinheiten auf der Maßstabsebene von NUTS-2 Gebieten gelten, oder für kleinere Maßstäbe. Durchschnittliche Treibhausgasemissionen für solche Räume haben die Mitgliedstaaten in den Berichten dokumentiert, die entsprechend RED Artikel 19 (2) bei der Kommission eingereicht werden mussten. Diese Werte wurden jedoch in verschiedenen Mitgliedstaaten ermittelt und die Berechnung mancher Werte ist eventuell nicht in Übereinstimmung mit den BioGrace Rechenregeln erfolgt. In den BioGrace Berechnungen ist es daher nicht erlaubt, die Ergebnisse der Treibhausgasemissionsberechnung direkt aus diesen Berichten zu verwenden. Die Inputdaten jedoch, z.B. Ertrag und Menge an Stickstoffdünger, dürfen verwendet werden, sofern sie vollständig sind. In der Berechnung soll der angebrachte Hintergrundwert („standard value“) aus der [BioGrace Liste](#) verwendet werden. Die oben genannten (in RED Artikel 19 (2) geforderten) Studien sind auf der [EU Transparenzplattform](#) zu finden.

Werden in einem Biokraftstoff-Produktionsprozess verschiedene Biomassearten oder solche mit unterschiedlichen Nachhaltigkeitseigenschaften verarbeitet, dürfen keine Berechnungen gemacht werden, die auf Durchschnittswerten der (unterschiedlichen) Nachhaltigkeitseigenschaften beruhen. Für jede Biomasse mit abweichenden Nachhaltigkeitseigenschaften muss eine eigene Berechnung gemacht werden.

3.3 Organischer Dünger

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 18] Die Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen von Abfällen, Ernterückständen wie Stroh, Bagasse, Hülsen, Maiskolben und Nussschalen sowie Produktionsrückständen einschließlich Rohglycerin (nicht raffiniertes Glycerin) werden bis zur Sammlung dieser Materialien auf null angesetzt.

[ABl. EU C160, Seite 8]

- Seite 16: Ernterückständen und Verarbeitungsrückständen sollten keine Emissionen zugeteilt werden, da davon ausgegangen wird, dass sie bis zu dem Zeitpunkt ihrer Sammlung keine Emissionen aufweisen; ebenso wenig sind Abfällen Emissionen zuzuweisen.
- Seite 13: Beispiele für Rückstände sind u. a. Rohglycerin, Tallölpech und Naturdünger.

Treibhausgasemissionen eines organischen Düngers bestehen aus Emissionen der Produktion sowie der Nutzung des Düngers. Für Gülle/Jauche/Mist werden bis zur Sammlung der/desselben keine „Produktions“-Emissionen angesetzt. Bei der Berechnung von Feldemissionen ist jedoch der Beitrag von Gülle/Jauch/Mist mit einzubeziehen, entsprechend IPCC Ebene 1 (siehe 3.1 weiter oben). Die CH₄-Emissionen aus unvergorenem/r Gülle/Jauch/Mist sind ebenfalls zu berücksichtigen.

4 Verarbeitung

4.1 Allokation

4.1.1 Energieallokation

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 17] Werden bei einem Kraftstoffherstellungsverfahren neben dem Kraftstoff, für den die Emissionen berechnet werden, weitere Erzeugnisse („Nebenerzeugnisse“) hergestellt, so werden die anfallenden Treibhausgasemissionen zwischen dem Kraftstoff oder dessen Zwischenerzeugnis und den Nebenerzeugnissen nach Maßgabe ihres Energiegehalts (der bei anderen Nebenerzeugnissen als Elektrizität durch den unteren Heizwert bestimmt wird) aufgeteilt.

[ABl. EU C160, 8], Seite 16:

- Der untere Heizwert, der bei der Anwendung dieser Regel verwendet wird, sollte der untere Heizwert des gesamten (Neben-)Erzeugnisses sein und nicht nur der untere Heizwert seines Trockenanteils. Allerdings könnte letzterer in vielen Fällen, insbesondere bei nahezu trockenen Erzeugnissen, zu einem Ergebnis führen, das eine adäquate Annäherung darstellt.
- Da Wärme keinen unteren Heizwert hat, können ihr auf dieser Basis keine Emissionen zugewiesen werden.

Wenn in einem Produktionsprozess sowohl ein Biokraftstoff hergestellt wird, für den die Gesamtemissionen gerechnet werden, als auch ein oder mehrere Nebenprodukte, so müssen die Emissionen zwischen Biokraftstoff und Nebenprodukt aufgeteilt (alloziert) werden, verhältnismäßig zum unteren Heizwert (H_i , bzw. LHV)¹⁰ der Produkte.

Zu verwenden ist der LHV des Gesamt-Produkts, nicht nur des trockenen Anteils; d.h. der nasse Anteil des Produkts soll einbezogen werden. Liegt der Feuchtegehalt eines Produkts bei 10% oder darunter, so darf eine Abschätzung für die Trockenmasse des Produkts gemacht werden.

(Ab-)Wärme können keine Emissionen zugeordnet werden.

Zur Berechnung der allozierten Emissionen für jedes der Produkte sollen die LHVs aus der BioGrace-Liste mit Hintergrunddaten („standard values“) verwendet werden.

Zur Berechnung des LHV für den nassen Anteil des Massenstroms ist die folgende Formel zu verwenden:

$$LHV = LHV_{dry} \left(\frac{100 - \%W}{100} \right) - \left(\frac{\%W \cdot 2,44}{100} \right)$$

¹⁰ H_i ist die kaum verwendete aber offizielle Abkürzung, LHV (für *lower heating value*) ist dagegen im englischsprachigen Kontext weit verbreitet, und wird daher im Weiteren auch hier verwendet.

LHV_{dry} ist der untere Heizwert der Trockenmasse, ausgedrückt in MJ/kg (entsprechend der Liste an Hintergrunddaten „standard values“).

2,44 ist die latente Verdunstungswärme von Wasser bei 25°C, ausgedrückt in MJ/kg.

%W ist der Massenprozentsatz, den Wasser am gesamten Materialstrom ausmacht.

4.1.2 Allokation zwischen Nebenprodukten und dem Kraftstoff

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 18]: Bei Kraft- und Brennstoffen, die in Raffinerien hergestellt werden, ist die Analyseeinheit für die Zwecke der Berechnung [Allokation] die Raffinerie.

[ABI. EU C160, 8], Seite 16: Die Allokation sollte unmittelbar nach der bei einem Verfahrensschritt erfolgenden Herstellung eines Nebenerzeugnisses (eines Stoffes, der in der Regel lagerfähig oder handelbar ist) und eines Biokraftstoffs/flüssigen Biobrennstoffs/Zwischenerzeugnisses vorgenommen werden. Dabei kann es sich um einen Verfahrensschritt innerhalb einer Anlage handeln, nach dem eine weitere „nachgelagerte“ Verarbeitung eines der Erzeugnisse stattfindet. Ist jedoch die nachgelagerte Verarbeitung der betreffenden (Neben-)Erzeugnisse (durch stoffliche oder energetische Rückkopplungsschleifen) mit einem vorgelagerten Teil der Verarbeitung verbunden, wird das System als „Raffinerie“ (3) betrachtet und erfolgt die Allokation dort, wo die einzelnen Erzeugnisse keine weitere nachgelagerte Verarbeitung erfahren, die durch stoffliche oder energetische Rückkopplungsschleifen mit einem vorgelagerten Teil der Verarbeitung verbunden ist.

Bei der Allokation zwischen Biokraftstoff und Nebenprodukt sind alle Emissionen einzubeziehen, die bis zum Prozessschritt, in dem das jeweilige Nebenprodukt entsteht, verursacht werden. Alloziert wird direkt nach der Bildung eines Nebenprodukts. Wie in Abbildung 1 dargestellt ist, nimmt das Nebenprodukt die ihm zugeordneten Emissionen mit, wenn es einen Prozess verlässt.

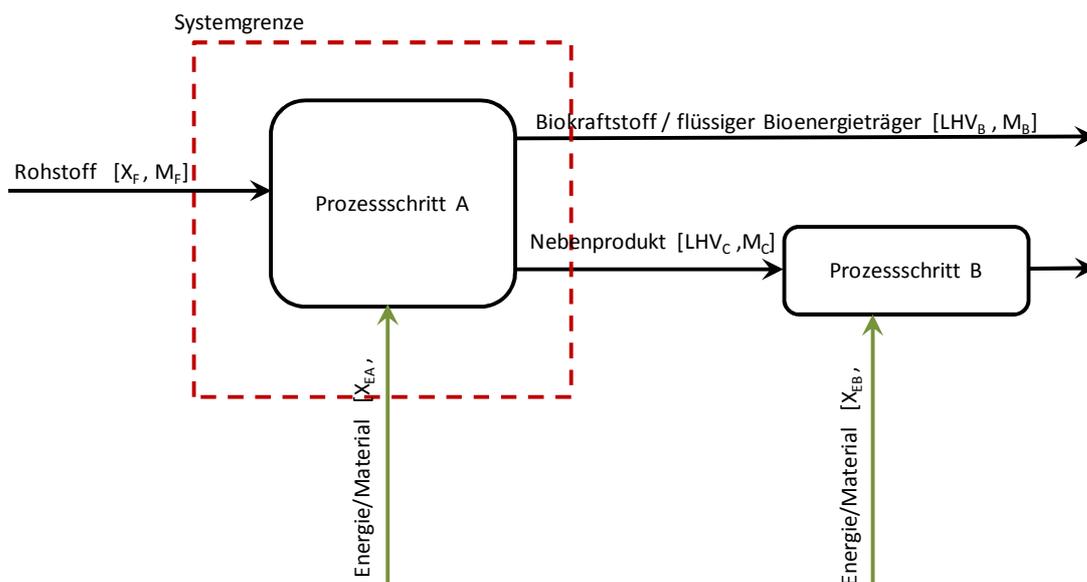


Abbildung 1 – Alloziert wird nach dem Produktionsschritt, in dem Biokraftstoff und Nebenprodukt voneinander getrennt werden.

E: Energie

M: Material

X: die Emissionen, die mit dem jeweiligen Strom verbunden sind, angegeben pro Masse ($\text{CO}_{2\text{eq}}/\text{kg}$)

M: die Masse des entsprechenden Stroms (kg)

LHV: der untere Heizwert, angegeben pro Masse (MJ/kg)

Treibhausgasemissionen, die dem Biokraftstoff zugeordnet werden, wenn sie den Prozess verlassen:

$$X_B = \frac{LHV_B \cdot M_B}{((LHV_B \cdot M_B) + (LHV_C \cdot M_C))} \cdot ((X_F \cdot M_F) + (X_{EA} \cdot M_{EA}))$$

Treibhausgasemissionen, die dem Nebenprodukt zugeordnet werden:

$$X_C = \frac{LHV_C \cdot M_C}{((LHV_B \cdot M_B) + (LHV_C \cdot M_C))} \cdot ((X_F \cdot M_F) + (X_{EA} \cdot M_{EA})) + (X_{EB} \cdot M_{EB})$$

Sind Verarbeitung von Biokraftstoff und/oder Nebenprodukt über Rückkopplungsschleifen mit früheren Produktionsschritten verknüpft, so handelt es sich beim Produktionsprozess laut Definition um eine Raffinerie. Wie in Abbildung 2 dargestellt, findet die Allokation in diesem Fall nach dem ersten Schritt statt, in dem keine weiteren Rückkopplungen zu früheren Prozessschritten mehr auftreten.

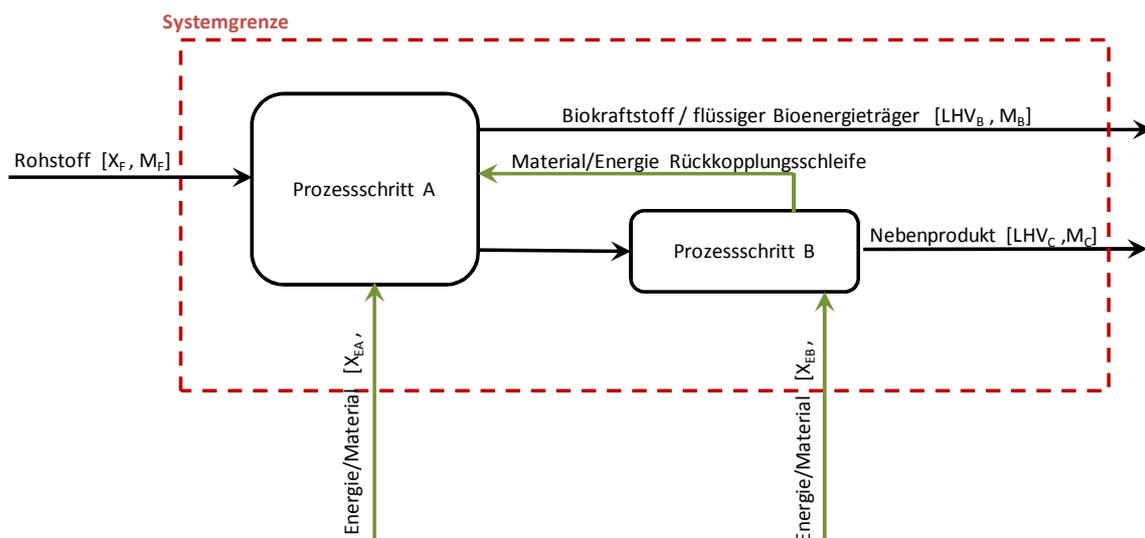


Abbildung 2 – Material- oder Energie-Rückkopplungsschleife im Biokraftstoff-Produktionssystem werden als "Raffinerie" bezeichnet. Alloziert wird an dem Punkt, wo keine Rückkopplungsschleifen mehr stattfinden.

E: Energie

M: Material

X: die Emissionen, die mit dem jeweiligen Strom verbunden sind, angegeben pro Masse (CO_{2eq}/kg)

M: die Masse des entsprechenden Stroms (kg)

LHV: der untere Heizwert, angegeben pro Masse (MJ/kg)

Treibhausgasemissionen, die dem Biokraftstoff zugeordnet werden, wenn sie den Prozess verlassen:

$$X_B = \frac{LHV_B \cdot M_B}{((LHV_B \cdot M_B) + (LHV_C \cdot M_C))} \cdot ((X_F \cdot M_F) + (X_{EA} \cdot M_{EA}) + (X_{EB} \cdot M_{EB}))$$

Treibhausgasemissionen, die dem Nebenprodukt zugeordnet werden:

$$X_C = \frac{LHV_C \cdot M_C}{((LHV_B \cdot M_B) + (LHV_C \cdot M_C))} \cdot ((X_F \cdot M_F) + (X_{EA} \cdot M_{EA}) + (X_{EB} \cdot M_{EB}))$$

4.2 Verwendung von Strom

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 11]: Bei der Berücksichtigung des Verbrauchs an nicht in der Anlage zur Kraftstoffherstellung erzeugter Elektrizität wird angenommen, dass die Treibhausgasemissionsintensität bei Erzeugung und Verteilung dieser Elektrizität der durchschnittlichen Emissionsintensität bei der Produktion 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, falls diese Anlage nicht an das Elektrizitätsnetz angeschlossen ist.

[ABl. EU C160, 8], Seite 16: Die Richtlinie schreibt die Verwendung der durchschnittlichen Emissionsintensität in einer „bestimmten Region“ vor. Im Fall der EU ist die Verwendung des Durchschnittswerts für die gesamte EU die logischste Wahl. Im Fall von Drittländern, in denen die Netze häufig weniger grenzüberschreitende Verbindungsleitungen aufweisen, könnte der nationale Durchschnittswert die angemessene Wahl darstellen.

Emissionen, die ausgehend von europäischem Netzstrom berechnet werden, sollen den EU-Durchschnitt zu Grunde legen. Für Nicht-EU-Länder (so genannte Drittländer) soll der für das jeweilige Land gültige Durchschnitt verwendet werden. Diese Werte können aus der BioGrace-Liste der Hintergrunddaten („standard values“) entnommen werden.

Für Drittländer gilt: Die Verwendung des „regionalen“ Elektrizitätsmix' aus der BioGrace-Liste der Hintergrunddaten („standard values“) ist nur dann erlaubt, wenn a) diese Liste keinen Durchschnittswert für den nationalen Netzstrom enthält und b) ein solcher Wert nicht aus anderen Quellen entnommen werden kann.

Durchschnittsemissionen eines Elektrizitätswerks können nur verwendet werden, wenn die Anlage nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.

Es ist nicht erlaubt, die Treibhausgasemissionen aus Stromnutzung zu verringern, indem "grüne Zertifikate" von einem entsprechenden Zertifizierungsprogramm angerechnet werden.

4.3 N₂O-, CH₄- und CO₂-Emissionen von der Produktionseinheit

[RED, Anhang V, Teil C],

- Punkt 1: Die Treibhausgasemissionen bei der Herstellung und Verwendung von Kraftstoffen, Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen werden wie folgt berechnet:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee}$$
- Punkt 5: Die für die unter Nummer 1 genannten Zwecke berücksichtigten Treibhausgase sind CO₂, N₂O und CH₄.

Die Treibhausgasemissionen schließen Emissionen ein, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehen sowie jegliche Methangas- und Stickstoffoxid-Entlüftung in die Atmosphäre während des Prozesses.

4.4 Umgang mit Reststoffen und Abfällen

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 18: Die Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen von Abfällen, Ernterückständen wie Stroh, Bagasse, Hülsen, Maiskolben und Nussschalen sowie Produktionsrückständen einschließlich Rohglycerin (nicht raffiniertes Glycerin) werden bis zur Sammlung dieser Materialien auf null angesetzt.

[ABl. EU C160, 8], Seite 13

- Ein Verarbeitungsrückstand ist ein Stoff, der nicht das Endprodukt/eines der Endprodukte ist, das in einem Produktionsprozess unmittelbar erzeugt werden soll. Er ist nicht das primäre Ziel des Produktionsprozesses und der Prozess wurde nicht absichtlich geändert, um ihn zu erzeugen.
- In diesem Kontext sind unter dem Begriff „Abfälle“ alle Stoffe oder Gegenstände zu verstehen, deren sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. Rohstoffe, die absichtlich verändert wurden (z.B. durch die Hinzufügung von Abfallstoffen zu Stoffen, die keine Abfälle waren), um als Abfälle zählen zu können, sollten nicht für eine Doppelzählung in Frage kommen.

Alle Handlungen, die nötig sind um Abfälle und Reststoffe vollständig zu entsorgen, werden in die Allokation zwischen Biokraftstoff und Nebenprodukt einbezogen. Abfälle und Reststoffe verlassen das System ohne jegliche Treibhausgasemissions-„Last“.

Abfälle und Reststoffe, die zur Herstellung eines Biokraftstoffs verwendet werden, werden bis zum Sammelpunkt mit null Treibhausgasemissionen belegt.

Muss ein Abfall oder Reststoff (weiter) aufbereitet werden, bevor er im Biokraftstoff-Prozess eingesetzt werden kann, sind die Emissionen aus dieser Aufbereitung dem entsprechenden Abfall oder Reststoff zuzuordnen.

4.5 Emissionen aus Prozesswärme

Für (genutzte) Abwärme wird der Emissionsfaktor “null” angesetzt. Die Begründung hierfür ist, dass es für diese Energie in der Regel keine Alternativnutzung gäbe, würde sie nicht in der Biokraftstoff-Produktion eingesetzt.

Bei der Berechnung von Emissionen für Energie, die aus fester Biomasse oder festen biomassebasierten Brennstoffen gewonnen wird, empfiehlt es sich den Wert für „durchschnittliche Biomasse“ („average biomass“) aus der BioGrace-Liste der Hintergrunddaten („standard values“) zu verwenden (siehe Kapitel 2.2).

5 Landnutzungsänderungen

[RED, Anhang V, Teil C]:

- Punkt 7: Die auf Jahresbasis umgerechneten Emissionen aus Kohlenstoffbestandsänderungen infolge geänderter Landnutzung (el) werden durch gleichmäßige Verteilung der Gesamtemissionen über 20 Jahre berechnet.
- Punkt 10: Die Leitlinien der Kommission werden Grundlage der Berechnung des Bodenkohlenstoffbestands für die Zwecke dieser Richtlinie sein.

[ABl. EU C160, 8], Seite 13: Unter Landnutzungsänderungen sollten Wechsel in Bezug auf die Bodenbedeckung zwischen den sechs vom IPCC verwendeten Flächenkategorien (bewaldete Flächen, Grünland, Kulturlflächen, Feuchtgebiete, Ansiedlungen und sonstige Flächen) und einer siebten Kategorie — Dauerkulturen, d.h. mehrjährige Kulturpflanzen, deren Stiel normalerweise nicht jährlich geerntet wird (z.B. Niederwald mit Kurzumtrieb und Ölpalmen) — verstanden werden

Um zu ermitteln, ob der Bonus für „wiederhergestellte degradierte Flächen“, 29 g CO_{2eq}/MJ, anzuwenden ist, müssen die von der Kommission festgelegten Definitionen für „degradierte Flächen“ und „stark verschmutzte Flächen“ berücksichtigt werden¹¹. Bei der Berechnung der Freisetzung von Kohlendioxid aus Kohlenstoffbeständen durch Landnutzungsänderungen sind die Regeln zu beachten, die im Beschluss der Kommission über Leitlinien für die Berechnung des Kohlenstoffbestands im Boden für die Zwecke des Anhangs V der Richtlinie 2009/28/EG [ABl. EU L151, Seite 19], niedergelegt sind. Im BioGrace-Tool ist eine Rechentabelle hierfür enthalten.

¹¹ Die Kommission hat die Begriffe „stark degradierte Fläche“ sowie „stark verschmutzte Fläche“ bisher nicht definiert (Stand März 2011).

6 Emissionsverminderung

6.1 Elektrizitätsüberschuss

[RED, Anhang V, Teil C, Punkt 16,]: Die Emissionseinsparung durch überschüssige Elektrizität aus Kraft-Wärme-Kopplung (e_{ee}) wird im Verhältnis zu dem von Kraftstoffherstellungssystemen mit Kraft-Wärme-Kopplung, welche als Brennstoff andere Nebenerzeugnisse als Ernterückstände einsetzen, erzeugten Elektrizitätsüberschuss berücksichtigt. Für die Berücksichtigung dieses Elektrizitätsüberschusses wird davon ausgegangen, dass die Größe der KWK-Anlage der Mindestgröße entspricht, die erforderlich ist, um die für die Kraftstoffherstellung benötigte Wärme zu liefern. Die mit diesem Elektrizitätsüberschuss verbundene Minderung an Treibhausgasemissionen werden der Treibhausgasmenge gleichgesetzt, die bei der Erzeugung einer entsprechenden Elektrizitätsmenge in einem Kraftwerk emittiert würde, das den gleichen Brennstoff einsetzt wie die KWK-Anlage.

[ABl. EU C160, 8], Seite 16

Die allgemeine Allokationsregel unter Punkt 17 gilt nicht für Strom aus der KWK, wenn die KWK betrieben wird mit 1) fossilen Brennstoffen, 2) Bioenergie, sofern diese kein Nebenerzeugnis des gleichen Verfahrens ist, oder 3) Ernterückständen, selbst wenn diese ein Nebenerzeugnis des gleichen Verfahrens sind. Stattdessen findet die Regel unter Punkt 16 wie folgt Anwendung:

- (a) Liefert die KWK nicht nur Wärme für das Verfahren zur Herstellung von Biokraftstoffen/flüssigen Biobrennstoffen, sondern auch für andere Zwecke, sollte die Größe der KWK-Anlage (für die Berechnung) fiktiv auf die Größe reduziert werden, die erforderlich ist, um nur die Wärme zu liefern, die für das Verfahren zur Herstellung der Biokraftstoffe/ flüssigen Biobrennstoffe erforderlich ist. Der Primärstromoutput der KWK sollte fiktiv anteilmäßig reduziert werden.
- (b) Der nach dieser fiktiven Anpassung und nach der Deckung eines tatsächlichen internen Strombedarfs verbleibenden Strommenge sollte eine Treibhausgasgutschrift zugewiesen werden, die von den Emissionen bei der Verarbeitung abgezogen werden sollte.
- (c) Diese gutgeschriebene Menge entspricht den Lebenszyklusemissionen, die der Erzeugung einer gleichen Menge an Strom aus dem gleichen Brennstofftyp in einem Kraftwerk zuzuschreiben sind.

Stammt die Prozesswärme, die in der (flüssigen) Biokraftstoff-Anlage hergestellt wird, aus einem Kraft-Wärme-Kopplungsprozess (KWK), so sind Emissionen für „überschüssigen Strom“ („excess electricity“) von der Gesamtemission des Biokraftstoffs abzuziehen. Dies gilt für alle Energieträger, die im Kraft-Wärme-Kopplungsprozess eingesetzt werden, außer für solche, die Nebenprodukte aus der Biokraftstoff-Herstellung darstellen.

Von der Elektrizität, die in einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage hergestellt wird (in der sowohl Wärme als auch Strom generiert werden), gilt der Anteil als „überschüssiger Strom“, der im Verhältnis zur Wärmemenge entsteht, die im Biokraftstoff-Produktions-Prozess benutzt wird. Die Höhe der

„eingesparten“ Emissionen soll die gleiche sein wie jene, die bei der Stromherstellung aus dem gleichen Energieträger in einem Elektrizitätswerk entstünde.

Für jegliche in der Biokraftstoffherstellungsanlage generierte Elektrizität, die jedoch nicht durch Kraft-Wärme-Kopplung entsteht, gilt die Allokationsregel, die in Kapitel 4.1 dargestellt ist.

6.2 Anreicherung von Bodenkohlenstoff durch verbesserte landwirtschaftliche Praktiken

[ABl. EU C160, 8], Seite 15 Die Emissionseinsparungen in g CO₂eq /MJ können durch die Verwendung einer Formel wie jener unter Punkt 7 der Methode berechnet werden, wobei der Divisor „20“ durch den Zeitraum (in Jahren) des Anbaus der betreffenden Kulturen ersetzt wird.

Bei der Berechnung von Kohlenstoffanreicherung im Boden, die auf verbesserten landwirtschaftlichen Methoden beruht, ist die für Landnutzungsänderungen in Kapitel 6 beschriebene Methode anzuwenden. Die Emissionseinsparungen sind über einen Zeitraum von 20 Jahre zu annuieren.

Align biofuel GHG emission calculations in Europe (BioGrace)

Ein vom Programm „Intelligente Energie – Europa“ gefördertes Projekt

Vertragsnummer: IEE/09/736/SI2.558249

Projektkoordinator: John Neeft - Agentschap NL (Agency NL) (ehemals SenterNovem)

info@biograce.net

www.biograce.net



**I N T E L L I G E N T
E N E R G Y
E U R O P E**

FOR A SUSTAINABLE FUTURE



Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den Autoren. Sie spiegelt nicht zwingend die Meinung der Europäischen Union wider. Die Europäische Kommission ist nicht für irgendeinen Gebrauch der enthaltenen Informationen verantwortlich.