



# **Systemgrundsätze für die THG-Berechnung**

**Version EU 06**

© REDcert GmbH 2023

Dieses Dokument ist frei zugänglich auf der Internetseite [www.redcert.org](http://www.redcert.org).

Wir weisen darauf hin, dass unsere Dokumente urheberrechtlich geschützt sind. Eine Veränderung unserer Dokumente ist nicht zulässig. Unsere Dokumente oder Teile davon dürfen außerdem ohne unsere Zustimmung weder vervielfältigt noch kopiert werden.

**Dokumententitel: „Systemgrundsätze für die THG-Berechnung“**

**Version: EU 06**

**Datum: 11. Dezember 2023**

Rechtsverbindliche Grundlage für die Zertifizierung nach dem REDcert-EU-System sind ausschließlich die aktuellen Fassungen der englischsprachigen Dokumente, die auf der REDcert-Website unter [www.redcert.org](http://www.redcert.org) veröffentlicht sind.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anforderungen an die Treibhausgasminderung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Definitionen .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Systemgrundsätze für die Treibhausgas-Berechnung .....</b>	<b>6</b>
3.1	Methodologie für die Treibhausgas-Berechnung .....	6
3.2	Berechnung anhand von Standardwerten.....	9
3.3	Berechnung anhand von tatsächlichen Werten.....	9
3.4	Berechnung anhand von tatsächlichen Werten.....	13
<b>4</b>	<b>Anforderung für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen anhand von tatsächlichen Werten.....</b>	<b>15</b>
4.1	Anforderungen für die Berechnung von Treibhausgas-Emissionen bei der Erzeugung der Rohstoffe ( $e_{ec}$ ) .....	15
4.1.1	Emissionen aus Kraftstoffen, die von Landmaschinen verwendet werden ( $EM_{\text{Kraftstoff}}$ ) .....	18
4.1.2	Emissionen aus der Produktion von Düngemitteln ( $EM_{\text{Dünger}}$ ) und Pestiziden ( $EM_{\text{Pestizid}}$ ).....	19
4.1.3	Emissionen aus der Produktion von Saatgut .....	19
4.1.4	Emissionen aus der Neutralisation der Versauerung durch Düngemittel und der Ausbringung von Landwirtschaftskalk .....	20
4.1.5	Bodenemissionen (Distickstoffoxid ( $N_2O$ )) aus dem Pflanzenanbau ( $EM_{N_2O}$ )	21
4.1.6	Emissionen aus der Erfassung, Trocknung und Lagerung von Rohstoffen...26	
4.2	Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen infolge von Landnutzungsänderung ( $e_l$ ).....	27
4.3	Anforderungen für die Verwendung aggregierter und gemessener Werte für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung .....	30
4.4	Anforderungen für die Berechnung von Emissionseinsparungen durch Anreicherung von Kohlenstoff im Boden infolge verbesserter landwirtschaftlicher Bewirtschaftungspraktiken ( $e_{sca}$ ).....	31
4.4.1	Bestimmen des $CS_R$ - und $CS_A$ -Wertes .....	33

4.4.2	Strafen bei Nichterfüllung der Verpflichtung sowie bei Nichteinhaltung .....	36
4.4.3	Betriebe oder Wirtschaftsbeteiligte, die bereits verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken eingeführt haben .....	37
4.5	Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen beim Transport und Vertrieb ( $e_{td}$ ).....	38
4.6	Anforderungen für die Berechnung von Treibhausgas-Emissionen bei der Nutzung von Biokraftstoffen/ flüssigen Biobrennstoffen/ Biomasse-Brennstoffen ( $e_u$ ) .....	41
4.7	Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgasemissionen bei der Verarbeitung ( $e_p$ ).....	41
4.8	Anforderungen für die Berechnung von Emissionseinsparungen durch CO <sub>2</sub> -Abscheidung und -ersetzung ( $e_{ccr}$ ) .....	44
4.9	Anforderungen an die Berechnung der Emissionseinsparungen durch Abscheidung und geologische Speicherung von CO <sub>2</sub> ( $e_{ccs}$ ).....	47
4.10	Allokation der Treibhausgas-Emissionen .....	49
4.11	Berechnung der Treibhausgasminderung durch die letzte Schnittstelle .....	51
4.12	Berechnung der Verarbeitungsemissionen von Biogas durch Co-Vergärung .....	55
<b>5</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>58</b>
5.1	Bestimmung der jährlichen Stickstoffmenge in ober- und unterirdischen Ernterückständen .....	58
5.2	Tabellierte Werte für die Berechnung von N <sub>2</sub> O <sub>Gesamt</sub> -N.....	60
<b>6</b>	<b>Mitgeltende Dokumente .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>Revisionsinformation zu Version EU 06.....</b>	<b>64</b>

# 1 Anforderungen an die Treibhausgasminderung

Laut Richtlinie (EU) 2018/2001 ist die Mindestminderung von Treibhausgas-Emissionen aus dem Verbrauch von Biokraftstoffen, Biogas für den Verkehrssektor und flüssigen Biobrennstoffen abhängig vom Datum der Inbetriebnahme der Produktionsanlage der letzten Schnittstelle und wird nach folgender Struktur gestaffelt:

- mindestens 50 % bei Biokraftstoffen, im Verkehrssektor verbrauchtem Biogas und flüssigen Biobrennstoffen, die in Anlagen erzeugt werden, die am oder vor dem 5. Oktober 2015 in Betrieb waren
- mindestens 60 % bei Biokraftstoffen, im Verkehrssektor verbrauchtem Biogas und flüssigen Biobrennstoffen, die in Anlagen erzeugt werden, die vom 6. Oktober 2015 bis zum 31. Dezember 2020 den Betrieb aufnehmen
- mindestens 65 % bei Biokraftstoffen, im Verkehrssektor verbrauchtem Biogas und flüssigen Biobrennstoffen, die in Anlagen erzeugt werden, die ab dem 1. Januar 2021 den Betrieb aufnehmen bzw. aufnehmen
- Die Treibhausgasminderung (THG-Minderungspotenzial) beziffert die prozentuale Einsparung von Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) bei der Verwendung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen im Vergleich zu fossilen Kraft- oder Brennstoffen.

Es wird davon ausgegangen, dass eine Anlage in Betrieb ist, wenn sie nach Herstellung der technischen Betriebsbereitschaft erstmalig gemäß ihrer Bestimmung Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe oder Biomasse-Brennstoffe erzeugt. Der Austausch einzelner technischer oder baulicher Teile nach der erstmaligen Inbetriebnahme führt nicht zu einer Änderung des Zeitpunkts der Inbetriebnahme. Die letzte Schnittstelle, die Biokraftstoff, flüssige Biobrennstoffe oder Biomasse-Brennstoffe liefert, stellt Informationen zum Datum der Inbetriebnahme der Anlage zur Verfügung.

Das aufgeführte Mindestziel der Treibhausgasminderung muss erreicht werden, damit der Biokraftstoff, flüssige Biobrennstoff oder Biomasse-Brennstoff den REDcert-Systemanforderungen genügt.

## 2 Definitionen

Im Hinblick auf die Etablierung eines gemeinsamen Verständnisses von den Begriffen und Definitionen, die in diesen Systemgrundsätzen verwendet werden, wird auf das REDcert-Dokument „Begriffsbestimmungen im REDcert-EU-System“ verwiesen.

## 3 Systemgrundsätze für die Treibhausgas-Berechnung

### 3.1 Methodologie für die Treibhausgas-Berechnung

Die Berechnung der gesamten THG-Emissionen und der THG-Minderung, die sich aus der Nutzung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen ergeben, muss gemäß Artikel 31 Absatz 1 bis Artikel 31 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2018/2001 und der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 erfolgen. Jegliche Aktualisierungen dieser Verordnungen oder zusätzliche Leitfäden der Europäischen Kommission zu spezifischen technischen Aspekten bezüglich der Berechnungsregeln treten im REDcert-System unverzüglich in Kraft.

THG-Emissionen aus der Erzeugung und Verwendung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen sind anhand folgender Formel:<sup>1</sup>

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

wobei:

- E** Gesamtemissionen aus der Verwendung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen
- e<sub>ec</sub>** Emissionen bei der Gewinnung der Rohstoffe, insbesondere bei Anbau und Ernte der Biomasse, aus der die flüssige Biomasse hergestellt wird. Kohlenstoff, der beim Anbau von Rohstoffen gebunden wird, ist nicht inbegriffen.
- e<sub>l</sub>** auf das Jahr umgerechnete Emissionen aufgrund von Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzungsänderungen,
- e<sub>p</sub>** Emissionen bei der Verarbeitung,
- e<sub>td</sub>** Emissionen bei der Lieferung,
- e<sub>u</sub>** Emissionen bei Nutzung des Biokraftstoffs, flüssigen Biobrennstoffs oder Biomasse-Brennstoffs

<sup>1</sup> gemäß der in Anhang V und VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 beschriebenen Methodik zu berechnen,

- e<sub>sca</sub>** Emissionseinsparung durch Akkumulierung von Kohlenstoff im Boden infolge besserer landwirtschaftlicher Bewirtschaftungspraktiken
- e<sub>ccs</sub>** Emissionseinsparungen durch Abscheidung und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid
- e<sub>ccr</sub>** Emissionseinsparungen durch Abscheidung und Ersetzung von Kohlenstoffdioxid

Die durch Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe oder Biomasse-Brennstoffe verursachten THG-Gesamtemissionen (E) werden in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Megajoule Biokraftstoff/ flüssigen Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff [gCO<sub>2</sub>eq/MJ] angegeben. Die durch Ausgangsmaterialien und Zwischenerzeugnisse verursachten THG-Gesamtemissionen werden in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Tonne Trockenmasse Rohstoff bzw. Zwischenprodukte [gCO<sub>2</sub>eq/t trocken] angegeben.

Die mit der Herstellung der Anlagen und Ausrüstungen verbundenen Emissionen werden nicht berücksichtigt. Die Emissionen bei der Nutzung des Brennstoffs (e<sub>u</sub>) sind für Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe und Biomasse-Brennstoffe mit 0 anzunehmen. Emissionen aus Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen (N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub>) bei der Nutzung des Brennstoffs sind in den e<sub>u</sub>-Faktor für flüssige Biobrennstoffe und Biomasse-Brennstoffe (ausgenommen Biomethan für den Verkehrssektor) einzuschließen.

Wirtschaftsbeteiligte stellen dem Auditor im Vorfeld des geplanten Audits alle relevanten Informationen über die Berechnung der tatsächlichen THG-Emissionen zur Verfügung. Alle vor Ort gemessenen und erfassten Daten, die für die Berechnung der tatsächlichen Werte relevant sind, müssen dokumentiert und dem Auditor zur Verifizierung vorgelegt werden. Das schließt ggf. alle Informationen zu den angewandten Emissions- und Umrechnungsfaktoren und Standardwerten und deren Referenzquellen, THG-Emissionsberechnungen und Nachweise im Zusammenhang mit der Anwendung von Gutschriften zur Einsparung von THG-Emissionen ein (d. h. e<sub>sca</sub>, e<sub>ccr</sub>, e<sub>ccs</sub>).

Informationen zu THG-Emissionen müssen genaue Daten zu allen relevanten Elementen der Emissionsberechnungsformel (sofern relevant) gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001, Anhang V, Teil C, Nr. 1, sowie Anhang VI, Teil B, Nr. 1, enthalten.

Der Auditor muss die Treibhausgasemissionen (nach Allokation), die beim überprüften Standort entstehen und falls nötig die Einsparung im Audit-Bericht oder in begleitenden Schriftstücken dokumentieren, damit ersichtlich wird, dass die Berechnung gründlich verifiziert und verstanden wurde.

Sollten die Emissionen erheblich ( **$\geq 10\%$** ) **von typischen Werten** abweichen oder die berechneten tatsächlichen Werte der Emissionseinsparungen ungewöhnlich hoch sein (**mehr als 30 % Abweichung von den Standardwerten** gemäß Anhang V, Teile A und B der Richtlinie (EU) 2018/2001), sind die Abweichungen im Auditbericht zu begründen. Sollten Unplausibilitäten dazu führen, dass das Audit nicht bestanden wird, ist REDcert gemäß den gültigen Systemgrundsätzen für die neutrale Kontrolle zu informieren.

Auf Verlangen sind REDcert unverzüglich sämtliche Informationen zur Berechnung der tatsächlichen Treibhausgasemissionen, der THG-Emissionseinsparungen sowie der Auditbericht zur Vorlage bei der Europäischen Kommission oder den zuständigen nationalen Behörden zur Verfügung zu stellen.

Die THG-Minderung von Biokraftstoffen/ flüssigen Biobrennstoffen/ Biomasse-Brennstoffen ist anhand einer der folgenden Alternativen gemäß der Richtlinie (EU) 2018/2001 zu ermitteln:

- anhand von Standardwerten (letzte Schnittstelle)
- anhand tatsächlicher Werte, die gemäß der Methodik in Richtlinie (EU) 2018/2001 berechnet wurden (siehe dazu die nachstehenden Anforderungen)
- anhand disaggregierter Standardwerte
- anhand einer Kombination aus disaggregierten und tatsächlichen Werten

Für jede Stufe in der Herstellungs- und Lieferkette muss die Verwendung von (disaggregierten) Standardwerten und/oder alle Details zur Bestimmung der tatsächlichen Werte (z. B. Methodik, Messungen, Datenquellen für nicht gemessene Werte) dokumentiert werden.

Falls keine tatsächlichen Werte genutzt werden, kann die Menge der Treibhausgasemissionen nicht in der Herstellungskette zwischen verschiedenen Schnittstellen übertragen werden, da bei nachgelagerten Stufen nicht festgestellt werden kann, ob dieser ein Standardwert oder ein tatsächlicher Wert ist. Daher liegt es in der Verantwortung nachgelagerter Beteiligter, bei der Meldung an die Mitgliedstaaten Angaben zu den (disaggregierten) Standard-THG-Emissionswerten für den finalen Biokraftstoff/flüssigen Biobrennstoff/Biomasse-Brennstoff mitzuliefern.



## 3.2 Berechnung anhand von Standardwerten

Wirtschaftsbeteiligte können den Standardwert für die THG-Minderung verwenden, um die Erfüllung der THG-Minderungsvorgabe nachzuweisen, wenn der Herstellungsweg in Anhang V, Teil A und B, sowie Anhang VI, Teil A und D, der Richtlinie (EU) 2018/2001 definiert ist, und wenn die THG-Emissionen aufgrund von Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzungsänderungen (ei-Wert) gleich oder kleiner „0“ sind. Standardwerte sind Anhang V, Teil A und B, und Anhang VI, Teil A und D, der Richtlinie (EU) 2018/2001 sowie den RED II-Corrigenda vom 25. September 2020 zu entnehmen.<sup>2</sup> Die Europäische Kommission kann die Standardwerte aktualisieren. Etwaige Aktualisierungen werden innerhalb des REDcert Systems unverzüglich wirksam.

Soll ein Standardwert angewendet werden, wird dieser von der letzten Schnittstelle ermittelt. In diesem Fall ist es ausreichend, dass vorgelagerte Wirtschaftsbeteiligte lediglich die Information „Standardwert anwenden“ o.ä. an den nachgelagerten Wirtschaftsbeteiligten weitergeben.

Die in Anhang V Teil A und B sowie Anhang VI Teil A und D aufgeführten Standardwerte können nur angewandt werden, wenn die Verfahrenstechnik und das für die Herstellung des Biokraftstoffs/ flüssigen Biobrennstoffs/ Biomasse-Brennstoffs verwendete Ausgangsmaterial mit ihrer Beschreibung und ihrem Anwendungsbereich übereinstimmen. Wenn spezifische Techniken angegeben wird, können die Standardwerte nur verwendet werden, wenn diese Technik auch tatsächlich angewendet wurde. Falls nötig, müssen sowohl die Verfahrenstechnik als auch die verwendeten Ausgangsmaterialien angegeben werden. Wird komprimiertes Biomethan als Verkehrskraftstoff verwendet, muss ein Wert von 4,6 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biomethan zu den in Anhang VI enthaltenen Standardwerten addiert werden.

## 3.3 Berechnung anhand von tatsächlichen Werten

Unabhängig davon, ob ein Standardwert existiert, kann auf jeder Stufe der Überwachungskette mit tatsächlichen Werten gearbeitet werden.

Wirtschaftsbeteiligte, die THG-Emissionen auf der Grundlage tatsächlicher Werte melden möchten, müssen nachweisen, dass sie in der Lage sind, die THG-Berechnungsmethode

---

<sup>2</sup> Corrigendum zu Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, abrufbar unter [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2020.311.01.0011.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=uriserv:OJ.L_.2020.311.01.0011.01.ENG).

nach Artikel 31 Absatz 1 bis 3 im Verbund mit Anhang V und Anhang VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 richtig anzuwenden, zum Beispiel durch entsprechende Schulungsunterlagen oder ein Interview durch den Auditor beim Audit.

Tatsächliche Werte von Emissionen lassen sich nur an dem Punkt ermitteln, an dem sie in der Verantwortungskette entstehen (z. B. lassen sich die tatsächlichen Werte von Emissionen aus dem Anbau ( $e_{ec}$ ) nur am Anfang der Wertschöpfungskette ermitteln). Analog dazu gilt, dass Wirtschaftsbeteiligte die tatsächlichen Werte für den Transport nur nutzen können, wenn Emissionen aller relevanten Transportschritte berücksichtigt werden. Tatsächliche Werte von Emissionen für die Verarbeitung können nur bestimmt werden, wenn die Emissionen aller Verarbeitungsschritte aufgezeichnet und entlang der Verantwortungskette weitergegeben werden. Die tatsächlichen Werte sind gemäß der in Richtlinie (EU) 2018/2001 Anhang V Teil C für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe sowie in Anhang VI Teil B für Biomasse-Brennstoffe beschriebenen Methodik zu berechnen.

Die THG-Emissionen sind unter Verwendung der folgenden Einheiten zu melden:

- a)  $gCO_2eq/Tonne$  Trockenmasse für Rohmaterial und Zwischenprodukte
- b)  $g CO_2eq/MJ$  für finale Biokraftstoffe/flüssige Biobrennstoffe/Biomasse-Brennstoffe

Grundsätzlich bei der THG-Berechnung zu berücksichtigende Treibhausgase sind  $CO_2$ ,  $N_2O$  und  $CH_4$ . Zur Berechnung der  $CO_2$ -Äquivalenz werden diese Gase gemäß Anhang V der Richtlinie (EU) 2018/2001 wie folgt gewichtet:

Treibhausgas	$CO_2$ -Äquivalenz
$CO_2$	1
$N_2O$	298
$CH_4$	25

Sollten sich diese Werte oder andere relevante Emissions- oder Umrechnungsfaktoren in der Richtlinie (EU) 2018/2001 ändern, gelten diese mit sofortiger Wirkung im REDcert-System, sobald sie auf der EUROPA-Website<sup>3</sup> der Europäischen Kommission veröffentlicht wurden.

<sup>3</sup> Website der Europäischen Kommission: [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en)

Alle THG-Emissionen (sofern relevant), die mit dem eingehenden Ausgangsmaterial verknüpft sind (vorgelagerte Emissionen aus  $e_{ec}$ ,  $e_l$ ,  $e_p$  und  $e_{td}$ ), sind unter Verwendung des Rohstofffaktors auf das jeweilige Zwischenprodukt anzupassen.

Zur Ermittlung des Rohstofffaktors bezogen auf das Zwischenprodukt ist die folgende Formel anzuwenden:

$$\text{Rohstofffaktor}_{\text{Zwischenprodukt}} = \frac{\text{Masse}_{\text{Rohstoff}}}{\text{Masse}_{\text{Zwischenprodukt}}}$$

Verhältnis daraus, wie viel kg Rohstoff Trockenmasse für die Erzeugung von 1 kg Zwischenprodukt Trockenmasse nötig ist.

Neben den Voremissionen sind auch die Emissionen beim Empfänger, die auf der jeweiligen Schnittstelle auftreten, zu berücksichtigen.

Wenn ein Verarbeitungsschritt Nebenprodukte erzeugt, müssen die Emissionen alloziert werden (siehe Abschnitt 4.10 „Allokation der Treibhausgas-Emissionen“).

Zur Veranschaulichung folgt ein Beispiel für die Anwendung des Rohstofffaktors und des Allokationsfaktors Zwischenprodukt auf die Anbauemissionen ( $e_{ec}$ ).

$$e_{ec, \text{Zwischenprodukt}} \left[ \frac{\text{gCO}_2 \text{eq}}{\text{t}_{\text{trocken}} \text{ec}} \right] = e_{ec, \text{Rohstoff}} \times \text{Rohstofffaktor}_{\text{Zwischenprodukt}} \times \text{Allokationsfaktor}_{\text{Zwischenprodukt}}$$

Die Voremissionen für den Verarbeitungsschritt aus  $e_{ec}$ ,  $e_l$ ,  $e_p$  und  $e_{td}$  sowie die Emissionen, die für diese Schnittstelle (sofern relevant) einzubeziehen sind, müssen mit dem Kraft-/Brennstoff-Rohstofffaktor (Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff), dem Kraft-/Brennstoff-Allokationsfaktor (Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff) und dem unteren Heizwert in die Einheit  $\text{CO}_2\text{eq}/\text{MJ}$  des finalen Brennstoffs umgerechnet werden.

Die folgende Formel muss verwendet werden, um den Kraft-/Brennstoff-Rohstofffaktor zu bestimmen, der das Verhältnis daraus beschreibt, wie viel MJ Rohstoff für die Erzeugung von 1 MJ Brennstoff (Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff) nötig ist:

$$\text{Rohstofffaktor}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} = \frac{\text{Rohstoff [MJ]}}{\text{Kraft-/Brennstoff[MJ]}}$$

Wenn ein Verarbeitungsschritt Nebenprodukte erzeugt, müssen die Emissionen alloziert werden (siehe Abschnitt 4.10 „Allokation der Treibhausgas-Emissionen“).

Bitte beachten Sie, dass für die Berechnung des Kraft-/Brennstoff-Rohstofffaktors die unteren Heizwerte pro Tonne Trockenmasse verwendet werden müssen, während für die Berechnung des Allokationsfaktors die unteren Heizwerte für feuchte Biomasse verwendet werden müssen, weil dieser Ansatz auch für die Berechnung der Standardwerte verwendet wurde.

Zur Veranschaulichung folgt ein Beispiel für die Anwendung des Kraft-/Brennstoff-Rohstofffaktors und des Kraft-/Brennstoff Allokationsfaktors auf die Anbauemissionen ( $e_{ec}$ ).

$$e_{ec, \text{Kraft-Brennstoff}} \left[ \frac{\text{gCO}_2 \text{eq}}{\text{MJ}_{\text{fuel}}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec, \text{Rohstoff}}}{\text{LHV}} \times \text{Rohstofffaktor}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} \times \text{Allokationsfaktor}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}$$

Für diese Berechnung müssen auf Anlagendaten basierende Rohstofffaktoren verwendet werden.

Produkte mit negativem Energiegehalt werden als Null-Energie-Produkte behandelt, und es erfolgt keine Allokation. Siehe auch Richtlinie (EU) 2018/2001, Anhang V, Teil C, Nr. 18 und Anhang VI, Teil B, Nr. 18.

Nachdem die letzte Schnittstelle die Summe der THG-Emissionen für alle Elemente (sofern relevant) der Formel gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001, Anhang V, Teil C, Nr. 1 in  $\text{gCO}_2\text{eq}/\text{MJ}$  Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff bestimmt hat, sind weitere bzw. nachfolgende Emissionen beim Transport und Vertrieb zu berücksichtigen; siehe dazu Abschnitt 4.5 „Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen beim Transport und Vertrieb ( $e_{td}$ )“. Informationen zur Berechnung der Treibhausgasmin- derung durch die letzte Schnittstelle finden Sie in Abschnitt 4.11.

Es ist nicht notwendig, Inputs in die Berechnung einfließen zu lassen, die nur geringe oder keine Auswirkungen auf das Ergebnis haben, so z. B. in geringen Mengen bei der Verarbeitung verwendete Chemikalien.<sup>4</sup> Inputs mit allenfalls geringen Auswirkungen sind solche, die einen berechneten Anteil von weniger als 0,5 % an den Gesamtemissionen der Produktionseinheit haben.

<sup>4</sup> Mitteilung der Kommission zur praktischen Umsetzung des EU-Nachhaltigkeitskonzepts für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe sowie zu den Berechnungsregeln für Biokraftstoffe (2010/C 160/02)

Alle Informationen zu tatsächlichen Emissionen sind für alle Elemente der Formel gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001, Anhang V und VI für die Treibhausgasberechnung einzubeziehen und entlang der Wertschöpfungskette weiterzugeben (sofern relevant). Daher ist die getrennte Ausweisung der Treibhausgasemissionen von  $e_{ec}$ ,  $e_l$ ,  $e_{sca}$ ,  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$  und  $e_{ccr}$  erforderlich, sofern dies relevant ist. Dies gilt auch für die Elemente der Formel, die nicht in den Standardwerten enthalten sind, wie  $e_l$ ,  $e_{sca}$ ,  $e_{ccr}$  und  $e_{ccs}$ . Sobald Informationen fehlen, die für die Treibhausgasberechnung notwendig sind, sind Standardwerte zu nutzen, und dies muss eindeutig aus dem Bericht hervorgehen.

Falls entlang des Herstellungsweges Informationen zu Emissionen nicht aufgenommen sind und dies dazu führt, dass die Berechnung von tatsächlichen Emissionen für nachgelagerte Schnittstellen nicht mehr konsistent durchführbar ist, muss dies in der Lieferdokumentation auf der Stufe, bei der die Informationslücke unter Berücksichtigung begleitender Dokumente entsteht, ersichtlich sein.

Zur Ermittlung der tatsächlichen Emissionen müssen die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 entnommen werden.

### 3.4 Berechnung anhand von tatsächlichen Werten

Die Richtlinie (EU) 2018/2001 sieht auch disaggregierte Standardwerte gemäß Anhang V Teil D und E und Anhang VI Teil C sowie die RED II-Corrigenda vom 25. September 2020<sup>5</sup> vor, die sich auf einen Teil der Produktion beziehen und in Kombination mit den tatsächlichen Werten zur Berechnung der THG-Emissionen verwendet werden können.

Wirtschaftsbeteiligte können alternativ einen Wert für die Emissionen aus der Gewinnung, Ernte oder dem Anbau von Rohstoffen verwenden, der für eine NUTS-2-Region oder eine Region auf einer stärker disaggregierten NUTS-Ebene<sup>6</sup> berechnet wurde, sofern Folgendes gegeben ist:

- die Produktion des Rohstoffs erfolgte in dieser Region und
- ein Mitgliedstaat oder ein Drittland hat einen Bericht gemäß Artikel 31 Absätze 2 und 3 vorgelegt und

---

<sup>5</sup> Corrigendum zu Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (abrufbar unter [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2020.311.01.0011.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=uriserv:OJ.L_.2020.311.01.0011.01.ENG)) (abgerufen am 27.04.2021)

<sup>6</sup> Im Einklang mit der Verordnung der EUROPÄISCHEN KOMMISSION (EG) 1059/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates als Regionen der Ebene 2 der „Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik“ (NUTS) bzw. als stärker disaggregierte NUTS-Ebenen eingestufte Regionen. Abrufbar unter: <http://ec.europa.eu/eurostat/de/web/nuts/overview> (abgerufen am 18.11.2020)

- die Europäische Kommission hat mittels Durchführungsrechtsakt entschieden, dass der Bericht genaue Daten zur Messung der Treibhausgasemissionen in dieser Region enthält.

NUTS-2 Werte sind in der Einheit  $\text{gCO}_2\text{eq/kg}$  Trockenmasse entlang der gesamten Herstellungskette anzugeben. Diese Werte sind Alternativen zu den individuell berechneten Werten. Sie sind auf der Homepage der Europäischen Kommission bereitgestellt und sind keine Standardwerte. Daher können sie nur als Eingangswerte zur Berechnung und Anpassung individueller Anbauemissionen der nachgelagerten Schnittstellen betrachtet werden. Sie sind nicht geeignet, um Emissionen für die Anbaustufe in  $\text{gCO}_2\text{eq/MJ}$  von Biomasse-Brennstoff anzugeben.

Liegt für die Anbauregion kein solcher NUTS-2-Wert vor, müssen Wirtschaftsbeteiligte entweder einen tatsächlichen Wert oder einen vorhandenen disaggregierten Standardwert verwenden.

Hierbei ist zu beachten, dass es keine Emissions-Standardwerte für die Komponente Landnutzungsänderungen ( $e_l$ ) gibt. Werden disaggregierte Standardwerte für den Anbau verwendet, sind auf Landnutzungsänderungen zurückzuführende THG-Emissionen stets hinzuzusaddieren.

Disaggregierte Standardwerte sind Anhang V und VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 zu entnehmen und können nur angewandt werden, wenn die Verfahrenstechnik und das für die Herstellung des Biokraftstoffs/ flüssigen Biobrennstoffs/ Biomasse-Brennstoffs verwendete Ausgangsmaterial mit ihrer Beschreibung und ihrem Anwendungsbereich übereinstimmen. Die Liste mit (disaggregierten) Standardwerten kann von der Kommission aktualisiert werden. Sollte die Europäische Kommission Änderungen an den (disaggregierten) Standardwerten vornehmen, werden diese Änderungen innerhalb des REDcert Systems unverzüglich wirksam.

Die disaggregierten Standardwerte dürfen nur für finale Biokraftstoffe/ flüssige Biobrennstoffe /Biomasse-Biomasse-Brennstoffe angegeben werden und gelten für bestimmte Elemente der Lieferkette. Im Fall von Biokraftstoffen/ flüssigen Biobrennstoffen für die Elemente  $e_{ec}$ ,  $e_p$  und  $e_{td}$  und im Fall von Biomasse-Brennstoffen für die Elemente Anbau, Verarbeitung, Aufbereitung, Transport, Kompression an der Tankstelle und Gutschrift für Mist-/Güllennutzung. Wenn Wirtschaftsbeteiligte bis zur letzten Schnittstelle die disaggregierten Standardwerte verwenden, müssen sie auf ihren Lieferpapieren „Verwendung von disaggregierten Standardwerten“ angeben, beispielsweise „Verwendung des disaggregierten Standardwerts für  $e_{ec}$ “ oder „Verwendung des disaggregierten Standardwerts für  $e_{td}$ “. Angaben zu THG-Emissionen sollten nur dann in die Dokumentation aufgenommen werden, wenn tatsächliche Werte verwendet wurden.

Die (disaggregierten) Standardwerte in Anhang V und VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 sind in gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff anzugeben. Die Werte basieren auf den Hintergrunddaten des Joint Research Center (JRC).

## 4 Anforderung für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen anhand von tatsächlichen Werten

### 4.1 Anforderungen für die Berechnung von Treibhausgas-Emissionen bei der Erzeugung der Rohstoffe ( $e_{ec}$ )

Die Treibhausgasemissionen aus der Rohstoffherzeugung ( $e_{ec}$ ) müssen die Summe aller Emissionen aus dem Gewinnungs- oder Anbauprozess selbst, aus der Sammlung, Trocknung und Lagerung der Rohstoffe, aus Abfall und Leckagen sowie aus der Produktion von Chemikalien oder Produkten, die bei Gewinnung oder Anbau verwendet werden, und andere relevante Inputs einschließen.

Zur Berechnung von  $e_{ec}$  werden mindestens folgende Daten vor Ort erhoben, das heißt die entsprechenden Werte werden z. B. aus betrieblichen Dokumenten entnommen:

- Menge an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, mineralischer und organische Stickstoffdünger sowie Pflanzenrückstände [kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] – jährlich eingesetzte Gesamtmenge (im Anbaujahr)
- Menge an Chemikalien (z. B. Pflanzenschutzmittel) [kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] – jährlich eingesetzte Gesamtmenge (im Anbaujahr)
- Kraftstoffverbrauch [l ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] – Gesamtmenge des jährlich eingesetzten Diesels für z. B. Traktoren und Wasserpumpen pro Hektar im Anbaujahr
- Stromverbrauch [kWh ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] – Gesamtstromverbrauch pro Hektar im Anbaujahr
- Menge und Art der eingesetzten Rohstoffe [kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]
- Ernteertrag [kg Trockenmasse Ernteertrag ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] – Jahresernte des Haupt-/Nebenerzeugnisses in kg Trockenmasse pro Hektar im Anbaujahr. Falls eine Trocknung stattfand, ist die Trockenmasse des getrockneten Produktes zu berücksichtigen.

Die Methode zur Erfassung von Messdaten und die gemessenen Daten für die Berechnung der THG-Emissionen müssen dokumentiert werden, damit die Berechnungen ebenfalls transparent sind. Tatsächliche Emissionen für den Anbau können nur bestimmt werden, wenn alle die Schnittstelle betreffenden THG-Emissionen aufgezeichnet sind und entlang der Herstellungskette konsistent weitergegeben werden.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den obigen Anforderungen der Berechnungen und den aufgeführten Formeln um Beispiele handelt. Sofern weitere Emissionen anfallen, sind auch diese zu erheben und in die Berechnung einzubeziehen. Diese Daten müssen in die entsprechenden Stellen der Formel gesetzt werden.

Der jeweils verantwortliche Wirtschaftsbeteiligte berechnet die THG-Emissionen bei der Rohstoffgewinnung ( $e_{ec}$ ) unter Einbeziehung der THG-Emissionen bei Anbau und Ernte der Rohstoffe sowie der THG-Emissionen bei der Herstellung der zur Gewinnung oder zum Anbau verwendeten Betriebsmittelverbräuche, indem er in der folgenden Formel Inputdaten einsetzt:

$$e_{ec} = \frac{(EM_{\text{Dünger}} + EM_{\text{Pestizide}} + EM_{\text{Kraftstoff}} + EM_{\text{Strom}} + EM_{\text{N}_2\text{O}} + EM_{\text{Saatgut}} + EM_{\text{LWKalk}})}{\text{Ernteertrag}_{\text{Hauptprodukt, trocken}}}$$

wobei:

$$EM_{\text{Dünger}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Dünger}} \times (EF_{\text{Herstellung Dünger}} + EF_{\text{Feld}})$$

$$EM_{\text{Pestizid}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Pestizide}} \times EF_{\text{Herstellung Pestizid}}$$

$$EM_{\text{Kraftstoff}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Kraftstoff}} \times EF_{\text{Kraftstoff}}$$

$$EM_{\text{Strom}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Strom}} \times EF_{\text{Strom}}$$

$$EM_{\text{N}_2\text{O}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{N}_2\text{O}} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$EM_{\text{Saatgut}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Saatgut}} \times EF_{\text{Saatgut Produktion}}$$

$$EM_{\text{LWKalk}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{ha} \times \text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{LWKalk}} \times (EF_{\text{LWKalk Produktion}} + EF_{\text{Kalkung}})$$

(EM = Emissionen, EF= Emissionsfaktor, GWP = Global Warming Potential; deutsch: Treibhauspotenzial)



wobei:

<b>EF<sub>Herstellung Dünger</sub></b>	Emissionsfaktor Düngerherstellung in [kgCO <sub>2</sub> eq/kg Dünger]
<b>EF<sub>Feld</sub></b>	Emissionsfaktor von Stickstoffdioxid (N <sub>2</sub> O) [kgCO <sub>2</sub> eq/kg N Dünger]
<b>EF<sub>Herstellung Pestizid</sub></b>	Emissionsfaktor Pestizidherstellung [gCO <sub>2</sub> eq/kg Pestizid]
<b>EF<sub>Kraftstoff</sub></b>	Emissionseinsparungen durch Abscheidung und Ersetzung von Kohlenstoffdioxid
<b>EF<sub>Strom</sub></b>	Emissionsfaktor Strom (z. B. EU-Strommix) [gCO <sub>2</sub> eq/kWh]
<b>EF<sub>Saatgut</sub></b>	Emissionsfaktor Saatgutproduktion [kgCO <sub>2</sub> eq/kg Saatgut]
<b>EF<sub>LWKalk-Produktion</sub></b>	Emissionsfaktor Landwirtschaftskalk-Produktion [kgCO <sub>2</sub> eq/kg LW-Kalk]
<b>EF<sub>Kalkung</sub></b>	Emissionen aus dem tatsächlichen Kalkeinsatz [kgCO <sub>2</sub> eq/kg LW-Kalk]

Die THG-Emissionen bei der Rohstoffgewinnung werden grundsätzlich angegeben in Relation zum Ernteertrag Trockenmasse oder Hauptprodukt Trockenmasse (gCO<sub>2</sub>eq/t Trockenmasse).

Zur Angabe der Emissionen der Trockenmasse in t ist folgende Formel anzuwenden:

$$e_{ec}(\text{Hauptprodukt}_{\text{trocken}}) \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{t}_{\text{trocken}}} \right] = \frac{e_{ec}(\text{Hauptprodukt}_{\text{feucht}})}{1 - \text{Feuchtigkeitsgehalt}}$$

Der Feuchtigkeitsgehalt richtet sich nach den Lieferangaben. Falls dieser fehlt oder unbekannt ist, richtet er sich nach dem im Liefervertrag angegebenen maximal erlaubten Wert.

Zur Berechnung von  $e_{ec}$  sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Tabelle Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 zu entnehmen. Wenn ein Emissionsfaktor nicht in Anhang IX aufgeführt ist, kann wissenschaftliche Literatur oder eine wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. ecoinvent-Datenbank) als Quelle verwendet werden. Wenn in Anhang IX jedoch ein Standardwert enthalten ist, **muß** dieser angewendet werden.

Diese Daten müssen in die entsprechenden Stellen der Formel gesetzt werden. Bei aus wissenschaftlichen Literaturquellen oder wissenschaftlich anerkannten Datenbanken entnommenen Werten ist die entsprechende Quelle zu zitieren (insbesondere Autor, Titel,

Zeitschrift, Band, Jahr). Die aus Literaturquellen oder Datenbanken entnommenen Werte müssen aus wissenschaftlichen und redigierten (Peer Review) Arbeiten stammen – mit der Vorbedingung, dass die verwendeten Daten innerhalb allgemein akzeptierter Bereiche liegen.

Die Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen von Abfällen und Reststoffen, einschließlich Stroh, Hülsen, Maiskolben und Nussschalen, sowie Reststoffen aus der Verarbeitung einschließlich Rohglycerin (nicht raffiniertes Glycerin) und Bagasse werden bis zur Sammlung dieser Materialien mit null angesetzt, unabhängig davon, ob sie vor der Umwandlung ins Endprodukt zu Zwischenprodukten verarbeitet werden.<sup>7</sup> Die Einstufung von Materialien als Abfall, Reststoff oder Nebenprodukt kann anhand der REDcert-Systemgrundsätze für die Produktion von Biomasse, Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen vorgenommen werden.

Wie die oben genannten formalen Elemente berechnet werden, wurde mit Inkrafttreten der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 näher erläutert und wird im Folgenden näher beschrieben.

#### 4.1.1 Emissionen aus Kraftstoffen, die von Landmaschinen verwendet werden ( $EM_{\text{Kraftstoff}}$ )

Die Treibhausgasemissionen aus dem Pflanzenanbau (Feldvorbereitung, Aussaat, Düngemittel- und Pestizidausbringung, Ernte, Sammlung) umfassen alle Emissionen aus der Verwendung von Kraftstoffen (wie Dieselöl, Benzin, Schweröl, Biokraftstoffe oder andere Kraftstoffe) in Landmaschinen. Wirtschaftsbeteiligte müssen den Kraftstoffverbrauch ihrer Landmaschinen ordnungsgemäß dokumentieren.

Bei der Ermittlung der Emissionen des von Landmaschinen verwendeten Kraftstoffs ( $EM_{\text{Kraftstoff}}$ ) sind entsprechende Emissionsfaktoren gemäß Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 zu verwenden. Bei der Verwendung von Biokraftstoffen anstelle konventioneller Kraftstoffe sind die Standardemissionswerte der Richtlinie (EU) 2018/2001 anzuwenden.

---

<sup>7</sup> Gemäß Anhang V, Teil C, Punkt 18 und Anhang VI, Teil B, Punkt 18 der Richtlinie (EU) 2018/2001.

#### 4.1.2 Emissionen aus der Produktion von Düngemitteln ( $EM_{\text{Dünger}}$ ) und Pestiziden ( $EM_{\text{Pestizid}}$ )

Die Emissionen aus dem Einsatz von chemischen Düngemitteln und Pestiziden<sup>8</sup> für den Anbau von Rohstoffen müssen alle damit verbundenen Emissionen aus der Herstellung von chemischen Düngemitteln und Pestiziden einschließen. Wirtschaftsbeteiligte müssen die Menge der chemischen Düngemittel und Pestizide in Abhängigkeit von Kultur, örtlichen Bedingungen und landwirtschaftlichen Praktiken ordnungsgemäß dokumentieren.

Zur Berücksichtigung der Emissionen aus der Produktion von chemischen Düngemitteln und Pestiziden gemäß Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 sind geeignete Emissionsfaktoren einschließlich vorgelagerter Emissionen zu verwenden.

Wenn der Wirtschaftsbeteiligte die Fabrik kennt, die das Düngemittel herstellt, und sie unter das EU-Emissionshandelssystem (ETS) fällt, kann der Wirtschaftsbeteiligte die im Rahmen des ETS deklarierten Produktionsemissionen verwenden und die vorgelagerten Emissionen für Erdgas usw. addieren. Emissionen aus dem Transport der Düngemittel oder Pestizide sind mit den in Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 aufgeführten Emissionsfaktoren in die Berechnung einzubeziehen. Ist dem Wirtschaftsbeteiligten die das Düngemittel liefernde Fabrik nicht bekannt, sind die Richtwerte gemäß Anhang IX anzuwenden.

#### 4.1.3 Emissionen aus der Produktion von Saatgut

Die Berechnung der Anbauemissionen aus der Produktion von Saatgut für den Pflanzenbau basiert auf tatsächlichen Daten über das eingesetzte Saatgut. Emissionsfaktoren für die Produktion und Bereitstellung von Saatgut können zur Berücksichtigung der mit der Saatgutproduktion verbundenen Emissionen gemäß Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 herangezogen werden. Für sonstiges Saatgut, für das im Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 keine geeigneten Werte aufgeführt sind, müssen Literaturwerte nach folgender Hierarchie verwendet werden:

1. Version 5 des JEC-WTW-Berichts
2. ECOINVENT-Datenbank

---

<sup>8</sup> Pestizide umfassen alle Pflanzenschutzmittel, Herbizide, Insektizide, Fungizide usw.

3. „offizielle“ Quellen wie das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), die Internationale Energieagentur (IEA) oder staatliche Stellen
4. andere geprüfte Datenquellen, wie z. B. E3-Datenbank, GEMIS-Datenbank
5. von Experten geprüfte („peer-review“) Veröffentlichungen
6. ordnungsgemäß dokumentierte eigene Schätzungen

#### 4.1.4 Emissionen aus der Neutralisation der Versauerung durch Düngemittel und der Ausbringung von Landwirtschaftskalk

Die Emissionen aus der Neutralisierung der Versauerung durch Düngemittel und der Ausbringung von Landwirtschaftskalk berücksichtigen die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Neutralisierung der Versauerung durch Stickstoffdünger oder durch Reaktionen von Landwirtschaftskalk im Boden entstehen.

##### 1) Emissionen aus der Neutralisation der Versauerung durch Düngemittel

Die Emissionen, die durch die Versauerung durch den Einsatz von Stickstoffdüngern auf dem Feld entstehen, werden in der Emissionsberechnung über die Menge der eingesetzten Stickstoffdünger berücksichtigt. Bei Nitratdüngern betragen die Emissionen aus der Neutralisierung von Stickstoffdüngern im Boden 0,783 kg CO<sub>2</sub>eq/kg N; bei Harnstoffdünger betragen die Neutralisierungsemissionen 0,806 kg eqCO<sub>2</sub>/kg N.

##### 2) Bodenemissionen aus der Anwendung von Landwirtschaftskalk

Wirtschaftsbeteiligte müssen die Menge des eingesetzten Kalkdüngers ordnungsgemäß dokumentieren. Die Emissionen aus dem Einsatz von Kalkdünger müssen wie folgt berechnet werden:

- a) Auf sauren Böden, wo der pH-Wert unter 6,4 liegt, wird Landwirtschaftsdünger durch Bodensäuren aufgelöst und bildet überwiegend CO<sub>2</sub> statt Bikarbonat, wodurch fast das gesamte CO<sub>2</sub> im Kalkdünger freigesetzt wird. Der zur Berechnung der Emissionen zu verwendende Emissionsfaktor beträgt 0,44 kg CO<sub>2</sub>eq/kg CaCO<sub>3</sub>-Äquivalent.
- b) Wenn der pH-Wert des Bodens größer oder gleich 6,4 ist, muss bei der Berechnung zusätzlich zu den Emissionen, die durch die Neutralisierung der Versauerung durch den Dünger entstehen, ein Emissionsfaktor von  $0,98/12,44 = 0,079$  kg eqCO<sub>2</sub>/(kg CaCO<sub>3</sub>-Äquivalent) für den Kalkeinsatz berücksichtigt werden.

- c) Die nach den Regeln in a) und b) berechneten Emissionen der Kalkung können größer sein als die Emissionen durch die Düngemittelneutralisierung, wenn die Düngemittelversauerung durch den ausgebrachten Kalk neutralisiert wurde. In diesem Fall können die Emissionen der Düngemittelneutralisierung von den berechneten Emissionen der Kalkung abgezogen werden, um eine Doppelanrechnung der Emissionen zu vermeiden.

Die Emissionen aus der Versauerung durch Düngemittel können die Emissionen aus der Anwendung von Landwirtschaftskalk übersteigen. In einem solchen Fall würde die Subtraktion zu scheinbar negativen Netto-Emissionen aus der Kalkung führen, da nicht der gesamte Säuregehalt des Düngemittels durch Landwirtschaftskalk, sondern teilweise auch durch natürlich vorkommende Karbonate neutralisiert wird. In diesem Fall werden die Netto-Emissionen aus der Kalkung durch Einsatz von Landwirtschaftsdünger mit null angerechnet. Allerdings müssen die ohnehin auftretenden Emissionen aus der Düngemittelversauerung gemäß Punkt 1) eingehalten werden.

Liegen Daten zum tatsächlichen Einsatz von Kalk nicht vor, muss von dem von der Agricultural Lime Association empfohlenen Einsatz von Kalk ausgegangen werden. Die von der Agricultural Lime Association empfohlene Menge basiert auf der Art der Kulturpflanze, dem gemessenen pH-Wert des Bodens, der Bodenart und der Art des Kalkmaterials. Die Emissionen, die durch die Verwendung dieser Menge an Landwirtschaftskalk entstehen, müssen nach den oben in a) und b) definierten Regeln ermittelt werden. Der Abzug gemäß c) ist in diesem Fall jedoch nicht zulässig, da die empfohlene Menge an Landwirtschaftskalk nicht den Kalk berücksichtigt, der zur Neutralisierung des im selben Jahr ausgebrachten Düngemittels verwendet wurde, so dass eine Doppelanrechnung der Emissionen aus der Neutralisierung von Düngemittel nicht möglich ist.

#### 4.1.5 Bodenemissionen (Distickstoffoxid ( $N_2O$ )) aus dem Pflanzenanbau ( $EM_{N_2O}$ )

Die  $N_2O$ -Emissionen aus bewirtschafteten Böden werden nach der IPCC-Methodik berechnet, einschließlich der dort beschriebenen „direkten“ und „indirekten“  $N_2O$ -Emissionen.<sup>9</sup> Für die Berechnung der  $N_2O$ -Emissionen aus dem Pflanzenanbau müssen disaggregierte pflanzenspezifische Emissionsfaktoren für verschiedene Umweltbedingungen (entsprechend Tier 2 der IPCC-Methodik) verwendet werden. Dabei sind spezifische

---

<sup>9</sup> Siehe 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Band 4, Kapitel 11 ([https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_11\\_Ch11\\_N2O&CO2.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf))

Emissionsfaktoren für unterschiedliche Umweltbedingungen, Bodenbeschaffenheiten und Kulturpflanzen zu berücksichtigen. Wirtschaftsbeteiligte können zur Berechnung dieser Emissionsfaktoren validierte Modelle verwenden, sofern die Modelle diese Aspekte berücksichtigen. Eine weitere Möglichkeit, diese Emissionen einzubeziehen, ist der vom Joint Research Center entwickelte Global Nitrous Oxide Calculator (GNOC).<sup>10</sup> Dieses Tool basiert auf den unten und im Anhang dieses Dokuments aufgeführten Formeln, wobei bei der Verwendung die Namenskonventionen der IPCC-Richtlinien (2006) zu beachten sind.

Die gesamten jährlichen N<sub>2</sub>O-N-Emissionen aus bewirtschafteten Böden (N<sub>2</sub>O<sub>gesamt</sub>-N) muss als Summe der indirekten und direkten N<sub>2</sub>O-N-Emissionen berechnet werden.

$$N_2O_{\text{total}}\text{-N} = N_2O_{\text{direct}}\text{-N} + N_2O_{\text{indirect}}\text{-N}$$

wobei:

- N<sub>2</sub>O<sub>direkt</sub>** Jährliche direkte N<sub>2</sub>O-N-Emissionen, die von bewirtschafteten Böden erzeugt werden [kg N<sub>2</sub>O-N/ha·a]
- N<sub>2</sub>O<sub>indirekt</sub>** Jährliche indirekte N<sub>2</sub>O-N-Emissionen (d. h. die jährliche Menge an N<sub>2</sub>O-N, das durch die atmosphärische Deposition von verflüchtigtem N aus bewirtschafteten Böden entsteht, und die jährliche Menge an N<sub>2</sub>O-N, die durch Auswaschung und Abfluss von N-Zugaben zu bewirtschafteten Böden in Regionen entsteht, in denen Auswaschung/Abfluss auftritt) [kg N<sub>2</sub>O-N/ha·a]

Direkte N<sub>2</sub>O-Emissionen sind N<sub>2</sub>O-Emissionen, die durch die Bewirtschaftung des Feldes entstehen und direkt vom bewirtschafteten Boden emittiert werden. Die Berechnung dieser Emissionen muss abhängig vom Bodentyp (mineralischer oder organischer Boden) erfolgen.

Böden gelten als organisch, wenn sie die nachstehenden Anforderungen 1 und 2 bzw. 1 und 3 erfüllen:

- Dicke von mindestens 10 cm. Ein Horizont mit einer Dicke von weniger als 20 cm muss mindestens 12 % organischen Kohlenstoff enthalten, wenn er bis zu einer Tiefe von 20 cm gemischt ist;

<sup>10</sup> Global Nitrous Oxide Calculator (GNOC) (<https://gnoc.jrc.ec.europa.eu/>)

- Wenn der Boden nie länger als ein paar Tage mit Wasser gesättigt ist und mehr als 20 % (nach Gewicht) organischen Kohlenstoff (ca. 35 % organische Substanz) enthält;
- Wenn der Boden zeitweilig mit Wasser gesättigt ist und Folgendes aufweist:
  - mindestens 12 % (nach Gewicht) organischen Kohlenstoff (ca. 20 % organische Substanz), wenn er keinen Ton enthält; oder
  - mindestens 18 % (nach Gewicht) organischen Kohlenstoff (ca. 30 % organische Substanz), wenn er 60 % oder mehr Ton enthält; oder
  - eine mittlere, proportionale Menge an organischem Kohlenstoff für mittlere Tongehalte.

Die direkten N<sub>2</sub>O-Emissionen werden in zwei Bodengruppen eingeteilt, wobei die Ermittlung der Stickstoffemissionen unterschiedlich berechnet wird. Abschnitt a und b beschreiben die spezifischen Berechnungsmethoden für direkte N<sub>2</sub>O-Emissionen für den jeweiligen Bodentyp.

### Berechnung direkter N<sub>2</sub>O-Emissionen (N<sub>2</sub>O<sub>direkt</sub>)

#### a) Berechnung direkter N<sub>2</sub>O-Emissionen für mineralische Böden

$$N_2O_{\text{Direct-N}} = [(F_{\text{SN}} + F_{\text{ON}}) \cdot EF_{1ij}] + [F_{\text{CR}} \cdot EF_1]$$

wobei gilt:

<b>F<sub>SN</sub></b>	Jährlicher synthetischer Stickstoffdüngereintrag [kg N/ha·a]
<b>F<sub>ON</sub></b>	jährlich als Dünger ausgebrachter Tiermist-Stickstoff [kg N/ha·a]
<b>F<sub>CR</sub></b>	jährliche Stickstoffmenge in Ernterückständen (ober- und unterirdisch), berechnet nach der in Kapitel 5.1 beschriebenen Methode [kg N/ha·a]
<b>EF<sub>1ij</sub></b>	Kultur- und standortspezifische Emissionsfaktoren für N <sub>2</sub> O-Emissionen aus synthetischem Dünger und organischer Stickstoffausbringung auf Mineralböden, berechnet nach der in diesem Abschnitt beschriebenen Methode [kg N <sub>2</sub> O-N/kg N <sub>input</sub> ]
<b>EF<sub>1</sub></b>	0,01 [kg N <sub>2</sub> O-N/kg N <sub>input</sub> ]

Der kultur- und standortspezifische Emissionsfaktor für N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Ausbringung von synthetischem Dünger und organischem Stickstoff auf mineralischen Böden (EF<sub>1ij</sub>) wird nach folgender Formel ermittelt:

$$EF_{1ij} = \frac{E_{fert,ij} - E_{unfert,ij}}{N_{appl,ij}}$$

wobei gilt:

- $E_{fert,ij}$**  N<sub>2</sub>O-Emissionen (in kg N<sub>2</sub>O-N/ha·a) basierend auf dem S&B-Modell (unten beschrieben), wobei der Düngemiteleintrag die tatsächliche Stickstoff-Ausbringungsmenge (Mineraldünger und Gülle) für die Kulturpflanze i am Standort j ist.
- $E_{unfert,ij}$**  N<sub>2</sub>O-Emissionen der Kulturpflanze i am Standort j (in kg N<sub>2</sub>O-N/ha·a) basierend auf dem S&B-Modell (nachstehend beschrieben). Die N-Ausbringungsmenge wird auf null gesetzt, alle anderen Parameter bleiben gleich.
- $N_{appl,ij}$**  N-Eintrag aus Mineraldünger und Mist (in kg N/ha·a) zu Kultur i an Standort j

N<sub>2</sub>O-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden, auf verschiedenen Feldern unter unterschiedlichen Umweltbedingungen und landwirtschaftlichen Landnutzungsklassen können nach dem statistischen Modell von Stehfest und Bouwman (2006) ermittelt werden (als „S&B-Modell“ bezeichnet):

$$E_{N_2O} = \exp(c + \sum ev)$$

wobei gilt:

- $E_{N_2O}$**  N<sub>2</sub>O-Emissionen in kg N<sub>2</sub>O-N/h·a (jeweils für  $E_{fert,ij}$  und  $E_{unfert,ij}$ )
- $c$**  Konstanter Wert (siehe Tabelle 2 in Kapitel 5.2)
- $ev$**  Effektwert für verschiedene Emissionstreiber. Die  $ev$ -Werte finden Sie in Tabelle 2 im Kapitel 5.2.

Unter Anwendung des S&B-Modells und unter Berücksichtigung aller Effektwerte resultiert die folgende Formel zur Berechnung von  $E_{fert,ij}$  und  $E_{unfert,ij}$  jeweils in:

$$E_{fert,ij} = \exp(c + 0.0038 \cdot (F_{SN} + F_{ON}) + ev_{soc} + ev_{ph} + ev_{tex} + ev_{clim} + ev_{veg} + ev_{expl})$$

$$E_{unfert,ij} = \exp(c + ev_{soc} + ev_{pH} + ev_{tex} + ev_{clim} + ev_{veg} + ev_{expl})$$

Die  $ev$ -Werte finden Sie in Tabelle 2 im Kapitel 5.2.



b) Berechnung direkter N<sub>2</sub>O-Emissionen für organische Böden

$$N_2O_{\text{Direct-N}} = [(F_{\text{SN}} + F_{\text{ON}}) \cdot EF_1] + [F_{\text{CR}} \cdot EF_1] + [F_{\text{OS,CG,Temp}} \cdot EF_{2\text{CG,Temp}}] + [F_{\text{CROS,CG,Trop}} \cdot E_{2\text{CG,Trop}}]$$

wobei gilt:

<b>F<sub>SN</sub></b>	jährlicher Eintrag von synthetischem Stickstoffdünger [kg N/ha·a]
<b>F<sub>ON</sub></b>	jährlich als Dünger ausgebrachter Tiermist-Stickstoff [kg N/ha·a]
<b>F<sub>CR</sub></b>	jährliche Stickstoffmenge in Ernterückständen (ober- und unterirdisch), berechnet nach der in Kapitel 5.1 beschriebenen Methode [kg N/ha·a]
<b>F<sub>OS,CG,Temp</sub></b>	jährliche Fläche bewirtschafteter/entwässerter organischer Böden unter Ackerland in gemäßigttem Klima [ha/a]
<b>F<sub>OS,CG,Trop</sub></b>	jährliche Fläche bewirtschafteter/entwässerter organischer Böden unter Ackerland in tropischem Klima [ha/a]
<b>EF<sub>1</sub></b>	0,01 [kg N <sub>2</sub> O-N/kg N <sub>input</sub> ]
<b>EF<sub>2CG,Temp</sub></b>	8 [kg N/ha·a] für organische Ackerbau- und Grünlandböden in gemäßigttem Klima
<b>EF<sub>2CG,Trop</sub></b>	16 [kg N/ha·a] für organische Ackerbau- und Grünlandböden in tropischem Klima

Berechnung indirekter N<sub>2</sub>O-Emissionen (N<sub>2</sub>O<sub>indirekt-N</sub>)

Unter indirekten N<sub>2</sub>O-Emissionen werden N<sub>2</sub>O-Emissionen verstanden, die durch die Verflüchtigung oder Auswaschung stickstoffhaltiger Stoffe aus bewirtschafteten Feldern entstehen. Im Gegensatz zu den direkten Emissionen hängt die Berechnung der indirekten N<sub>2</sub>O-Emissionen nicht von der bewirtschafteten Bodenart ab und daher ist die Formel auf jede Bodenart anwendbar.

$$N_2O_{\text{indirect-N}} = [((F_{\text{SN}} \cdot \text{Frac}_{\text{GASF}}) + (F_{\text{ON}} \cdot \text{Frac}_{\text{GASM}})) \cdot EF_4] + [(F_{\text{SN}} + F_{\text{ON}} + F_{\text{CR}}) \cdot \text{Frac}_{\text{Leach-(H)}} \cdot EF_5]$$

<b>F<sub>SN</sub></b>	jährlicher Eintrag von synthetischem Stickstoffdünger [kg N/ha·a]
<b>Frac<sub>GASF</sub></b>	0,10 [(kg N NH <sub>3</sub> -N + NO <sub>x</sub> -N)/kg N <sub>angewendet</sub> ] Verflüchtigung durch Kunstdünger
<b>F<sub>ON</sub></b>	jährlich als Dünger ausgebrachter Tiermist-Stickstoff [kg N/ha·a]
<b>Frac<sub>GASM</sub></b>	0,20 [(kg N NH <sub>3</sub> -N + NO <sub>x</sub> -N)/kg N <sub>angewendet</sub> ]

	Verflüchtigung aus allen ausgebrachten organischen Stickstoffdüngern
<b>EF<sub>4</sub></b>	0,01 [kg N <sub>2</sub> O-N/(kg N NH <sub>3</sub> -N + NO <sub>x</sub> -N <sub>verflüchtigt</sub> )]
<b>F<sub>CR</sub></b>	jährliche Stickstoffmenge in Ernterückständen (ober- und unterirdisch), berechnet nach der in Kapitel 5.1 beschriebenen Methode [kg N/ha·a]
<b>Frac<sub>Leach-(H)</sub></b>	0,30 [kg N/(kg N <sub>Zusätze</sub> )] Stickstoffverluste durch Auswaschung/Abfluss bei Regionen, in denen es zu Auswaschung/Abfluss kommt
<b>EF<sub>5</sub></b>	0,0075 [kg N <sub>2</sub> O-N/(kg N <sub>Auswaschung/Abfluss</sub> )]

#### 4.1.6 Emissionen aus der Erfassung, Trocknung und Lagerung von Rohstoffen

Zu den Emissionen aus der Erfassung, Trocknung und Lagerung von Rohstoffen zählen alle Emissionen im Zusammenhang mit dem Brennstoffverbrauch bei der Erfassung, Trocknung und Lagerung von Rohstoffen.

##### 1. Emissionen aus der Erfassung

Zu den Emissionen aus der Erfassung von Rohstoffen zählen alle Emissionen, die bei der Erfassung von Rohstoffen und ihrem Transport zur Lagerung entstehen. Die Emissionen werden anhand geeigneter Emissionsfaktoren für die Art des verwendeten Kraftstoffs (Dieselöl, Benzin, Schweröl, Biokraftstoffe oder andere Kraftstoffe) berechnet.

##### 2. Emissionen aus der Trocknung von Biomasse

Die Anbauemissionen umfassen Emissionen aus der Trocknung vor der Lagerung sowie aus Lagerung und Umschlag von Biomasse-Rohstoffen. Daten zum Energieverbrauch für die Trocknung vor der Lagerung umfassen tatsächliche Daten über den Trocknungsprozess, der zur Erfüllung der Lagerungsanforderungen genutzt wird, abhängig von der Art der Biomasse, der Partikelgröße, dem Feuchtigkeitsgehalt, den Wetterbedingungen usw. Zur Berücksichtigung der Emissionen aus der Verwendung von Brennstoffen zur Erzeugung von Wärme oder Strom für die Trocknung, einschließlich vorgelagerter Emissionen, sind geeignete Emissionsfaktoren gemäß Anhang IX zu Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 heranzuziehen. Zu den Emissionen aus der Trocknung zählen nur die Emissionen des Trocknungsprozesses, der zur Gewährleistung einer adäquaten Lagerung der Rohstoffe erforderlich ist. Die Emissionen beinhalten nicht die Trocknung von Stoffen während der Verarbeitung.

### 3. Berücksichtigung der Emissionen aus dem Stromverbrauch in der Landwirtschaft

Bei der Berücksichtigung des Stromverbrauchs, der nicht in der Kraftstoffproduktionsanlage anfällt, wird davon ausgegangen, dass die THG-Emissionsintensität des erzeugten und verteilten Stroms gleich der durchschnittlichen Emissionsintensität des erzeugten und verteilten Stroms in einer definierten Region ist, die sich auf dem Niveau einer NUTS-2-Region **(sofern verfügbar und von der Europäischen Kommission anerkannt)** oder eines Landes bewegen kann. Werden nationale Stromemissionskoeffizienten für die THG-Intensität des erzeugten und verteilten Stroms verwendet, sind die Werte aus Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 zu verwenden. Abweichend von dieser Regelung können Erzeuger für den von dieser Anlage erzeugten Strom einen Durchschnittswert für eine einzelne Stromerzeugungsanlage verwenden, wenn diese nicht an das Stromnetz angeschlossen ist und ausreichende Informationen zur Ermittlung eines Emissionsfaktors vorliegen.

## 4.2 Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen infolge von Landnutzungsänderung ( $e_l$ )

Bei Landnutzungsänderungen (umgewidmeten Flächen), die ab dem Stichtag 1. Januar 2008 stattgefunden haben und auf denen der Anbau nach Artikel 29 der Richtlinie (EU) 2018/2001 zulässig ist, müssen die durch die Landnutzungsänderungen anfallenden akkumulierten THG-Emissionen berechnet und zu den übrigen Emissionswerten addiert werden. Unter Landnutzungsänderungen sind Wechsel in Bezug auf die Bodenbedeckung zwischen den sechs vom IPCC verwendeten Flächenkategorien (bewaldete Flächen, Grünland, Kulturlflächen, Feuchtgebiete, Ansiedlungen und sonstige Flächen) zu verstehen. Kulturlflächen und Dauerkulturen gelten als eine Landnutzung. Dauerkulturen sind als mehrjährige Kulturpflanzen definiert, deren Stiel normalerweise nicht jährlich geerntet wird, z. B. Niederwald mit Kurzumtrieb und Ölpalmen. Für Grünland muss ermittelt werden, ob das Grünland ohne Eingriffe von Menschenhand Grünland bleiben oder nicht bleiben würde. Weder natürliches Grünland mit hoher biologischer Vielfalt noch nicht-natürliches Grünland mit hoher biologischer Vielfalt darf für die Herstellung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen verwendet werden (siehe „Systemgrundsätze für die Erzeugung von Biomasse, flüssigen Biobrennstoffen, Biokraftstoffen und Biomasse-Brennstoffen“). Die Kommission kann Durchführungsrechtsakte erlassen, in denen die Kriterien für die Ausweisung von natürlichem und künstlich geschaffenen Grünland mit hoher biologischer Vielfalt genauer festgelegt sind. Sobald diese Durchführungsrechtsakte

verabschiedet wurden, gelten die dort festgesetzten Kriterien mit sofortiger Wirkung im REDcert-System.

Jede Umwandlung von Grünland in eine Kulturfläche ist eine Landnutzungsänderung, während die Umstellung von einer Kultur (z. B. Mais) auf eine andere (z. B. Raps) keine Landnutzungsänderung ist. Zu den Kulturflächen gehören auch Brachen (d. h. Flächen, die vor dem erneuten Anbau ein oder mehrere Jahre lang nicht bewirtschaftet werden). Änderungen der Bewirtschaftung, der Bodenbearbeitung oder der Düngung werden nicht als Landnutzungsänderung betrachtet.

THG-Emissionen auf Grund von Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzungsänderungen ( $e_i$ ) sind gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001 und Beschluss der Kommission vom 10. Juni 2010 zu berechnen.<sup>11</sup>

Die auf Jahresbasis umgerechneten THG-Emissionen aus Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzungsänderungen ( $e_i$ ) werden durch gleichmäßige Verteilung der Gesamtemissionen über 20 Jahre berechnet. Diese Emissionen werden wie folgt berechnet:

$$e_i = (CS_R - CS_A) \times 3.664 \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{P} - e_B$$

wobei:

- $e_i$**  auf das Jahr umgerechnete Treibhausgasemissionen aus Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzungsänderungen (gemessen als Masse (Gramm) an CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Energieeinheit Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff (Megajoule)). Kulturflächen und Dauerkulturen gelten als eine Landnutzung.
- $CS_R$**  der mit der Bezugsfläche verbundene Kohlenstoffbestand pro Flächeneinheit (gemessen als Masse (Tonnen) an Kohlenstoff pro Flächeneinheit einschließlich Boden und Vegetation). Die Landnutzung der Bezugsflächen ist die Landnutzung im Januar 2008 oder 20 Jahre vor der Gewinnung des Rohstoffs, je nachdem, welcher Zeitpunkt der spätere ist
- $CS_A$**  der mit der tatsächlichen Landnutzung verbundene Kohlenstoffbestand pro Flächeneinheit (gemessen als Masse (Tonnen) 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.

<sup>11</sup> Der Beschluss 2010/335/EU der Kommission vom 10. Juni 2010 steht zur Neufassung an. Etwaige Änderungen werden innerhalb des REDcert Systems unverzüglich wirksam.

- 3.664** Der durch Division des Molekulargewichts von CO<sub>2</sub> (44,010 g/mol) durch das Molekulargewicht von Kohlenstoff (12,011 g/mol) gewonnene Quotient in gCO<sub>2</sub>eq/gC
- P** die Pflanzenproduktivität (gemessen als Energie des Biokraftstoffs, flüssigen Biobrennstoffs oder Biomasse-Brennstoffs pro Flächeneinheit pro Jahr)
- e<sub>B</sub>** Bonus von 29 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biokraftstoff, flüssiger Biobrennstoff oder Biomasse-Brennstoff, wenn die Biomasse unter folgenden Bedingungen auf wiederhergestellten degradierten Flächen gewonnen wird:
- Wenn nachgewiesen wird, dass die Fläche:
- (a) im Januar 2008 nicht für die Landwirtschaft oder eine andere Tätigkeit genutzt wurde; und
  - (b) eine stark degradierte Fläche ist, darunter auch Flächen, die zuvor landwirtschaftlich genutzt wurden.

Der Bonus von 29 gCO<sub>2</sub>eq/MJ gilt für einen Zeitraum von 20 Jahren ab dem Datum der Umwandlung der Fläche in landwirtschaftliche Nutzfläche. Das setzt voraus, dass eine konstante Erhöhung des Kohlenstoffbestands sowie eine messbare Reduzierung von Erosion von unter (b) fallenden Flächen gewährleistet ist.

„Stark degradierte Flächen“ sind Flächen, die über einen längeren Zeitraum entweder stark versalzen waren oder einen signifikant niedrigen Gehalt an organischer Substanz aufwiesen und stark erodiert waren. Wenn  $e_i$  nicht null ist, müssen die auf das Jahr umgerechneten THG-Emissionen aus Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzung als Wert von  $e_i$  in gCO<sub>2</sub>eq/t Trockenmasse an Biomasse auf den nächsten Wirtschaftsbeteiligten übertragen werden. Der Biomasse-Erzeuger muss daher dieselben Formeln wie oben verwenden, wobei die Produktivität der Pflanze (P) in t Trockenmassegehalt an Biomasse pro Hektar und Jahr für die Berechnung ausgedrückt wird.

Die Kommission überarbeitet bis zum 31. Dezember 2020 die Leitlinien für die Berechnung des Kohlenstoffbestands von Flächen auf der Grundlage der IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006 – Band 4 – und im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 sowie der Verordnung (EU) 2018/841 des Europäischen Parlaments und des Rates. Die Leitlinien der Kommission dienen als Grundlage für die Berechnung des Kohlenstoffbestands von Flächen für die Zwecke der Richtlinie (EU) 2018/2001. Die in der Richtlinie festgesetzten Kriterien gelten mit sofortiger Wirkung im REDcert-System.

Wenn nachgewiesen wird, dass die Anbauflächen zum 01.01.2008 als „Anbauflächen“ ausgewiesen waren und nach dem Stichtag 1. Januar 2008 keine Änderung der Landnutzung stattgefunden hat, ist  $e_i$  gleich „0“.

### 4.3 Anforderungen für die Verwendung aggregierter und gemessener Werte für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung

Für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung können entweder gemessene oder aggregierte Werte ( $e_{ec}$  und  $e_i$ ) verwendet werden. Bei der Verwendung aggregierter Werte ist Folgendes zu beachten:

- Aggregierte THG-Werte können für landwirtschaftliche Betriebe berechnet werden, die in einer bestimmten Region als Gruppe operieren, und unter der Bedingung, dass dies feiner aufgelöst als auf NUTS-2- oder einer ähnlichen Ebene erfolgt.
- Die Berechnung aggregierter Werte für den Anbau muss nach der Methodik für  $e_{ec}$  gemäß Beschreibung in Kapitel 4.1 „Anforderungen an die Berechnung von Treibhausgas-Emissionen bei der Erzeugung der Rohstoffe ( $e_{ec}$ )“ erfolgen.
- Inputdaten sollten primär auf amtlichen statistischen Daten von Behörden basieren, sofern diese verfügbar und von guter Qualität sind. Andernfalls können von unabhängigen Stellen veröffentlichte statistische Daten verwendet werden. Als dritte Option können die Zahlen auch aus wissenschaftlichen und redigierten (Peer Review) Arbeiten stammen – mit der Vorbedingung, dass die verwendeten Daten innerhalb allgemein akzeptierter Bereiche liegen.
- Das Datenmaterial muss sich auf die jeweils neuesten verfügbaren Daten aus den oben erwähnten Quellen stützen. In der Regel müssen die Daten aktualisiert werden, es sei denn, die Daten verändern sich im Laufe der Zeit nicht signifikant.
- Bezüglich des Einsatzes von Düngemitteln muss die für die Nutzpflanzen in der betreffenden Region typische Art und Menge an Düngemitteln verwendet werden.
- Wenn für die Berechnungen ein Messwert für die Erträge (im Gegensatz zu einem aggregierten Wert) verwendet wird, muss auch für den Düngemittel-Input ein Messwert verwendet werden und umgekehrt.

Wirtschaftsbeteiligte müssen die für die Ermittlung der Inputdaten verwendeten Methoden und Quellen angeben (z. B. Mittelwerte auf Basis repräsentativer Erträge, Düngemittel-Input,  $N_2O$ -Emissionen und Änderungen am Kohlenstoffbestand).

## 4.4 Anforderungen für die Berechnung von Emissionseinsparungen durch Anreicherung von Kohlenstoff im Boden infolge verbesserter landwirtschaftlicher Bewirtschaftungspraktiken ( $e_{sca}$ )

Bewirtschaftungspraktiken, die für den Zweck der Erzielung von Emissionseinsparungen durch die Anreicherung von Kohlenstoff im Boden akzeptiert sind, werden im Kontext von REDII als „verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken“ bezeichnet. Diese umfassen Folgendes:

- Umstellung auf eine reduzierte Bodenbearbeitung oder eine Nullbodenbearbeitung
- verbesserte Fruchtfolgen und/oder Deckpflanzen, einschließlich Bewirtschaftung der Ernterückstände
- Einsatz natürlicher Bodenverbesserer (z. B. Kompost, Rückstände der Mist-/Gülle-  
vergärung) Einsatz von Biokohle

Ebenso gilt die Nutzung von Mist/Gülle als Substrat für die Erzeugung von Biogas und Biomethan als verbesserte landwirtschaftliche Mist-/Güllebewirtschaftung, die aufgrund der Vermeidung diffuser Feldemissionen einen Beitrag zur Emissionsminderung leistet und daher gemäß Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 mit einer Gutschrift von 45,05 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biogas und 54 kg CO<sub>2</sub>eq pro Tonne Frischmasse angerechnet werden darf.

Betriebe, die sich Emissionseinsparungen aus verbesserten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraktiken anrechnen lassen möchten, müssen sich im REDcert-Registrierungsportal als „Betrieb mit  $e_{sca}$ -Praktiken“ unter Angabe der anzuwendenden  $e_{sca}$ -Praktiken registrieren und im Rahmen der Selbsterklärung die Selbstverpflichtung abgeben, diese verbesserten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraktiken für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren anzuwenden.

Emissionseinsparungen durch verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken können berücksichtigt werden, wenn zuverlässige und überprüfbare Nachweise dafür vorgelegt werden, dass mehr Kohlenstoff im Boden gebunden wurde, oder wenn vernünftigerweise davon auszugehen ist, dass dies in dem Zeitraum, in dem die betreffenden Rohstoffe angebaut wurden, der Fall war. Dabei ist gleichzeitig jenen Emissionen Rechnung zu tragen, die aufgrund des vermehrten Einsatzes von Dünger und Pestiziden bei derartigen Praktiken entstehen. Zu diesem Zweck müssen ausreichende Nachweise (z. B. durch die Feldaufzeichnungen des Betriebes) über den bisherigen Einsatz von Düngemitteln oder Herbiziden beigebracht werden, die als Durchschnitt der drei Jahre vor der Anwendung der

neuen landwirtschaftlichen Praktiken zu werten sind. Der Beitrag von stickstoffbindenden Pflanzen zur Reduzierung des Bedarfs an zusätzlichen Düngemitteln kann in den Berechnungen berücksichtigt werden.

Die Emissionseinsparungen durch die Anreicherung von Kohlenstoffbestand im Boden durch verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken ( $e_{sca}$ ) sind nach folgender Formel zu berechnen:

$$e_{sca} = (CS_A - CS_R) \times 3.664 \times 10^6 \times \frac{1}{n} \times \frac{1}{p} - e_f$$

wobei:

- CS<sub>R</sub>** Masse des mit der Referenz-Pflanzenbewirtschaftungspraxis verbundenen Kohlenstoffbestands im Boden pro Flächeneinheit in [t/ha]
- CS<sub>A</sub>** Masse des mit den tatsächlichen Anbaupraktiken nach mindestens 10-jähriger Anwendung geschätzten Bodenkohlenstoffbestands pro Flächeneinheit in [t/ha]
- 3.664** Der durch Division des Molekulargewichts von CO<sub>2</sub> (44,010 g/mol) durch das Molekulargewicht von Kohlenstoff (12,011 g/mol) gewonnene Quotient in gCO<sub>2</sub>eq/gC
- P** Pflanzenproduktivität (gemessen als Energie des Biokraftstoffs, flüssigen Biobrennstoffs oder Biomasse-Brennstoffs in MJ pro ha pro Jahr)
- n** Zeitraum (in Jahren) des Anbaus der fraglichen Kulturpflanze
- e<sub>f</sub>** Emissionen aus dem erhöhten Einsatz von Düngemitteln oder Herbiziden

Wendet ein Wirtschaftsbeteiligter die verbesserten Bewirtschaftungspraktiken nur bei einem Teil des Betriebs an, können die Einsparungen bei den Treibhausgasemissionen nur für die von ihnen abgedeckte Fläche geltend gemacht werden. Wenn ein Wirtschaftsbeteiligter in einem einzelnen Betrieb unterschiedliche verbesserte Bewirtschaftungspraktiken anwendet, muss der Anspruch auf Treibhausgasemissionseinsparungen für jede  $e_{sca}$ -Praxis einzeln berechnet und geltend gemacht werden.

Die verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraxis muss über einen ununterbrochenen Zeitraum von mindestens 3 Jahren angewendet werden, bevor die dadurch eingesparten Emissionen angerechnet werden können. Die bis zum Ende des dritten Jahres ermittelten Emissionseinsparungen können kumuliert und der ersten Lieferung gutgeschrieben werden, sofern dies genehmigt wurde.



Der maximal mögliche Gesamtwert der geltend gemachten jährlichen Emissionseinsparungen ist auf 45 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biokraftstoff, flüssiger Biobrennstoff oder Biomasse-Brennstoff begrenzt. Dieser Höchstwert gilt, wenn Biokohle allein oder in Kombination mit anderen zulässigen e<sub>sca</sub>-Praktiken als organischer Bodenverbesserer eingesetzt wird. Wenn keine Biokohle verwendet wird, beträgt die oben genannte jährliche Höchstgrenze 25 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biokraftstoff, flüssiger Biobrennstoff oder Biomasse-Brennstoff.

#### 4.4.1 Bestimmen des CS<sub>R</sub>- und CS<sub>A</sub>-Wertes

CS<sub>R</sub> und CS<sub>A</sub> können für ein Gebiet ermittelt werden, wenn das gesamte Gebiet ein ähnliches Klima und einen ähnlichen Bodentyp sowie eine ähnliche Bewirtschaftungshistorie in Bezug auf Bodenbearbeitung und Kohlenstoffeintrag in den Boden aufweist. Dadurch können die Werte sowohl betriebsbezogen als auch betriebsübergreifend ermittelt werden. Felder, welche die gleichen Boden- und Klimaeigenschaften aufweisen, eine ähnliche Bewirtschaftungshistorie in Bezug auf Bodenbearbeitung und Kohlenstoffeintrag in den Boden aufweisen und die derselben verbesserten Bewirtschaftungspraxis unterliegen, können in Gruppen zusammengefasst werden. Das gilt auch für Felder, die verschiedenen Betrieben gehören.

Die Berechnung des CS<sub>R</sub>- und CS<sub>A</sub>-Wertes einer Fläche muss auf Messungen des Kohlenstoffbestands im Boden durch ein zertifiziertes Labor basieren. Eine Liste der Labore mit entsprechender Zertifizierung wird von der Europäischen Kommission bereitgestellt und von REDcert unter [www.redcert.org](http://www.redcert.org) nach Veröffentlichung durch die Europäische Kommission zur Verfügung gestellt.

Für die Probenahme, die Messung des Kohlenstoffbestands im Boden und die Bestimmung der Bodenspeicherdichte gelten folgende Regeln:

- Anwendung einer repräsentativen Stichprobenmethode
  - Die Probenahme muss für jede Parzelle oder jedes Feld durchgeführt werden
  - Mindestens eine Stichprobe von 15 gut verteilten Teilproben pro 5 Hektar oder pro Feld, je nachdem, welcher Wert kleiner ist, muss entnommen werden. Die Heterogenität des Kohlenstoffgehalts der Parzelle muss berücksichtigt werden.
  - Felder, die kleiner als 5 Hektar sind und die gleichen klimatischen Bedingungen, die gleiche Bodenart, die gleiche Referenz-Landwirtschaftspraxis und die gleiche verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraxis aufweisen, können zusammengefasst werden.

- Die Probenahme muss entweder im Frühjahr vor der Bodenbearbeitung und Düngung oder im Herbst, mindestens 2 Monate nach der Ernte, erfolgen.
  - Die direkten Messungen der Änderungen des Kohlenstoffbestands im Boden müssen für die oberen 30 cm des Bodens durchgeführt werden.
  - Die Probenahme zur Bestimmung des tatsächlichen Kohlenstoffgehalts im Boden muss an denselben Punkten durchgeführt werden, an denen der Basiswert des Kohlenstoffgehalts im Boden unter identischen Bedingungen (insbesondere Bodenfeuchtigkeit) gemessen wurde.
  - Alle für die Probenahme relevanten Daten sind im Probenahmeprotokoll zu dokumentieren.
- Messung des Kohlenstoffgehalts im Boden:
- Die Teilproben müssen zunächst getrocknet, gesiebt und gegebenenfalls homogenisiert werden (z. B. durch Mahlen).
  - Bei der Verbrennungsmethode darf nur organischer Kohlenstoff und kein anorganischer Kohlenstoff enthalten sein.
- Bestimmung der Trockenlagerungsdichte:
- Dabei müssen zeitliche Veränderungen der Lagerungsdichte berücksichtigt werden.
  - Die Lagerungsdichte sollte nach Möglichkeit mit dem Stechverfahren gemessen werden, also durch mechanisches Einstechen eines Zylinders in den Boden. Wenn das Stechverfahren nicht möglich ist, muss ein anderes zuverlässiges Verfahren verwendet werden.
  - Die Proben müssen vor dem Wiegen im Ofen getrocknet werden.

Nach diesen Regeln gewonnene Proben müssen nach der Messung mindestens 5 Jahre lang aufbewahrt werden. Ähnliches gilt für die Dokumentierung der Messungen.

Der  $CS_R$ -Wert muss im Betrieb vor der Umstellung der Bewirtschaftungspraxis gemessen werden, um einen Basiswert festzulegen. Nachdem der  $CS_R$ -Basiswert etabliert wurde, kann der Anstieg des Bodenkohlenstoffgehalts mithilfe des Rothamsted-Kohlenstoffmodells (RothC)<sup>12</sup> oder eines Modells eines freiwilligen Zertifizierungssystems bestimmt werden,

---

<sup>12</sup> Rothamsted-Bodenkohlenstoffmodell <https://www.rothamsted.ac.uk/rothamsted-carbon-model-rothc>

das von der Europäischen Kommission anerkannt oder durch repräsentative Messungen ermittelt wurde. Wird das Modell eines anderen von der Europäischen Kommission anerkannten freiwilligen Zertifizierungssystems verwendet, ist dies im Auditbericht zu dokumentieren und REDcert gesondert mitzuteilen. Es ist jedoch zwingend erforderlich, dass der  $CS_A$ -Wert in regelmäßigen Abständen, spätestens fünf Jahre und frühestens drei Jahre nach Umsetzung der verbesserten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraxis, gemessen wird. Ab der ersten Messung des  $CS_A$ -Wertes stellt dieser die endgültige Basis für die Bestimmung der tatsächlichen Werte der Zunahme des Kohlenstoffbestands im Boden dar. Eine weitere Modellierung zur Schätzung der jährlichen Zunahme des Kohlenstoffbestands im Boden ist jedoch nur dann zulässig, wenn die verwendeten Modelle auf der Grundlage des tatsächlich gemessenen  $CS_A$ -Werts kalibriert wurden.

Das RothC-Modell ist auf Ackerböden, Grasland und Wald anwendbar, jedoch nicht auf Tundra, Taiga oder dauerhaft durchnässte (Ober-)Böden. In Monatsschritten kann der gesamte organische Kohlenstoff ( $t\ ha^{-1}$ ) als einer der Ausgabeparameter auf einer Zeitskala von Jahren bis Jahrhunderten berechnet werden. Das Modell kann im „Vorwärts“-Modus ausgeführt werden, in dem auf Basis der bereits bekannten Eingabeparameter die Veränderungen der organischen Substanz im Boden berechnet werden. Beim RothC-Modell wird der ankommende organische Input zwischen einem inaktiven Teil, der die inerte organische Substanz umfasst, und vier aktiven Teilen, bestehend aus zersetzbarem Pflanzenmaterial (DPM) und resistentem Pflanzenmaterial (RPM), unterschieden, die durch einen Prozess erster Ordnung mit eigener charakteristischer Rate zu mikrobieller Biomasse und humifizierter organischer Substanz zerfallen. Das Verhältnis zwischen DPM und RPM beschreibt näherungsweise die Zersetzbarkeit des ankommenden Pflanzenmaterials und beträgt für die meisten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und verbessertes Grünland 1,44.

Um die Zunahme des Bodenkohlenstoffs mit dem RothC-Modell zu modellieren, müssen folgende Daten dokumentiert werden:

- monatlicher Niederschlag in Millimetern
- monatliche Wannerverdunstung in Millimetern
- durchschnittliche monatliche mittlere Lufttemperatur in °C
- Bodentongehalt in %
- Eine Schätzung der Verrottbarkeit der angebauten Kulturpflanze (entspricht dem Verhältnis von verrottbarem Pflanzenmaterial zu verrottungsbeständigem Pflanzenmaterial). Der Schätzansatz muss plausibel sein, auf Literaturdaten basieren und stets konservativ sein.
- Bodenbedeckung („ja“ oder „nein“)

- monatlicher Input von Pflanzenresten in (tC ha<sup>-1</sup>)
- monatlicher Input von Wirtschaftsdünger in (tC ha<sup>-1</sup>)
- Tiefe der beprobten Bodenschicht

Die für die Modellierung verwendeten Daten müssen für die gesamte Dauer der Verpflichtung aufbewahrt werden.

Die Anwendung der obigen Methodik (Messung und Modellierung) zur Ermittlung des  $e_{sca}$ -Wertes und die Berechnung der einzelnen THG-Emissionswerte sowie die gesamte Dokumentation müssen vom Auditor während des Audits ordnungsgemäß überprüft und in Auditberichten dokumentiert werden.

#### 4.4.2 Strafen bei Nichterfüllung der Verpflichtung sowie bei Nichteinhaltung

Kommt ein Betrieb oder ein Wirtschaftsbeteiligter der von ihm unterzeichneten Verpflichtung nicht nach, wird der  $e_{sca}$ -Wert des laufenden Jahres für den Betrieb oder Wirtschaftsbeteiligten als Emissionen zu den gesamten THG-Emissionen der gelieferten Energiepflanze addiert. Dem landwirtschaftlichen Betrieb oder Wirtschaftsbeteiligten ist es 5 Jahre lang nicht gestattet, einen  $e_{sca}$ -Wert in die Treibhausgasberechnungen einzubeziehen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Nichteinhaltung im Rahmen des REDcert-EU-Systems oder in einem anderen von der Europäischen Kommission anerkannten freiwilligen Zertifizierungssystem stattgefunden hat.

Wurde im Namen eines Wirtschaftsbeteiligten oder mehrerer Betriebe eine Verpflichtung unterzeichnet und einer dieser Betriebe zieht sich vorzeitig zurück, gelten die oben aufgeführten Strafen nur für den Betrieb, der sich nicht an die verbesserte Bewirtschaftungspraxis hält, und nicht für alle Verpflichtungen des Wirtschaftsbeteiligten.

Stellt sich bei einem Audit oder auf andere Weise heraus, dass der Betrieb oder der Wirtschaftsbeteiligte, der Emissionseinsparungen durch verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken geltend macht, die Voraussetzungen für die Geltendmachung dieser Emissionseinsparungen nicht erfüllt und dies zum Entzug des Zertifikats führt, ist REDcert darüber unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Alle Betriebe, denen aufgrund eines Zertifikatsentzugs oder aufgrund der Nichterfüllung der Verpflichtung die weitere Anrechnung von  $e_{sca}$ -Einsparungen untersagt ist, werden auf der Website von REDcert gelistet, und alle von der Europäischen Kommission anerkannten Zertifizierungssysteme werden darüber informiert.

#### 4.4.3 Betriebe oder Wirtschaftsbeteiligte, die bereits verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken eingeführt haben

Betriebe oder Wirtschaftsbeteiligte, die bereits anrechenbare  $e_{sca}$ -Praktiken ausüben und vor dem Inkrafttreten dieser Durchführungsverordnung entsprechende  $e_{sca}$ -Ansprüche geltend gemacht haben, können für einen Übergangszeitraum bis zur ersten Messung des  $CS_A$ -Wertes (spätestens 5 Jahre nach Einführung der verbesserten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraxis) eine Obergrenze von 45 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biokraftstoff, flüssigem Biokraftstoff oder Biomasse-Brennstoff anwenden. In einem solchen Fall wird nach der ersten Ermittlung des  $CS_A$ -Werts die gemessene Fünf-Jahres-Differenz des Kohlenstoffbestands im Boden als Obergrenze für die jährlichen Ansprüche im Folgezeitraum von 5 Jahren dienen. Für den Fall, dass die verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraxis über einen Zeitraum von mehr als 5 Jahren vor dem Inkrafttreten der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 angewendet wurde und Emissionseinsparungen gemeldet wurden, muss der Kohlenstoffbestand im Boden unverzüglich gemessen werden.

Wenn die erste Messung der Zunahme des Kohlenstoffbestands im 5. Jahr eine höhere jährliche Gesamtzunahme des Kohlenstoffbestands im Vergleich zu den jährlich geltend gemachten Werten ergibt, kann die jährliche Differenz in den Folgejahren geltend gemacht werden, um eine geringere Zunahme des Kohlenstoffbestands auszugleichen. Wenn die jährliche Zunahme des Kohlenstoffbestands im Boden und damit die jährlichen Emissionseinsparungen eine geringere Gesamtzunahme des Kohlenstoffbestands im Boden im Vergleich zu den jährlich geltend gemachten Werten aufweisen, ist die jährliche Differenz in den Folgejahren entsprechend abzuziehen, weil der gemessene Wert der Zunahme im Kohlenstoffbestand im Boden dem Anstieg innerhalb von fünf Jahren entspricht, kann eine Vereinfachung vorgenommen werden, indem der sich ergebende Wert gleichmäßig über die Jahre verteilt wird.

Wenn Wirtschaftsbeteiligte in der Vergangenheit konsequent landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken ( $e_{sca}$ ) umgesetzt haben, aber zuvor keine  $e_{sca}$ -Ansprüche geltend gemacht haben, können rückwirkend jährlich  $e_{sca}$ -Ansprüche geltend gemacht werden, jedoch nicht länger als drei Jahre vor der Zertifizierung. Die Umsetzung der verbesserten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraxis muss dem Auditor im Rahmen des Audits nachgewiesen werden (z. B. Nachweis über das Schlagkataster). In einem solchen Fall kann die Schätzung der  $CS_R$ -Basis auf einer Vergleichsmessung eines benachbarten oder anderen Feldes mit ähnlichen Klima- und Bodenbedingungen sowie einer ähnlichen Feldbewirtschaftungshistorie basieren. Wenn von einem solchen Feld keine Daten verfügbar sind, muss der  $CS_R$  auf Modellierung basieren und die erste  $CS_A$ -Messung muss unverzüglich erfolgen,

im Moment der Verpflichtung. Es gilt dann die oben beschriebene Messhäufigkeit von fünf Jahren.

Emissionseinsparungen aus  $e_{sca}$  sind nur anwendbar, wenn die Maßnahme der Verbesserung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung nach Januar 2008 vorgenommen wurde.

Die Europäische Kommission behält sich das Recht vor, den in der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 beschriebenen und in den REDcert-Dokumenten enthaltenen methodischen Ansatz zur Bestimmung von  $e_{sca}$  anzupassen. Dies kann sowohl im Rahmen der Richtlinie (EU) 2018/2001 als auch in künftigen Gesetzeswerken (z. B. der EU Carbon Management Initiative) erfolgen. Etwaige Änderungen werden innerhalb des REDcert Systems unverzüglich wirksam.

## 4.5 Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen beim Transport und Vertrieb ( $e_{td}$ )

Die Emissionen beim Transport und Vertrieb ( $e_{td}$ ) schließen die beim Transport von Rohstoffen und Halbfertigprodukten sowie bei der Lagerung und dem Vertrieb von Fertigprodukten anfallenden Emissionen ein. Des Weiteren werden alle Emissionen, die beim Inverkehrbringer (z. B. der Tankstelle) anfallen unter diesem Formelelement berücksichtigt. Wirtschaftsbeteiligte entlang der Herstellungs- und Lieferkette für Biokraftstoff/ flüssigen Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff, die Biomasse erhalten, berechnen anhand folgender Formel die THG-Emissionen beim Transport:

$$e_{td} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{t}_{\text{trocken}}} \right] = \frac{(d_{\text{beladen}} \times K_{\text{beladen}} + d_{\text{leer}} \times K_{\text{leer}}) \times EF_{\text{Kraftstoff}}}{m_{\text{Ladung}_{\text{trocken}}}}$$

angegeben in Masseeinheiten in Relation zum Trockenmassegehalt der transportierten Biomasse ( $\text{gCO}_2\text{eq/t}$  Trockenmasse). Diese Formel gilt sinngemäß für alle Transportmöglichkeiten und die dafür eingesetzten Energieverbräuche.

Neben dem verwendeten Transportmittel (z. B. 40-Tonnen-Diesel-LKW) müssen ebenfalls folgende Daten bekannt sein:

<b><math>d_{\text{beladen}}</math></b>	Transportdistanz, über welche die Biomasse, der Biokraftstoff, der flüssige Biobrennstoff bzw. der Biomasse-Brennstoff transportiert wurde [km]
--	---

<b>d<sub>leer</sub></b>	Transportdistanz, die das Transportfahrzeug leer fuhr (wenn das Transportfahrzeug bei Rückkehr nicht leer ist, kann dieser Wert entfallen) [km]
<b>m<sub>Ladung trocken</sub></b>	gewogene Masse der transportierten Biomasse, des Biokraftstoffs, flüssigen Biobrennstoffs oder Biomasse-Kraftstoffs [t trocken]
<b>EF<sub>Kraftstoff</sub></b>	Emissionsfaktor Kraftstoff [gCO <sub>2</sub> eq/l]
<b>K<sub>beladen</sub></b>	Kraftstoffverbrauch des verwendeten Transportmittels je km im beladenen Zustand [l/km]
<b>K<sub>leer</sub></b>	Kraftstoffverbrauch des verwendeten Transportmittels je km im leeren Zustand [l/km]

Zu beachten ist, dass diese Formel nur für jeweils einen Transportschritt gilt. Gibt es mehrere Transportschritte, müssen die entsprechenden Emissionen einzeln berechnet werden. Tatsächliche Transportemissionen können nur bestimmt werden, wenn alle die Schnittstelle betreffenden Informationen zu den Transportschritten aufgezeichnet sind und entlang der Herstellungskette konsistent weitergegeben werden. Falls nicht, kann der tatsächliche Wert nicht berechnet werden. Die bereits bei Erzeugung und Anbau des Rohstoffs berücksichtigten THG-Emissionen müssen bei der Berechnung nicht erneut berücksichtigt werden. Weitere bei Transport und Vertrieb entstehende Emissionen müssen entsprechend  $e_{td}$  zugefügt werden.

Alternativ kann die folgende Formel zur Berechnung von  $e_{td}$  verwendet werden:

$$e_{td} \left[ \frac{\text{gCO}_2 \text{ eq}}{\text{t}_{\text{trocken}}} \right] = \frac{(m_{\text{Ladung trocken}} \times d_{\text{Transport}}) \times EF_{\text{Transportart}}}{m_{\text{Ladung trocken}}}$$

wobei:

<b>m<sub>Ladung trocken</sub></b>	gewogene Masse der transportierten Biomasse, des Biokraftstoffs, flüssigen Biobrennstoffs oder Biomasse-Kraftstoffs, die/der in einen speziellen Transportfahrzeug transportiert wird [t trocken]
<b>d<sub>Transport</sub></b>	Transportdistanz, über welche die Biomasse, der Biokraftstoff, der flüssige Biobrennstoff bzw. der Biomasse-Brennstoff transportiert wurde [km]
<b>EF<sub>Transportart</sub></b>	Emissionsfaktor der spezifischen Transportart [gCO <sub>2</sub> eq t <sup>-1</sup> km <sup>-1</sup> ]

Werden Ladungen mit unterschiedlichen Transportarten verwendet, müssen für jede Transportart die spezifischen Transportemissionen ermittelt werden.

Zur Berechnung von  $e_{td}$  sind die Werte (Emissionsfaktoren, Kraftstoffverbrauch etc.) Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 zu entnehmen. Wenn ein Emissionsfaktor nicht in Anhang IX aufgeführt ist, kann wissenschaftliche Literatur oder eine wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. ecoinvent-Datenbank) als Quelle verwendet werden. Wenn in Anhang IX jedoch ein Standardwert enthalten ist, **muss** dieser angewendet werden.

Bei Berechnung der vorgelagerten Transportemissionen müssen die tatsächlichen THG-Emissionen durch die Menge des Trockenmassegehalts der transportierten Biomasse geteilt werden. Aufbereitungsanlagen berechnen die jeweils vorgelagerten Transportemissionen in  $\text{gCO}_2\text{eq/t}$  des Trockenmassegehalts der transportierten Biomasse. Die vorgelagerten Transportemissionen müssen daher durch Anwendung eines Rohstofffaktors und eines Allokationsfaktors angepasst werden, um die THG-Emissionen für das Produkt an den Empfänger bereitzustellen (siehe Abschnitt 2.3 „Berechnung anhand von tatsächlichen Werten“).

Für die Berechnung der Emissionen aus Transport und Vertrieb des Endprodukts ist die letzte Schnittstelle zuständig.

Die THG-Emissionen im Zusammenhang mit der Lagerung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen sowie die von Abfüllstationen/Tankstellen erzeugten Emissionen müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Diese THG-Emissionen basieren auf der Verwertung zur Stromerzeugung. Es ist möglich, dass bei importierten Biobrennstoffen mehrere Lagerstätten einzeln in die Berechnung einbezogen werden müssen. Für die Berechnung der Emissionen, die von Abfüllstationen und Depots erzeugt werden, können die vom JRC<sup>13</sup> (**Depot: 0,00084 MJ/MJ Kraftstoff, Abfüllstation: 0,0034 MJ/MJ Kraftstoff**) angewendet werden. Zu beachten ist, dass diese Werte mit dem aktuellen Emissionsfaktor des nationalen Strommixes gemäß Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 multipliziert werden müssen, um die endgültigen Emissionen der Lagerstätte oder Tankstelle zu berechnen (z. B. Speicheremissionen =  $0,00084 \text{ MJ/MJ Kraftstoff} \times EF_{\text{Strom}}$ ). Diese Werte gelten für alle Biokraftstoffe (z. B. FAME, Ethanol). Die Werte sind jedoch für Biomethan für den Verkehrssektor nicht anwendbar, weil sie die Verdichtung an der Abfüllstation nicht berücksichtigen.

---

<sup>13</sup> Edwards, R., O'Connell, A., Padella, M., Giuntoli, J., Koeble, R., Bulgheroni, C., Marelli, L., Lonza, L., Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation, Version 1d -2019, EUR 28349 EN, Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2019, ISBN 978-92-76-02907-6, doi:10.2760/69179, JRC115952 (<https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/7d6dd4ba-720a-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en>) (zuletzt abgerufen am 15.06.2021).



## 4.6 Anforderungen für die Berechnung von Treibhausgas-Emissionen bei der Nutzung von Biokraftstoffen/ flüssigen Biobrennstoffen/ Biomasse-Brennstoffen ( $e_u$ )

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Nutzung des Brennstoffs ( $e_u$ ) sind für Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe und Biomasse-Brennstoffe mit 0 anzunehmen. Emissionen aus Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen (N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub>) bei der Nutzung des Brennstoffs sind in den  $e_u$ -Faktor für flüssige Biobrennstoffe und Biomasse-Brennstoffe (ausgenommen Biomethan für den Verkehrssektor) einzuschließen. Bei Biokraftstoffen und Biomethan für den Verkehrssektor ist es daher nicht erforderlich, die Nutzungsemissionen des Kraftstoffs ( $e_u$ ) zu berechnen. Die Kalkulation der Nicht-CO<sub>2</sub>-Emissionen von flüssigen Biobrennstoffen ist allerdings erforderlich und in Form einer THG-Emissionseinsparungsberechnung durch die letzte Schnittstelle durchzuführen (siehe dazu Kapitel 4.11 „Berechnung der Treibhausgasminde rung durch die letzte Schnittstelle“).

## 4.7 Anforderungen für die Berechnung der Treibhausgasemissionen bei der Verarbeitung ( $e_p$ )

Die Emissionen bei der Verarbeitung ( $e_p$ ) schließen die Emissionen bei der Verarbeitung selbst, aus Abfällen und Leckagen sowie bei der Produktion der zur Verarbeitung verwendeten Chemikalien oder sonstigen Produkte ein, einschließlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die dem Kohlenstoffgehalt von fossilen Inputs entsprechen, unabhängig davon, ob sie bei dem Prozess tatsächlich verbrannt werden. Dazu wird folgende Formel verwendet, die für jeweils einen Verarbeitungsschritt gilt:

$$e_p = \frac{EM_{\text{Strom}} + EM_{\text{Wärme}} + EM_{\text{Produktionsinputs}} + EM_{\text{Abwasser}}}{\text{Ausbeute}_{\text{Hauptprodukt, trocken}}}$$

angegeben in Masseinheiten in Relation zum Trockenmassegehalt des Haupterzeugnisses (gCO<sub>2</sub>eq/t trocken). (EM = Emissionen;<sup>14</sup> EF = Emissionsfaktor)

<sup>14</sup> Der Begriff „EM“ = Emissionen bezieht sich auf die Gesamtemissionen und nicht nur auf die Emissionen des Haupterzeugnisses.

$$EM_{\text{Strom}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{a}} \right] = \text{Stromverbrauch} \times EF_{\text{Strom}}$$

$$EM_{\text{Wärme}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{a}} \right] = \text{Brennstoffverbrauch} \times EF_{\text{Brennstoff}}$$

$$EM_{\text{Produktionsinput}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Produktionsinputs}} \times EF_{\text{Produktionsinputs}}$$

$$EM_{\text{Abwasser}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{a}} \right] = \text{Menge}_{\text{Abwasser}} \times EF_{\text{Abwasser}}$$

$$\text{Ausbeute}_{\text{Hauptprodukt,trocken}} \left[ \frac{\text{t}_{\text{dry}}}{\text{a}} \right] = \text{Jährlich erzeugt Menge des Hauptprodukts}$$

Zur Angabe der Emissionen der Trockenmasse in t ist folgende Formel anzuwenden:

$$e_p(\text{Hauptprodukt}_{\text{trocken}}) \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{t}_{\text{trocken}}} \right] = \frac{e_p(\text{Hauptprodukt}_{\text{trocken}})}{(1 - \text{Feuchtigkeitsgehalt})}$$

Zur Berechnung der THG-Emissionen aus der Verarbeitung ( $e_p$ ) werden mindestens folgende Daten vor Ort erhoben, das heißt die entsprechenden Werte werden z. B. aus betrieblichen Dokumenten entnommen:

<b>Stromverbrauch</b>	Gesamtstromverbrauch pro Jahr [kWh a <sup>-1</sup> ]
<b>Wärmeerzeugung</b>	Art des Kraftstoffs/Brennstoffs, der zur Dampferzeugung eingesetzt wird (z. B. Heizöl, Gas, Ernterückstände)
<b>Brennstoffverbrauch</b>	Jährlicher Gesamtverbrauch an Kraftstoff zur Wärmeerzeugung (z. B. Heizöl [kg], Gas [kg], Bagasse [kg]) [kg a <sup>-1</sup> ]
<b>Produktion von Inputs</b>	Menge der bei der Verarbeitung verwendeten Chemikalien oder Zusatzprodukte (Inputs) [kg a <sup>-1</sup> ]
<b>Abwassermenge</b>	Abwassermenge pro Jahr [l a <sup>-1</sup> ]
<b>Ausbeute Hauptprodukt</b>	Jährlich produzierte Menge des Hauptprodukts [kg a <sup>-1</sup> ]

Inputdaten für die Berechnung der Verarbeitungsemissionen in der Herstellungskette müssen gemessen werden oder auf den technischen Spezifikationen der Verarbeitungsanlage basieren. Wenn die Spannweite der Emissionen für eine Gruppe von Verarbeitungsanlagen, zu der die betroffene Anlage gehört, bekannt ist, ist der konservativste (höchste) Emissionswert dieser Gruppe zu verwenden. Tatsächliche Emissionen für die Verarbeitung

können nur bestimmt werden, wenn alle die Schnittstelle betreffenden Informationen zu Emissionen aufgezeichnet sind und entlang der Herstellungskette konsistent weitergegeben werden. Weitere bei der Verarbeitung entstehende Emissionen müssen entsprechend  $e_p$  zugefügt werden. Biodiesel, der durch Umesterung von Fetten mit Methanol (FAME) gewonnen wird, gilt nach Erneuerbare-Energien-Richtlinie als zu 100 % aus erneuerbaren Quellen stammend. Ähnlich wie bei anderen Inputs muss auch der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des bei der Veresterung verwendeten Methanols in die Berechnung der THG-Emissionsintensität des Biokraftstoffs einfließen. Dieser Ansatz wurde auch bei der Berechnung der Standardwerte angewendet.

Zur Berechnung von  $e_p$  sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Tabelle Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 zu entnehmen.

Für Gasverluste muss an der letzten Schnittstelle ein Emissionsfaktor von **0,17 gCH<sub>4</sub>/MJ** Biomethan angesetzt werden. Liegen bei der Biomethanverflüssigung keine tatsächlichen Werte für den Strom-, Schmierstoff- und Propanverbrauch vor, können die Verbrauchsdaten aus dem JEC-Well-to-Tank-Report in Version 5 verwendet werden<sup>15</sup>. Diese Werte müssen mit dem jeweiligen Emissionsfaktor multipliziert werden, der in Anhang IX der Durchführungsverordnung 2022/996 aufgeführt ist.

Wenn ein Emissionsfaktor nicht in Anhang IX aufgeführt ist, kann wissenschaftliche Literatur oder eine wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. ecoinvent-Datenbank) als Quelle verwendet werden. Wenn in Anhang IX jedoch ein Standardwert enthalten ist, **muss** dieser angewendet werden.

Bei Werten, die wissenschaftlichen Literaturquellen oder wissenschaftlich anerkannten Datenbanken entnommen wurden, ist die Quelle anzugeben. Falls verschiedene Werte von Produzenten vorliegen, ist der konservativste zu nehmen. Es ist wichtig auch die Emissionen, die durch Chemikalien und Energie entstehen, die auch indirekt mit der Produktion von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen zusammenhängen, zu berücksichtigen.

Bei der Berücksichtigung des Verbrauchs an Strom, der nicht in der Kraftstoffanlage selbst erzeugt wurde, wird angenommen, dass die THG-Emissionsintensität bei Erzeugung und Durchleitung dieses Stroms der durchschnittlichen Emissionsintensität bei Erzeugung und Durchleitung von Strom in einer bestimmten, eindeutig definierten Region entspricht:

---

<sup>15</sup> JEC Well-to-Tank report v5: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC119036> (abgerufen im Oktober 2023). Der angenommene Prozess für die Methanverflüssigung ist in der Excel-Tabelle „CBM“ in jedem xxLGx-Pfad beschrieben (z. B. OWLG1 in Zelle B83). Liegen keine Daten vor, können die Strom- und Flüssiggasverbräuche (OWLG1, Zelle E69 und E70) herangezogen und mit den jeweiligen Emissionsfaktoren multipliziert werden.

- Im Fall der EU als definierte Region ist die durchschnittliche Emissionsintensität der EU die anzunehmende Bezugsgröße.
- Im Fall von Drittländern, in denen die Stromnetze häufig in geringerem Maß grenzüberschreitend vernetzt sind, könnte z. B. der landesspezifische Mittelwert gewählt werden.

Wird eine Anlage zur Kraftstofferzeugung ausschließlich mit vor Ort erzeugter Energie betrieben und besteht kein Anschluss an das öffentliche Strom- oder Wärmenetz (zu 100 % autarke Anlage), kann für den Strom- bzw. Wärmeemissionsfaktor der entsprechende individuelle THG-Wert herangezogen werden.

In der Praxis sind solche autarken Anlagen eher die Ausnahme als die Regel. Eine Netzanbindung ist in der Regel unabdingbar, um die Produktionsfähigkeit der Anlage zur Erzeugung von erneuerbarer Energie oder Wärme sicherzustellen und überschüssige und nicht regulierte Strom-/Wärmemengen zu liefern, die potenziell die Infrastruktur gefährden könnten.

Für den Fall, dass die Erneuerbare-Energie-Anlage an das Strom- oder Wärmenetz angeschlossen ist und die Anlage zur Erzeugung von Kraftstoff ganz oder teilweise mit der vor Ort erzeugten erneuerbaren Energie betrieben wird, kann dies bei der Abrechnung berücksichtigt werden. Voraussetzung dafür ist eine geeignete Messinfrastruktur, welche die Energieflussrichtung und die Strommenge dokumentieren kann. Sollte es sich dabei um eine erneuerbare Energiemenge handeln, welche z. B. durch eine Windkraftanlage oder eine Photovoltaikanlage produziert wurde, kann der Emissionsfaktor für Strom bzw. Wärme mit 0 angesetzt werden. Herkunftsnachweise bzw. weitere Grünstromzertifikate sind zur Verringerung der Treibhausgasemissionen nicht anwendbar.

## 4.8 Anforderungen für die Berechnung von Emissionseinsparungen durch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -ersetzung ( $e_{ccr}$ )

Die Definition dieser Emissionseinsparung gemäß Anhang V Teil C Nr. 15 und Anhang VI Teil C Nr. 15 der Richtlinie (EU) 2018/2001 lautet:

„Die Emissionseinsparung durch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -ersetzung ( $e_{ccr}$ ) steht in unmittelbarer Verbindung mit der Produktion des Biomasse-Brennstoffs, dem sie zugeordnet wird, und wird begrenzt auf die durch Abscheidung von CO<sub>2</sub> vermiedenen Emissionen, wobei der Kohlenstoff aus Biomasse stammt und bei der Produktion von Handelsprodukten und bei Dienstleistungen anstelle des CO<sub>2</sub> fossilen Ursprungs verwendet wird.“

Um diese Emissionseinsparungen geltend machen zu können, sind folgende Nachweise zu erbringen:

- Zweck, für den das abgeschiedene CO<sub>2</sub> verwendet wird.
- Ursprung des ersetzten CO<sub>2</sub>.
- Ursprung des abgeschiedenen CO<sub>2</sub>.
- Informationen zu Emissionen aus der Abscheidung und Verarbeitung von CO<sub>2</sub>

Zur Lieferung von Nachweisen für den Ursprung des ersetzten CO<sub>2</sub> müssen Betriebe, die das abgeschiedene CO<sub>2</sub> nutzen, angeben, wie das ersetzte CO<sub>2</sub> vorher erzeugt wurde, und schriftlich deklarieren, dass aufgrund des Ersetzens Emissionen der angegebenen Menge vermieden werden.

Die Nachweise müssen es den Auditoren ermöglichen zu überprüfen, ob die Anforderungen der Richtlinie (EU) 2018/2001 erfüllt werden, einschließlich der Tatsache, dass Emissionen tatsächlich vermieden werden.

Um zu überprüfen, ob das abgeschiedene CO<sub>2</sub> in kommerziellen Produkten und Dienstleistungen verwendet wird, um das aus fossilen Rohstoffen gewonnene CO<sub>2</sub> zu ersetzen, würde es ausreichen, zu prüfen, ob das CO<sub>2</sub> an einen Wirtschaftsbeteiligten verkauft wurde, von dem erwartet werden kann, dass er eine wirtschaftlich sinnvolle Verwendung für das CO<sub>2</sub> hat.

In diesem Fall erübrigt sich eine Nachweisführung über die tatsächliche (End-)Verwendung des biogenen CO<sub>2</sub> als Substitut zu CO<sub>2</sub> aus fossilen Brennstoffquellen im Einzelfall durch den zu zertifizierenden Betrieb. Jedoch müssen überprüfbare objektive Nachweise über die in definierten Zeiträumen aus biogenem Kohlenstoff erzeugten CO<sub>2</sub>-Mengen vorgehalten werden, wobei nur solche Mengen angerechnet werden können, die tatsächlich als unmittelbar gewerblich nutzbares CO<sub>2</sub> in den Markt gegeben oder unmittelbar verwendet werden und biogenen Ursprungs sind.

Zur Berechnung der Emissionseinsparungen ( $e_{ccr}$ ) sind folgende Parameter zu betrachten:

- erzeugte Menge an Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen bzw. Biomasse-Brennstoffen
- erzeugte Menge an biogenem CO<sub>2</sub>

In Bezug auf die Aufbereitung von CO<sub>2</sub> (Abscheidung und Komprimierung von CO<sub>2</sub>) sind zudem zu ermitteln:

- aufgewendete Menge an Energie (Strom, Wärme etc.)

- aufgewendete Menge an Hilfsstoffen
- weitere verfahrensspezifische energetische Inputgrößen

Diese sowie weitere Angaben bezüglich der Treibhausgasintensität der eingesetzten Stoffe/Energien werden zur Berechnung der Emissionseinsparungen über das Formelelement  $e_{ccr}$  benötigt.

Berechnet werden die Emissionseinsparungen  $e_{ccr}$  in der Einheit g CO<sub>2</sub>eq/MJ Brennstoff (Kraftstoff, flüssiger Biobrennstoff, Biomasse-Brennstoff) wie folgt:

$$e_{ccr} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{MJ}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}} \right] = \frac{\text{Menge}_{\text{CO}_2} - \text{Energie}_{\text{verbraucht}} \times \text{EF} - \text{Menge}_{\text{Hilfsstoff}} \times \text{EF}}{\text{Hergestellte Menge}_{\text{Kraftstoff}} \times \text{LHV}_{\text{Kraftstoff}}}$$

Der Bilanzierungszeitraum der Emissionseinsparung ( $e_{ccr}$ ) muss an den THG-Bilanzierungszeitraum des jeweiligen Produktionspfades des Kraft-/Brennstoffs gekoppelt sein.

Wenn das CO<sub>2</sub> nicht kontinuierlich abgeschieden wird, kann es sinnvoll sein, den Biokraftstoffen oder flüssigen Biobrennstoffen aus demselben Verfahren unterschiedliche Mengen an Einsparungen zuzuschreiben.

Allerdings sollte hierbei nie eine höhere Einsparungen an CO<sub>2</sub> der entsprechenden Charge an Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen bzw. Biomasse-Brennstoffen pro MJ zugewiesen werden, als die, welche sich aus der durchschnittlichen Mengen an CO<sub>2</sub> in einem hypothetischen Prozess ergibt, in dem das gesamte CO<sub>2</sub> aus dem Prozess abgeschieden wird.

So wäre es beispielsweise nicht gerechtfertigt, verschiedenen Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen, die im selben Prozess gewonnen werden, unterschiedliche Einsparungen anzurechnen. In dieser Hinsicht werden alle aus dem Prozess stammenden Biokraftstoffe, flüssigen Biobrennstoffe oder Biomasse-Brennstoffe gleich behandelt.

Alle Emissionen und Informationen, die sich durch die Abscheidung und Einsparung von CO<sub>2</sub> ergeben, müssen in die Treibhausgaskalkulation sowie Dokumentation einbezogen werden, und durch den Auditor überprüft werden können. Dazu zählen:

- a) Zweck, für den das abgeschiedene CO<sub>2</sub> verwendet wird.
- b) Ursprung des ersetzten CO<sub>2</sub>
- c) Ursprung des abgeschiedenen CO<sub>2</sub>
- d) Informationen zu Emissionen aufgrund von Abscheidung und Verarbeitung von CO<sub>2</sub>

Für die Zwecke von (b) können Wirtschaftsbeteiligte, die abgeschiedenes CO<sub>2</sub> nutzen, angeben, wie das ersetzte CO<sub>2</sub> zuvor erzeugt wurde, und schriftlich erklären, dass durch den Ersatz Emissionen vermieden werden, die dieser Menge entsprechen. Dieser Nachweis gilt als ausreichend für den Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der Richtlinie (EU) 2018/2001 und die Vermeidung von Emissionen.

Wird CO<sub>2</sub> zur Herstellung eines erneuerbaren flüssigen und gasförmigen Verkehrskraftstoffs nicht biogenen Ursprungs abgeschieden, darf die abgeschiedene CO<sub>2</sub>-Menge nicht im Rahmen von  $e_{ccr}$  angerechnet werden. Dies ist auch dann nicht zulässig, wenn das CO<sub>2</sub> bei der Herstellung des erneuerbaren flüssigen und gasförmigen Verkehrskraftstoffs nicht biogenen Ursprungs nachweislich CO<sub>2</sub> fossilen Ursprungs ersetzt.

## 4.9 Anforderungen an die Berechnung der Emissionseinsparungen durch Abscheidung und geologische Speicherung von CO<sub>2</sub> ( $e_{ccs}$ )

Emissionseinsparungen durch Abscheidung und geologische Speicherung ( $e_{ccs}$ ), die nicht bereits in  $e_p$  berücksichtigt wurden, werden begrenzt auf die Emissionen, die durch die **effektive** Abscheidung und **sichere** Speicherung von emittierten CO<sub>2</sub> vermieden wurden, die unmittelbar mit der Gewinnung, dem Transport, der Verarbeitung und dem Vertrieb des Brennstoffes verbunden sind.

Zur Berechnung der Emissionseinsparungen ( $e_{ccs}$ ) sind folgende Parameter zu betrachten:

- erzeugte Menge an Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen bzw. Biomasse-Brennstoffen
- erzeugte Menge an biogenem CO<sub>2</sub>

In Bezug auf die Aufbereitung von CO<sub>2</sub> (Abscheidung und Komprimierung von CO<sub>2</sub>) sind zudem zu ermitteln:

- aufgewendete Menge an Energie (Strom, Wärme etc.)
- aufgewendete Menge an Hilfsstoffen
- weitere verfahrensspezifische energetische Inputgrößen

Diese sowie weitere Angaben bezüglich der Treibhausgasintensität der eingesetzten Stoffe/Energien werden zur Berechnung der Emissionseinsparungen über das Formelelement  $e_{ccs}$  benötigt.

Berechnet werden die Emissionseinsparungen  $e_{\text{ccs}}$  in der Einheit  $\text{gCO}_2\text{eq}/\text{MJ}$  Brennstoff (Kraftstoff, flüssiger Biobrennstoff, Biomasse-Brennstoff) wie folgt:

$$e_{\text{ccs}} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{MJ}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}} \right] = \frac{\text{Menge}_{\text{CO}_2, \text{gespeichert}} - \text{Energie}_{\text{verbraucht}} \times \text{EF} - \text{Menge}_{\text{Hilfstoff}} \times \text{EF}}{\text{Hergesetzte Menge}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} \times \text{LHV}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}}$$

Die Emissionseinsparung durch Abscheidung und geologische Speicherung von  $\text{CO}_2$  ( $e_{\text{ccs}}$ ), die nicht bereits in  $e_p$  berücksichtigt wurde, wird auf die durch Abscheidung und Speicherung von emittiertem  $\text{CO}_2$  vermiedenen Emissionen begrenzt, die unmittelbar mit der Gewinnung, dem Transport, der Verarbeitung und dem Vertrieb von Biokraftstoff, flüssigem Biobrennstoff und Biomasse-Brennstoff verbunden sind, sofern die Speicherung im Einklang mit der Richtlinie 2009/31/EG<sup>16</sup> über die geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid erfolgt. Der Bilanzierungszeitraum der Emissionseinsparung ( $e_{\text{ccs}}$ ) muss an den Treibhausgasbilanzierungszeitraum des jeweiligen Produktionspfades des Brennstoffes (Biokraftstoff, flüssiger Biobrennstoff, Biomasse-Brennstoff) gekoppelt sein. Bei geologischer Speicherung von  $\text{CO}_2$  muss die von REDcert zugelassene Zertifizierungsstelle die vorgelegten Nachweise über die Unversehrtheit der Speicherstätte und die Menge des gespeicherten  $\text{CO}_2$  überprüfen. Diese Überprüfung muss Teil des Auditberichts sein, der in die REDcert-Datenbank hochgeladen wird. Zusätzlich zum Auditbericht müssen nach Abschluss des Zertifizierungsprozesses auch alle Nachweise (einschließlich mitgeltender Dokumente) von der Zertifizierungsstelle an REDcert übermittelt werden. Diese Nachweise werden von REDcert im Rahmen des internen Monitorings ausgewertet. Die Zertifizierungsstellen sind zudem verpflichtet, den zuständigen Aufsichtsbehörden auf Anfrage Zugriff auf die Daten zu gewähren.

Wenn ein Dritter den Transport oder die geologische Speicherung von  $\text{CO}_2$  durchführt, kann der Nachweis der Speicherung durch entsprechende Verträge und Rechnungen dieses Dritten erbracht werden.

Falls das  $\text{CO}_2$  nicht kontinuierlich abgeschieden wird, siehe Kapitel 4.8. „Anforderungen für die Berechnung von Emissionseinsparungen durch  $\text{CO}_2$ -Abscheidung und -Ersetzung ( $e_{\text{ccr}}$ )“.

<sup>16</sup> [Richtlinie 2009/31/EG](#)



## 4.10 Allokation der Treibhausgas-Emissionen

Werden bei einem Kraftstoffproduktionsverfahren neben dem Kraftstoff weitere Produkte („Nebenprodukte“) produziert, so werden die gesamten anfallenden Treibhausgasemissionen zwischen dem Biokraftstoff, flüssigen Biobrennstoff, Biomasse-Brennstoff oder dessen Zwischenprodukt und den Nebenprodukten nach Maßgabe ihres Energiegehalts (unterer Heizwert) aufgeteilt. Der Anteil an THG-Emissionen, der den einzelnen Elementen der Formel gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001, Anhang VI, Teil C, Nr. 1 und Anhang VI, Teil B, Nr. 1 zugewiesen wird, ist mit folgender Formel zu berechnen (sofern anwendbar):

$$e_{\text{alloziert}} = \text{Summe der THG-Emissionen} \times \text{Allokationsfaktor}$$

Die variable Summe THG-Emissionen in der obigen Formel ist die Summe aller THG-Emissionen, die bis einschließlich zu dem Verfahrensschritt entstehen, in dem das Nebenerzeugnis erzeugt wird. Die Allokation betrifft die Formelelemente  $e_{ec} + e_l + e_{sca}$  + die Anteile von  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$  und  $e_{ccr}$ , die bis einschließlich zu dem Verfahrensschritt anfallen, bei dem ein Nebenprodukt produziert wird. Falls bereits in einem früheren Verfahrensschritt Nebenerzeugnissen THG-Emissionen zugewiesen wurden, wird bei der Aufsummierung (Summe THG) der Bruchteil dieser Treibhausgas-Emissionen verwendet, der im letzten Verfahrensschritt dem jeweiligen Zwischenerzeugnis zugeordnet wurde.

Wärme und Elektrizität sind grundsätzlich von der Allokation ausgeschlossen. Die definierten unteren Heizwerte beider Energieformen (1 kWh/kWh) schließen eine auf dem unteren Heizwert basierende Allokation mathematisch aus. Die Treibhausgasintensität überschüssiger Nutzwärme und Elektrizität entspricht der Treibhausgasintensität der für ein Kraftstoffherstellungsverfahren gelieferten Wärme oder Elektrizität. Sie wird durch Berechnung der Treibhausgasintensität aller Inputs in die Kraft-Wärme-Kopplungs-, konventionelle (z. B. Kessel) oder sonstige Anlage, die Wärme oder Elektrizität für ein Kraftstoffproduktionsverfahren liefert, und der Emissionen der betreffenden Anlage, einschließlich der Rohstoffe sowie  $\text{CH}_4$ - und  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen, bestimmt. Die detaillierte Berechnungsmethode für die Berechnung der Treibhausgas-Minderung überschüssiger Nutzwärme und Elektrizität wird in Abschnitt 4.11 „Berechnung der Treibhausgas-Minderung durch die letzte Schnittstelle“ beschrieben.

Zur Berechnung des Allokationsfaktors für Zwischenprodukte und Brennstoffe (Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe, Biomasse-Brennstoffe) werden mindestens folgende Daten vor Ort erhoben, das heißt die entsprechenden Werte werden z. B. aus betrieblichen Dokumenten entnommen:

- Masse des Zwischenprodukts oder Brennstoffs [kg trocken]
- Masse des Nebenerzeugnisses [kg trocken]

Die Formel zur Berechnung des Allokationsfaktors für das Zwischenprodukt lautet:

$$\text{Allokationsfaktor}_{\text{Zwischenprodukt}} = \left[ \frac{\text{Energiegehalt}_{\text{Zwischenprodukt}}}{\text{Energiegehalt}_{\text{Zwischenprodukt}} + \text{Energiegehalt}_{\text{Nebenprodukte}}} \right]$$

Die Formel zur Berechnung des Allokationsfaktors für Kraft-/Brennstoffe lautet:

$$\text{Allokationsfaktor}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} = \left[ \frac{\text{Energiegehalt}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}}{\text{Energiegehalt}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} + \text{Energiegehalt}_{\text{Nebenprodukte}}} \right]$$

wobei gilt:

$$\text{Energiegehalt}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} [\text{MJ}] = \text{Ausbeute}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} \times \text{LHV}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}$$

$$\text{Energiegehalt}_{\text{Kraft-/Brennstoff}} [\text{MJ}] = \text{Ausbeute}_{\text{Nebenprodukt}} \times \text{LHV}_{\text{Nebenprodukt}}$$

Der Energiegehalt wird unter Verwendung des unteren Heizwerts und des Ertrags ermittelt. Der in Anwendung dieser Regel verwendete untere Heizwert muss der des gesamten (Neben-)erzeugnisses sein (nicht nur der des Trockenanteils).

Abfällen, Ernterückständen sowie Produktionsrückständen einschließlich Rohglycerin sind keine Emissionen zuzuweisen, weil diese bis zur Sammlung<sup>17</sup> dieser Materialien mit „Null“ festgesetzt sind.

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, Biomasse-Brennstoffs bzw. Zwischenprodukts 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“<sup>18</sup> 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.

<sup>17</sup> Analog dazu gilt, wenn diese Materialien als Rohstoff genutzt werden, starten sie am Sammelpunkt mit null Emissionen.

<sup>18</sup> Vgl. Mitteilung der Europäischen Kommission (2010/C 160/02), Anhang II

Der Energiegehalt von Nebenerzeugnissen mit negativem Energiegehalt wird mit null angesetzt.

## 4.11 Berechnung der Treibhausgasminderung durch die letzte Schnittstelle

Die letzte Schnittstelle berechnet die Summe der THG-Emissionen „E“ in gCO<sub>2</sub>eq/MJ Brennstoff (Biokraftstoff, flüssiger Biobrennstoff bzw. Biomasse-Brennstoff). Bei Anwendung tatsächlicher Werte siehe Kapitel 3.3 „Berechnung anhand von tatsächlichen Werten“.

Treibhausgasemissionen, die in der Einheit gCO<sub>2</sub>eq/t Trockenrohstoff vorliegen, können mittels nachfolgender Formel in die Einheit gCO<sub>2</sub>eq/MJ Brennstoff umgerechnet werden:

$$e_{ec}(\text{Kraft-/Brennstoff}) \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{MJ}_{\text{Kraft-/Brennstoff}}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec}(\text{Rohstoff})}{\text{LHV}} \times \text{Rohstofffaktor}_{\text{Kraftstoff}} \times \text{Allokationsfaktor}$$

Anschließend wird die THG-Minderung des gelieferten Kraft-/Brennstoffs anhand folgender Formel gegenüber dem jeweiligen fossilen Vergleichswert für Kraft- bzw. Brennstoffe berechnet:

Das THG-Minderungspotenzial von Biokraftstoffen und Biomasse-Brennstoffen für den Verkehrssektor werden mittels folgender Formel berechnet:

$$\text{THG-Minderungspotential} = \frac{(E_{F(t)} - E_B)}{E_{F(t)}}$$

wobei gilt:

- E<sub>B</sub>** Gesamtemissionen bei der Verwendung des Biokraftstoffs/ Biomasse-Brennstoffs
- E<sub>F(t)</sub>** Gesamtemissionen des Vergleichswerts für fossile Kraft- / und Brennstoffe im Verkehrssektor

Der fossile Vergleichswert (E<sub>F(t)</sub>) ist mit 94 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Biokraftstoff/Biomasse-Brennstoff anzusetzen.

Wenn sich die Vergleichswerte für fossilen Brennstoff ändern, werden die revidierten Werte unverzüglich im System wirksam.

Die Treibhausgaseinsparungen durch die Nutzung flüssiger Brennstoffe zur Erzeugung von Wärme und Strom und/oder Kälte bzw. überschüssiger Wärme und Elektrizität gegenüber

dem jeweiligen fossilen Vergleichswert, können anhand folgender Formel berechnet werden:

$$\text{THG-Minderungspotential} = \frac{(EC_{F(h\&c, el)} - EC_{B(h\&c, el)})}{EC_{F(h\&c, el)}}$$

wobei gilt:

- EC<sub>B(h&c,el)</sub>** Gesamtemissionen durch die Wärme- oder Elektrizitätserzeugung
- EC<sub>F(h&c,el)</sub>** Gesamtemissionen des Vergleichswerts für Fossilbrennstoffe für Nutzwärme oder Elektrizität

Bei flüssigen Biobrennstoffen, die zur Stromerzeugung bzw. zur Produktion überschüssiger Nutzwärme und Elektrizität verwendet werden, beträgt der fossile Vergleichswert (EC<sub>F(el)</sub>) 183 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Elektrizität.

Bei flüssigen Biobrennstoffen, die zur Nutzwärmeproduktion oder zur Wärme- und/oder Kälteproduktion bzw. zur Erzeugung überschüssiger Nutzwärme und Elektrizität verwendet werden, beträgt der fossile Vergleichswert (EC<sub>F(el)</sub>) 80 gCO<sub>2</sub>eq/MJ Elektrizität.

Wenn sich die Vergleichswerte für fossilen Brennstoff ändern, werden die revidierten Werte unverzüglich im System wirksam.

Die Treibhausgasemissionen von Biomasseanlagen, die ausschließlich Elektrizität oder überschüssige Elektrizität erzeugen, werden wie folgt berechnet:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

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

wobei gilt:

- EC<sub>h,el</sub>** Gesamttreibhausgasemission durch das Endenergieprodukt
- E** Gesamttreibhausgasemissionen des flüssigen Biobrennstoffs vor dessen Endumwandlung bzw. Gesamttreibhausgasemissionen des Kraftstoffes, flüssigen Biobrennstoffs bzw. Biomasse-Brennstoffs, der zur Erzeugung der überschüssigen Nutzwärme und Elektrizität verwendet wird
- η<sub>el</sub>** elektrischer Wirkungsgrad, definiert als die jährlich produzierte elektrische Leistung, dividiert durch den jährlich eingesetzten Brennstoff auf Grundlage des Energiegehalts
- η<sub>h</sub>** Wärmewirkungsgrad, definiert als die jährlich erzeugte Nutzwärme, dividiert durch den jährlich eingesetzten Brennstoff auf Grundlage des Energiegehalts

Bei gleichzeitiger Erzeugung von thermischer Energie und elektrischer und/oder mechanischer Energie in einem Prozess (Kraft-Wärme-Kopplung) werden Emissionen zwischen der Nutzwärme und erzeugten Elektrizität aufgeteilt. Für diese Berechnung werden die tatsächlichen Wirkungsgrade herangezogen, d. h. die jährlich produzierte mechanische Energie, Elektrizität bzw. Wärme dividiert durch die jährlich eingesetzte Energie.

Dabei werden die THG-Emissionen für Elektrizität oder mechanische Energie wie folgt berechnet:

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

Die THG-Emissionen der in einer Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Nutzwärme errechnen sich wie folgt:

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

wobei gilt:

- EC<sub>h,el</sub>** Gesamttreibhausgasemission durch das Endenergieprodukt
- E** Gesamttreibhausgasemissionen des flüssigen Biobrennstoffs vor dessen Endumwandlung
- η<sub>el</sub>** Elektrischer Wirkungsgrad, definiert als die jährlich produzierte elektrische Leistung, dividiert durch die jährlich eingesetzte Energie auf Grundlage des Energiegehalts
- η<sub>h</sub>** Wärmewirkungsgrad, definiert als die jährlich erzeugte Nutzwärme, dividiert durch die jährlich eingesetzte Energie auf Grundlage des Energiegehalts
- C<sub>el</sub>** Exergieanteil der Elektrizität und/oder mechanischen Energie, festgesetzt auf 100 % (C<sub>el</sub> = 1)
- C<sub>h</sub>** Carnot'scher Wirkungsgrad (Exergieanteil der Nutzwärme)

Exergie bezeichnet den Anteil der Gesamtenergie eines Systems oder Stoffstroms, der Arbeit verrichten kann, wenn er in das thermodynamische Gleichgewicht mit seiner Umgebung gebracht wird. Im Falle der Erzeugung von Strom oder mechanischer Energie wird im REDcert-System angenommen, dass der Exergieanteil 100 % beträgt, d. h. dass keine Energieverluste bei der Netzdurchleitung bis zur Stromentnahme aus dem Netz entstehen.

Der nutzbare Teil der Wärme wird durch Multiplikation ihres Energiegehalts mit dem Carnot'schen Wirkungsgrad ermittelt (C<sub>h</sub>). Der Carnot'sche Wirkungsgrad (C<sub>h</sub>) ist der höchste theoretisch mögliche Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Wärmeenergie in Nutzarbeit. Er beschreibt das Verhältnis der Nutzarbeit zur aufgenommenen Wärmemenge und ist umso höher, je größer der Temperaturunterschied zwischen der Nutzwärme am Lieferort und ihrer Umgebungstemperatur ist. Da weder der absolute Nullpunkt noch unendlich hohe Temperaturen erreicht werden können, ist ein Carnot-Wirkungsgrad von 100 % ausgeschlossen.

Dementsprechend ist der Carnot'sche Wirkungsgrad (C<sub>h</sub>) für Nutzwärme wie folgt definiert:

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

wobei gilt:

- $T_h$**  Temperatur, gemessen als absolute Temperatur (in Kelvin) am Lieferort  
 **$T_o$**  Umgebungstemperatur, festgelegt auf 273,15 Kelvin (0 °C)

Wird im KWK-Prozess überschüssige Wärme erzeugt und zur Beheizung von Gebäuden verwendet, kann  $C_h$  für eine Temperatur unter 150 °C (423,15 Kelvin) auf 0,3546 festgesetzt werden.

Für die Berechnung gelten folgende Definitionen:

- (a) „Kraft-Wärme-Kopplung“ ist die gleichzeitige Erzeugung von thermischer Energie und elektrischer und/oder mechanischer Energie in einem Prozess.
- (b) „Nutzwärme“ ist die Wärme, die zur Deckung eines wirtschaftlich vertretbaren Bedarfs für Heiz- oder Kühlzwecke erzeugt wird.
- (c) Unter einem „wirtschaftlich vertretbaren Bedarf“ wird der Bedarf verstanden, der die benötigte Leistung an Wärme oder Prozessenergie nicht übersteigt und andernfalls zu Marktbedingungen gedeckt würde.

Zur Berechnung der THG-Emissionen von Biogas durch Co-Vergärung unterschiedlicher Substrate siehe Abschnitt 4.12 „Berechnung der Verarbeitungsemissionen von Biogas durch Co-Vergärung“.

## 4.12 Berechnung der Verarbeitungsemissionen von Biogas durch Co-Vergärung

Die Gesamtemissionen aus der Nutzung eines Biomasse-Brennstoffs, die aus der Co-Vergärung verschiedener Substrate resultieren, müssen als Summe unter anteiliger Berücksichtigung des Anteils der jeweiligen Inputs und ihrer Emissionsfaktoren berechnet werden. Das bedeutet, dass E als Einzelwert für die Gesamtmenge des aus der Co-Vergärung resultierenden Biogases/Biomethans zu berechnen ist.

### Saldierung von Standardwerten

Wenn die Berechnung auf Standardwerten basiert, muss die Berechnung von E für Biogas aus der Co-Vergärung wie folgt durchgeführt werden:

$$E = \sum_1^n S_n \times E_n$$

wobei:

- E** Treibhausgasemissionen pro MJ Biomethan, das mittels Co-Vergärung einer bestimmten Mischung von Substraten produziert wird
- S<sub>n</sub>** Rohstoffanteil n an Energiegehalt
- E<sub>n</sub>** Emissionen in g CO<sub>2</sub>eq/MJ Biomethan für die jeweilige im Anhang VI Teil D der Richtlinie (EU) 2018/2001 aufgeführte Option

Der Rohstoffanteil n am Energiegehalt wird dabei folgendermaßen berechnet:

$$S_n = \frac{P_n \times W_n}{\sum_1^n P_n \times W_n}$$

wobei gilt:

- P<sub>n</sub>** Energieausbeute [MJ] pro Kilogramm Flüssiginput des Rohstoffs n(\*)
- W<sub>n</sub>** Gewichtungsfaktor des Substrats n, definiert als:

$$W_n = \frac{I_n}{\sum_1^n I_n} \times \left( \frac{1 - AM_n}{1 - SM_n} \right)$$

wobei gilt:

- I<sub>n</sub>** jährliches Input in den Vergärer des Substrats n [Tonne Frischmasse]
- AM<sub>n</sub>** jährliche Durchschnittsfeuchte des Substrats n [kg Wasser/kg Frischmasse]
- SM<sub>n</sub>** Standardfeuchte des Substrats n (\*\*)

(\*) Für die Berechnung der typischen Werte und der Standardwerte werden die folgende Werte für P<sub>n</sub> verwendet:

- P(Mais)** 4,16 [MJ Biogas/kg Feuchtmais bei 65 % Feuchte]
- P(Mist/Gülle)** 0,50 [MJ Biogas/kg Mist/Gülle bei 90 % Feuchte]
- P(Bioabfall)** 3,41 [MJ Biogas/kg Feuchtbioabfall bei 76 % Feuchte]

(\*\*) Die folgenden Standardfeuchtwerte werden für Substrat SM<sub>n</sub> verwendet:

- SM(Mais)** 0,65 [kg Wasser/kg Frischmasse]



**SM<sub>(Mist/Gülle)</sub>** 0,90 [kg Wasser/kg Frischmasse]

**SM<sub>(Bioabfall)</sub>** 0,76 [kg Wasser/kg Frischmasse]

Änderungen dieser, aus der Richtlinie (EU) 2018/2001 stammenden Werte oder Berechnungsverfahren, zum Beispiel aufgrund delegierter Rechtsakte der Europäischen Kommission zur Überprüfung und ggf. Anpassung der Methoden und Werte des Anhang VI der Richtlinie (EU) 2018/2001, werden in REDcert-System umgehend wirksam.

### Saldierung tatsächlicher Werte:

Wenn die Berechnung auf tatsächlichen Werten basiert, muss die Berechnung von E für Biogas aus der Co-Vergärung wie folgt durchgeführt werden:

$$E = \sum_{1}^n S_n \times (e_{ec,n} + e_{td, \text{feedstock},n} + e_{l,n} - e_{sca,n}) + e_p + e_{td, \text{Produkt}} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr}$$

wobei gilt:

<b>E</b>	Gesamtemissionen bei der Produktion des Biomethans vor der Energieumwandlung
<b>S<sub>n</sub></b>	Rohstoffanteil n am Anteil des Inputs in den Vergärer
<b>e<sub>ec,n</sub></b>	Emissionen bei der Gewinnung oder beim Anbau des Rohstoffs n
<b>e<sub>td,Rohstoff,n</sub></b>	Emissionen beim Transport des Rohstoffs n zum Vergärer
<b>e<sub>l,n</sub></b>	auf das Jahr umgerechnete Emissionen durch Kohlenstoffbestandsänderungen infolge von Landnutzungsänderungen für Rohstoff n
<b>e<sub>sca</sub></b>	Emissionseinsparung infolge besserer landwirtschaftlicher Bewirtschaftungspraktiken des Rohstoffs n
<b>e<sub>p</sub></b>	Emissionen bei der Verarbeitung,
<b>e<sub>td,Produkt</sub></b>	Emissionen bei Transport und Vertrieb des Biogases und/oder Biomethans
<b>e<sub>u</sub></b>	Emissionen bei der Nutzung des Brennstoffs, d. h. bei der Verbrennung emittierter Treibhausgase
<b>e<sub>ccs</sub></b>	Emissionseinsparung durch Abscheidung und geologische Speicherung von CO <sub>2</sub>
<b>e<sub>ccr</sub></b>	Emissionseinsparung durch Abscheidung und Ersetzung von CO <sub>2</sub>

## 5 Anhang

### 5.1 Bestimmung der jährlichen Stickstoffmenge in ober- und unterirdischen Ernterückständen

Für die Berechnung von  $N_2O_{\text{direkt-N}}$  und  $N_2O_{\text{indirekt-N}}$  müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden. Einer dieser Faktoren ist der Stickstoffeintrag von ober- und unterirdischen Ernterückständen ( $F_{CR}$ ), die auf und im bewirtschafteten Boden verbleiben. Der Stickstoffeintrag aus ober- und unterirdischen Ernterückständen muss kulturspezifisch nach der unten beschriebenen Systematik ermittelt werden:

Der Stickstoffeintrag aus ober- und unterirdischen Ernterückständen muss ermittelt werden für:

Kokosnuss- und Ölpalmenplantagen durch Anwendung eines festen Stickstoffeintrags basierend auf der Literatur, da die IPCC (2006) keine Standardberechnungsmethode für Standardemissionsfaktoren gemäß Anhang IX bereitstellt

Zuckerrübe und Zuckerrohr gemäß IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Formel 11.6, ohne Berücksichtigung unterirdischer Rückstände und unter Hinzurechnung des Stickstoffeintrags aus Vinasse und Filterkuchen im Fall von Zuckerrohr unter Verwendung folgender Formeln:

$$F_{CR} = \text{Yield} \cdot \text{DRY} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{burnt}} \cdot C_f) \cdot [R_{AG} \cdot N_{AG} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{remove}})] + F_{VF}$$

wobei gilt:

<b>Yield</b>	Frischertrag der Ernte [kg/ha]
<b>DRY</b>	Trockenmasseanteil des geernteten Produkts [ $\text{kg}_{\text{Trockenmasse}} / (\text{kg}_{\text{Frischgewicht}})$ ]
<b>Frac<sub>burnt</sub></b>	Anteil der jährlich abgebrannten Anbaufläche [ha/ha]
<b>C<sub>f</sub></b>	Verbrennungsfaktor [dimensionslos]
<b>R<sub>AG</sub></b>	Verhältnis von oberirdischen Rückständen, Trockenmasse, zum geernteten Trockenmasseertrag für die Ernte [ $\text{kg}_{\text{Trockenmasse}} / \text{kg}_{\text{Trockenmasse}}$ ]
<b>N<sub>AG</sub></b>	Stickstoffgehalt oberirdischer Rückstände [ $\text{kg N} / \text{kg}_{\text{Trockenmasse}}$ ]
<b>Frac<sub>remove</sub></b>	Anteil der vom Feld entfernten oberirdischen Rückstände [ $\text{kg}_{\text{Trockenmasse}} / \text{kg}_{\text{oberirdische Trockenmasse}}$ ]
<b>F<sub>VF</sub></b>	Jährliche Menge an Stickstoff in Zuckerrohrvinasse und Filterkuchen, die auf das Feld zurückgeführt werden [ $\text{kg N} / \text{ha}$ ], berechnet als $\text{Ertrag} \cdot 0,000508$

für alle anderen Nutzpflanzen gemäß IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Gl. 11.7a 11.11, 11.12; die Berechnung muss mithilfe der folgenden Formel durchgeführt werden:

$$F_{CR} = (1 - \text{Frac}_{\text{burnt}} \cdot C_f) \cdot \text{AG}_{\text{DM}} \cdot N_{\text{AG}} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{remove}}) + (\text{AG}_{\text{DM}} + \text{Yield} \cdot \text{DRY}) \cdot R_{\text{BG-BIO}} \cdot N_{\text{BG}}$$

wobei gilt:

<b>Frac<sub>burnt</sub></b>	Anteil der jährlich abgebrannten Anbaufläche [ha/ha]
<b>C<sub>f</sub></b>	Verbrennungsfaktor [dimensionslos]
<b>AG<sub>DM</sub></b>	Oberirdische Rückstände als Trockenmasse [kg <sub>Trockenmasse</sub> /ha]
<b>N<sub>AG</sub></b>	Stickstoffgehalt oberirdischer Rückstände [kg N/kg <sub>Trockenmasse</sub> ]
<b>Frac<sub>remove</sub></b>	Anteil der vom Feld entfernten oberirdischen Rückstände [kg <sub>Trockenmasse</sub> /kg <sub>oberirdische Trockenmasse</sub> ]
<b>Yield</b>	jährlicher Frischertrag der Ernte [kg/ha]
<b>DRY</b>	Trockenmasseanteil des geernteten Produkts [kg <sub>Trockenmasse</sub> /(kg <sub>Frischgewicht</sub> )]
<b>R<sub>BG-BIO</sub></b>	Verhältnis von unterirdischen Rückständen zu oberirdischer Biomasse [kg <sub>Trockenmasse</sub> /kg <sub>Trockenmasse</sub> ]
<b>N<sub>BG</sub></b>	Stickstoffgehalt unterirdischer Rückstände [kg N/kg <sub>Trockenmasse</sub> ]

Kulturspezifische Parameter zur Berechnung des Stickstoffeintrags aus Ernterückständen sind in Tabelle 1 von Kapitel 5.2 aufgeführt.

## 5.2 Tabellierte Werte für die Berechnung von $N_2O_{\text{Gesamt-N}}$

Tabelle 1: Kulturspezifische Parameter zur Berechnung des Stickstoffeintrags aus Ernterückständen

Kulturpflanze	Berechnungsmethode	DRY	LHV	NAG	slope	intercept	RBG_BI O	NBG	C <sub>f</sub>	RAG	Feste Menge	Datenquellen*
Gerste	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,865	17	0,007	0,98	0,59	0,22	0,014	0,8			1,2
Maniok	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,302	16,15	0,019	0,1	1,06	0,2	0,014	0,8			1,2
Kokosnüsse	Fester Stickstoffeintrag aus Ernterückständen	0,94	32,07								44	1,3
Baumwolle	Keine Informationen zu Pflanzenrückständen	0,91	22,64									
Mais	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,86	17,3	0,006	1,03	0,61	0,22	0,007	0,8			1,2
Ölpalmenfrüchte	Fester Stickstoffeintrag aus Ernterückständen	0,66	24								159	1,4
Raps	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11,7a	0,91	26,976	0,011	1,5	0	0,19	0,017	0,8			1,5
Roggen	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,86	17,1	0,005	1,09	0,88	0,22	0,011	0,8			1,6
Saflorsamen	Keine Informationen zu Pflanzenrückständen	0,91	25,9									
Hirse (Korn)	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,89	17,3	0,007	0,88	1,33	0,22	0,006	0,8			1,7
Sojabohnen	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,87	23	0,008	0,93	1,35	0,19	0,087	0,8			1,8
Zuckerrüben	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11,6	0,25	16,3	0,004					0,8	0,5		1,9
Zuckerrohr	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11,6	0,275	19,6	0,004					0,8	0,43		1,10
Sonnenblumensamen	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,9	26,4	0,007	2,1	0	0,22	0,007	0,8			1,11
Triticale	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,86	16,9	0,006	1,09	0,88	0,22	0,009	0,8			1,2
Weizen	IPCC (2006) Bd. 4 Kap. 11 Formel 11.7a	0,84	17	0,006	1,51	0,52	0,24	0,009	0,9			1,2

- 1: Referenzen für die Parameter DRY und LHV siehe Anhang 1 des JRC-Berichts „Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation“, Version 1d - 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/69179>
- 2: IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Tabelle 11.2 (Faktor a = Slope, b = Intercept,  $N_{AG}$ ,  $R_{BG-BIO}$  und  $N_{BG}$ ) und Kapitel 2 Tabelle 2.6 (Faktor Cf). Für Maniok und Triticale werden die allgemeinen Werte für „Knollen“ bzw. „Getreide“ berücksichtigt.
- 3: Magat (2002), Mantiquilla et al. (1994), Koopmans und Koppejan (1998), Bethke (2008) (Datenaufbereitung durch W. Weindorf. Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH, Ottobrunn, Deutschland)
- 4: Schmidt (2007) (Datenaufbereitung durch R. Edwards, JRC, Ispra, Italien)
- 5  $N_{AG}$  und  $N_{BG}$  von Trinsoutrot et al. (1999) Tabelle 1. Das Verhältnis von Rückständen zu Samen und Faktor a basieren auf Scarlat et al. (2010) Tabelle 1. Das Verhältnis von unterirdischen Rückständen zu oberirdischer Biomasse ( $R_{BG-BIO}$ ) wird in IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Tabelle 11.2 als dasselbe wie für Bohnen und Hülsenfrüchte angenommen.
- 6 IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Tabelle 11.2, Wert für  $R_{BG\_BIO}$  wird als vergleichbar mit Getreide angenommen
- 7: IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Tabelle 11.2, Wert für  $R_{BG\_BIO}$  wird als vergleichbar mit Mais angenommen
- 8: IPCC (2006) Bd. 4 Kapitel 11 Tabelle 11.2, außer  $N_{BG}$ , das laut Chudziak und Bauen (2013) in IPCC (2006) zu niedrig angesetzt ist.
- 9: Aufgrund fehlender Informationen zu unterirdischen Rückständen bei Zuckerrüben wurde eine modifizierte Methode verwendet, die die unterirdische Biomasse nicht berücksichtigt. Der Wert für den  $R_{AG}$ - und N-Gehalt oberirdischer Rückstände wurde aus der EDGAR-Datenbank übernommen (European Commission Joint Research Centre (JRC) / Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), 2010). Allerdings gibt es große Meinungsverschiedenheiten, was die  $R_{AG}$ - und  $N_{AG}$ -Werte für Zuckerrüben angeht, die in verschiedenen Ländern angewendet werden (siehe Adolffson, 2005).
- 10: Zuckerrohr ist eine Semi-Dauerkultur. Zuckerrohr wird normalerweise alle sechs bis sieben Jahre neu gepflanzt. Für diesen Zeitraum bleibt das Wurzelsystem am Leben. Da IPCC (2006) keine Standardwerte liefert, wurde eine modifizierte Methode verwendet, die die unterirdische Biomasse nicht berücksichtigt. Der Wert für den  $R_{AG}$ - und N-Gehalt oberirdischer Rückstände wurde aus der EDGAR-Datenbank übernommen (European Commission Joint Research Centre (JRC) / Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), 2010).
- 11: Del Pino Machado, A.S. (2005) gibt 0,0072 kg N pro kg und Trockenmasse von Sonnenblumensprösslinge an. Corbeels et al. (2000) schreiben von 0,0067 kg N pro kg und Trockenmasse in Stielen. Für GNOC wurde ein Wert von 0,007 kg N pro kg oberirdische Rückstandstrockenmasse angesetzt. Der Wert - a - für die Berechnungen des N-Eintrags aus Ernterückständen gemäß IPCC (2006) basiert auf dem Durchschnitt der „residue to crop production“-Werte, die für Sonnenblumen in Tabelle 1 von Scarlat et al. (2010) angegeben sind. Das Verhältnis von unterirdischen Rückständen zu oberirdischer Biomasse und  $N_{BG}$  wird als identisch mit dem angenommen, das IPCC (2006) für Mais angibt.

Tabelle 2: Konstanten- und Effektwerte zur Berechnung der N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Feldern basierend auf dem S&B-Modell

Konstanter Wert (c)	-1,516	
<b>Parameter</b>	Parameterklasse oder -einheit	Effektwert (ev)
Düngemittelintrag		$0,0038 \cdot N_{\text{application rate}} \left[ \frac{\text{kg N}}{\text{ha} \cdot \text{a}} \right]$
Gehalt an organischem C im Boden (soc)	<1 %	0
	1–3 %	0,0526
	>3 %	0,6334
pH-Wert (ph)	<5,5	0
	5,5–7,3	-0,0693
	>7,3	-0,4836
Bodengefüge (tex)	grob	0
	mittel	-0,1528
	fein	0,4312
Klima (clim)	Subtropisches Klima	0,6117
	Gemäßigtes Kontinentalklima	0
	Gemäßigtes ozeanisches Klima	0,0226
	Tropisches Klima	-0,3022
Bewuchs (veg)	Getreide	0
	Feldgras	-0,3502
	Hülsenfrüchte	0,3783
	keine	0,5870
	Sonstige	0,4420
	Reis aus Nassanbau	-0,8850
Dauer des Experiments (expl)	1 Jahr	1,9910

## 6 Mitgeltende Dokumente

Die Dokumentationsstruktur des REDcert-EU-Systems umfasst Folgendes:

Nr.	Dokument	Herausgegeben/überarbeitet
1	Geltungsbereich und grundlegende Vorgaben des Systems	Die aktuelle Version der REDcert-EU-Systemgrundsätze ist auf der Homepage unter <a href="http://www.redcert.org">www.redcert.org</a> veröffentlicht.
2	Systemgrundsätze für die Erzeugung von Biomasse, Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen	
3	Systemgrundsätze für die THG-Berechnung	
4	Systemgrundsätze für die Massenbilanzierung	
5	Systemgrundsätze für die Neutrale Kontrolle	
6	Systemgrundsätze für das Integritätsmanagement	
7	Stufenspezifische Checklisten	
8	Definitionen im REDcert-EU-System	

REDcert behält sich vor, bei Bedarf weitere ergänzende Systemgrundsätze zu erstellen und zu veröffentlichen.

Die gesetzlichen EU-Regelungen und -Vorschriften für nachhaltige Biomasse sowie Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe einschließlich weiterer einschlägiger Referenzen, welche die Grundlage der REDcert-EU-Dokumentation darstellen, sind auf der REDcert-Homepage unter [www.redcert.org](http://www.redcert.org) gesondert veröffentlicht. Bei Verweis auf die Rechtsgrundlagen ist immer die jeweils aktuell geltende Fassung anzunehmen.

## 7 Revisionsinformation zu Version EU 06

Abschnitt	Änderung
1	<p>[...] Treibhausgas-Emissionen aus dem Verbrauch von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen für den Verkehrssektor und flüssigen Biobrennstoffen abhängig vom Datum der Inbetriebnahme der Produktionsanlage [...]</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>[...] Treibhausgas-Emissionen aus dem Verbrauch von Biokraftstoffen, Biogas für den Verkehrssektor und flüssigen Biobrennstoffen abhängig vom Datum der Inbetriebnahme der Produktionsanlage [...]</p>
1	<p>50 % bei Anlagen, die am oder vor dem 5. Oktober 2015 in Betrieb waren [...]</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>mindestens 50 % bei Biokraftstoffen, im Verkehrssektor verbrauchtem Biogas und flüssigen Biobrennstoffen, die in Anlagen erzeugt werden, die am oder vor dem 5. Oktober 2015 in Betrieb waren [...]</p>
2	<p><b>Neu:</b> Begriffsdefinitionen</p>
3.1	<p>Die Berechnung der gesamten THG-Emissionen und der THG-Minderung, die sich aus der Nutzung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen ergeben, muss gemäß Artikel 31 Absatz 1 bis Artikel 31 Absatz 3 bzw. Anhang V und Anhang VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 sowie gemäß dem Beschluss der Kommission 2010/335/EU vom 10. Juni 2010, der Mitteilung 2010/C 160/02 der Europäischen Kommission, Anhang II, sowie der „Note on the conducting and verifying actual calculations of GHG emission savings“ erfolgen.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Die Berechnung der gesamten THG-Emissionen und der THG-Minderung, die sich aus der Nutzung von Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen und Biomasse-Brennstoffen ergeben, muss gemäß Artikel 31 Absatz 1 bis Artikel 31 Absatz 3 bzw. Anhang V und Anhang VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 und der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 erfolgen.</p> <p><b>Hinzugefügt:</b></p>



	<p>Das schließt ggf. alle Informationen zu den angewandten Emissions- und Umrechnungsfaktoren und Standardwerten und deren Referenzquellen, THG-Emissionsberechnungen und Nachweise im Zusammenhang mit der Anwendung von Gutschriften zur Einsparung von THG-Emissionen ein (d. h. <math>e_{sca}</math>, <math>e_{ccr}</math>, <math>e_{ccs}</math>).</p> <p><b>Hinzugefügt:</b></p> <p>Sollten Unplausibilitäten dazu führen, dass das Audit nicht bestanden wird, ist REDcert gemäß den gültigen Systemgrundsätzen für die neutrale Kontrolle zu informieren.</p> <p>Auf Verlangen sind REDcert unverzüglich sämtliche Informationen zur Berechnung der tatsächlichen Treibhausgasemissionen, der THG-Emissionseinsparungen sowie der Auditbericht zur Vorlage bei der Europäischen Kommission oder den zuständigen nationalen Behörden zur Verfügung zu stellen.</p>								
<p>3.3</p>	<p><b>Hinzugefügt:</b></p> <p>Wirtschaftsbeteiligte, die THG-Emissionen auf der Grundlage tatsächlicher Werte melden möchten, müssen nachweisen, dass sie in der Lage sind, die THG-Berechnungsmethode nach Artikel 31 Absatz 1 bis 3 im Verbund mit Anhang V und Anhang VI der Richtlinie (EU) 2018/2001 richtig anzuwenden, zum Beispiel durch entsprechende Schulungsunterlagen oder ein Interview durch den Auditor beim Audit.</p> <p>Grundsätzlich bei der THG-Berechnung zu berücksichtigende 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 gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001 wie folgt gewichtet (Stand 10/2020):</p> <table border="1" data-bbox="603 1713 1193 1935"> <thead> <tr> <th>Treibhausgas</th> <th>CO<sub>2</sub>-Äquivalenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO<sub>2</sub></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>N<sub>2</sub>O</td> <td>298</td> </tr> <tr> <td>CH<sub>4</sub></td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	Treibhausgas	CO <sub>2</sub> -Äquivalenz	CO <sub>2</sub>	1	N <sub>2</sub> O	298	CH <sub>4</sub>	25
Treibhausgas	CO <sub>2</sub> -Äquivalenz								
CO <sub>2</sub>	1								
N <sub>2</sub> O	298								
CH <sub>4</sub>	25								

Ändern sich diese Werte in der Richtlinie (EU) 2018/2001, gelten diese mit sofortiger Wirkung im REDcert-System.

**Geändert in:**

Grundsätzlich bei der THG-Berechnung zu berücksichtigende 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 gemäß Anhang V der Richtlinie (EU) 2018/2001 wie folgt gewichtet:

Treibhausgas	CO <sub>2</sub> -Äquivalenz
CO <sub>2</sub>	1
N <sub>2</sub> O	298
CH <sub>4</sub>	25

Sollten sich diese Werte oder andere relevante Emissions- oder Umrechnungsfaktoren in der Richtlinie (EU) 2018/2001 ändern, gelten diese mit sofortiger Wirkung im REDcert-System, sobald sie auf der EUROPA-Website der Europäischen Kommission veröffentlicht wurden.

Für den Zweck der tatsächlichen Bestimmung von Treibhausgasen sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Website der Europäischen Kommission bzw. in der Durchführungsrechtsakte zu entnehmen.

**Geändert in:**

Zur Ermittlung der tatsächlichen Emissionen müssen die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) Anhang IX der Durchführungsverordnung (EU) 2022/996 entnommen werden.

Die THG-Emissionen aus der Rohstoffproduktion ( $e_{ec}$ ) können ebenfalls mit NUTS-2-Werten dokumentiert werden.

**Geändert in:**

Die THG-Emissionen aus der Rohstoffproduktion ( $e_{ec}$ ) können gemäß Artikel 31 Absatz 4 auch anhand regionaler Durchschnittswerte für den Biomasseanbau (NUTS 2-Werte) dokumentiert werden.

	<p><b>Gelöscht (enthalten in Kapitel 3.4):</b></p> <p>Die THG-Emissionen aus der Rohstoffproduktion (<math>e_{ec}</math>) können gemäß Artikel 31 Absatz 4 auch anhand regionaler Durchschnittswerte für den Biomasseanbau (NUTS -2-Werte) dokumentiert werden. Diese Werte sind Alternativen zu den individuell berechneten Werten. Sie sind auf der Homepage der Europäischen Kommission bereitgestellt und sind keine Standardwerte. Daher können sie nur als Inputwerte zur Berechnung individueller Werte der nachgelagerten Schnittstellen betrachtet werden. NUTS-2 Werte sind in der Einheit <math>gCO_2eq/kg</math> Trockenmasse entlang der gesamten Herstellungskette anzugeben. Sie sind jedoch nicht geeignet, um Emissionen für die Anbaustufe in <math>gCO_2eq/MJ</math> Biokraftstoff/ flüssiger Biobrennstoff/ Biomasse-Brennstoff anzugeben.</p>
3.4	<p><b>Hinzugefügt/überarbeitet:</b></p> <p>Wirtschaftsbeteiligte können alternativ einen Wert für die Emissionen aus der Gewinnung, Ernte oder dem Anbau von Rohstoffen verwenden, der für eine NUTS-2-Region oder eine Region auf einer stärker disaggregierten NUTS-Ebene berechnet wurde, sofern Folgendes gegeben ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ die Produktion des Rohstoffs erfolgte in dieser Region und</li> <li>➤ ein Mitgliedstaat oder ein Drittland hat einen Bericht gemäß Artikel 31 Absätze 2 und 3 vorgelegt und</li> <li>➤ die Europäische Kommission hat mittels Durchführungsrechtsakten entschieden, dass der Bericht genaue Daten zur Messung der Treibhausgasemissionen in dieser Region enthält.</li> </ul> <p>NUTS-2 Werte sind in der Einheit <math>gCO_2eq/kg</math> Trockenmasse entlang der gesamten Herstellungskette anzugeben. Diese Werte sind Alternativen zu den individuell berechneten Werten. Sie sind auf der Homepage der Europäischen Kommission bereitgestellt und sind keine Standardwerte. Daher können sie nur als Eingangswerte zur Berechnung und Anpassung individueller Anbauemissionen der nachgelagerten Schnittstellen betrachtet werden. Sie sind nicht geeignet, um Emissionen für die Anbaustufe in <math>gCO_2eq/MJ</math> von Biomasse-Brennstoff anzugeben.</p> <p>Liegt für die Anbauregion kein solcher NUTS-2-Wert vor, müssen Wirtschaftsbeteiligte entweder einen tatsächlichen Wert oder einen vorhandenen disaggregierten Standardwert verwenden.</p>

	<p><b>Hinzugefügt:</b></p> <p>Angaben zu THG-Emissionen sollten nur dann in die Dokumentation aufgenommen werden, wenn tatsächliche Werte verwendet wurden.</p>
<p>4.1</p>	<p>Die bei der Erzeugung der Rohstoffe entstehenden THG-Emissionen (<math>e_{ec}</math>) die THG-Emissionen, die bei Anbau und Ernte der Rohstoffe entstehen, sowie die THG-Emissionen bei der Herstellung der beim Anbau verwendeten Chemikalien und sonstiger Inputs.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Die Treibhausgasemissionen aus der Rohstoffherzeugung (<math>e_{ec}</math>) müssen die Summe aller Emissionen aus dem Gewinnungs- oder Anbauprozess selbst, aus der Sammlung, Trocknung und Lagerung der Rohstoffe, aus Abfall und Leckagen sowie aus der Produktion von Chemikalien oder Produkten, die bei Gewinnung oder Anbau verwendet werden, und andere relevante Inputs einschließen.</p> <p>Für die Berechnung von <math>e_{ec}</math> sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Website der Europäischen Kommission zu entnehmen: <a href="https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en?redir=1">https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en?redir=1</a>. Alternativ dazu kann eine wissenschaftliche Literaturquelle oder wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. Bio-Grace-, ecoinvent-Datenbank) verwendet werden. Wenn ein Punkt jedoch von der Liste abgedeckt wird, muss die Verwendung von alternativen Werten gut begründet werden. Falls alternative Werte gewählt werden, muss dies in der Dokumentation der Berechnungen kenntlich gemacht werden, um die Überprüfung durch Auditoren zu erleichtern.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Zur Berechnung von <math>e_{ec}</math> sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Tabelle Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 zu entnehmen. Wenn ein Emissionsfaktor nicht in Anhang IX aufgeführt ist, kann wissenschaftliche Literatur oder eine wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. ecoinvent-Datenbank) als Quelle verwendet werden. Wenn in Anhang IX jedoch ein Standardwert enthalten ist, <b>muss</b> dieser angewendet werden.</p> <p><b>Gelöscht:</b></p>

	<p>Für synthetische und organische Stickstoffdünger sowie auf dem Feld verbliebene Ernterückstände sind N<sub>2</sub>O-Feldemissionen zu berechnen.</p> <p><b>Ergänzte Formeln</b></p> <p><b>Umstrukturiert/gelöscht:</b></p> <p>Eine Möglichkeit der Berücksichtigung der N<sub>2</sub>O-Emissionen der Böden ist die IPCC-Methodik einschließlich der dort beschriebenen „direkten“ und „indirekten“ N<sub>2</sub>O-Emissionen. Alle drei IPCC-Stufen (Tiers) können von Wirtschaftsbeteiligten verwendet werden. Tier 3 stützt sich auf detaillierte Messungen und/oder Modellierung. Der anerkannte BioGrace-Emissionsrechner gibt Informationen zur Berechnung der N<sub>2</sub>O-Emissionen beim Anbau der Pflanzen unter Verwendung von IPCC Tier 1 (<a href="http://www.biograce.net/home">http://www.biograce.net/home</a>). Eine weitere Möglichkeit, diese Emissionen einzubeziehen, ist der vom Joint Research Center entwickelte Global Nitrous Oxide Calculator (GNOC).</p>
4.1.1	<b>Neu:</b> Emissionen aus Kraftstoffen, die von Landmaschinen verwendet werden (EM <sub>Kraftstoff</sub> )
4.1.2	<b>Neu:</b> Emissionen aus der Produktion von Düngemitteln (EM <sub>Düngemittel</sub> ) und Pestiziden (EM <sub>Pestizide</sub> )
4.1.3	<b>Neu:</b> Emissionen aus der Produktion von Saatgut
4.1.4	<b>Neu:</b> Emissionen aus der Neutralisation der Versauerung durch Düngemittel und der Ausbringung von Landwirtschaftskalk
4.1.5	<b>Neu:</b> Bodenemissionen (Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)) aus dem Pflanzenanbau (EM <sub>N<sub>2</sub>O</sub> )
4.1.6	<b>Neu:</b> Emissionen aus der Erfassung, Trocknung und Lagerung von Rohstoffen
4.4	<b>Geändert/neu:</b> gesamter Abschnitt
4.4.1	<b>Neu:</b> Bestimmen des CS <sub>R</sub> - und CS <sub>A</sub> -Wertes
4.4.2	<b>Neu:</b> Strafen bei Nichterfüllung der Verpflichtung sowie bei Nichteinhaltung

4.4.3	<b>Neu:</b> Betriebe oder Wirtschaftsbeteiligte, die bereits verbesserte landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken eingeführt haben
4.5	<p><b>Hinzugefügt:</b></p> <p>Alternativ kann die folgende Formel zur Berechnung von <math>e_{td}</math> verwendet werden:</p> <p style="text-align: center;"><b>neue Formel</b></p> <p>wobei gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <math>m_{\text{Ladung trocken im Transportfahrzeug}}</math> [t trocken] = gewogene Masse der transportierten Biomasse, des Biokraftstoffs, flüssigen Biobrennstoffs oder Biomasse-Kraftstoffs, die/der in einen speziellen Transportfahrzeug transportiert wird</li> <li>➤ <math>d_{\text{transportiert}}</math> [km]: Transportdistanz, über welche die Biomasse, der Biokraftstoff, der flüssige Biobrennstoff bzw. der Biomasse-Brennstoff transportiert wurde</li> <li>➤ <math>EF_{\text{Transportart}}</math> [gCO<sub>2</sub>eq/t-km]: Emissionsfaktor der spezifischen Transportart</li> </ul> <p>Werden Ladungen mit unterschiedlichen Transportarten verwendet, müssen für jede Transportart die spezifischen Transportemissionen ermittelt werden.</p> <p>Zur Berechnung von <math>e_{td}</math> sind die Werte (Emissionsfaktoren, Kraftstoffverbrauch etc.) der Website der Europäischen Kommission zu entnehmen. Alternativ dazu kann eine wissenschaftliche Literaturquelle oder wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z.B. BioGrace-, ecoinvent-Datenbank) verwendet werden. Wenn ein Punkt jedoch von der Liste abgedeckt wird, muss die Verwendung von alternativen Werten gut begründet werden. Falls alternative Werte gewählt werden, muss dies in der Dokumentation der Berechnungen kenntlich gemacht werden, um die Überprüfung durch Auditoren zu erleichtern.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Zur Berechnung von <math>e_{td}</math> sind die Werte (Emissionsfaktoren, Kraftstoffverbrauch etc.) Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 zu entnehmen. Wenn ein Emissionsfaktor nicht in Anhang</p>

	<p>IX aufgeführt ist, kann wissenschaftliche Literatur oder eine wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. ecoinvent-Datenbank) als Quelle verwendet werden. Wenn in Anhang IX jedoch ein Standardwert enthalten ist, <b>muss</b> dieser angewendet werden.</p>
4.7	<p>Im Falle von vor Ort produziertem Strom bzw. vor Ort produzierter Wärme können gegebenenfalls individuelle Emissionswerte genutzt werden. Voraussetzung dafür ist, dass die betreffende Anlage nicht an das Elektrizitäts- bzw. Wärmenetz angeschlossen ist und die verwendete Menge zur Eigenstrom- bzw. -wärmenutzung über einen geeigneten Zähler validierbar ist. Sollte es sich dabei um eine erneuerbare Energiemenge handeln, welche z. B. durch eine Windkraftanlage oder eine Biogasanlage produziert wurde, kann der Emissionsfaktor für Strom bzw. Wärme mit 0 angesetzt werden. Herkunftsnachweise bzw. weitere Grünstromzertifikate sind zur Verringerung der Treibhausgasemissionen nicht anwendbar.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Wird eine Anlage zur Kraftstofferzeugung ausschließlich mit vor Ort erzeugter Energie betrieben und besteht kein Anschluss an das öffentliche Strom- oder Wärmenetz (zu 100 % autarke Anlage), kann für den Strom- bzw. Wärmeemissionsfaktor der entsprechende individuelle THG-Wert herangezogen werden.</p> <p>In der Praxis sind solche autarken Anlagen eher die Ausnahme als die Regel. Eine Netzanbindung ist in der Regel unabdingbar, um die Produktionsfähigkeit der Anlage zur Erzeugung von erneuerbarer Energie oder Wärme sicherzustellen und überschüssige und nicht regulierte Strom-/Wärmemengen zu liefern, die potenziell die Infrastruktur gefährden könnten. Für den Fall, dass die Erneuerbare-Energie-Anlage an das Strom- oder Wärmenetz angeschlossen ist und die Anlage zur Erzeugung von Kraftstoff ganz oder teilweise mit der vor Ort erzeugten erneuerbaren Energie betrieben wird, kann dies bei der Abrechnung berücksichtigt werden. Voraussetzung dafür ist eine geeignete Messinfrastruktur, die die Energieflussrichtung und die Strommenge dokumentieren kann. Sollte es sich dabei um eine erneuerbare Energiemenge handeln, welche z. B. durch eine Windkraftanlage oder eine Photovoltaikanlage produziert wurde, kann der Emissionsfaktor für Strom bzw. Wärme mit 0 angesetzt</p>

	<p>werden. Herkunftsnachweise bzw. weitere Grünstromzertifikate sind zur Verringerung der Treibhausgasemissionen nicht anwendbar.</p> <p>Für die Berechnung von <math>e_p</math> sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Website der Europäischen Kommission zu entnehmen: <a href="https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en?redir=1">https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en?redir=1</a>. Alternativ dazu kann eine wissenschaftliche Literaturquelle oder wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z.B. Bio-Grace-, ecoinvent-Datenbank) verwendet werden. Wenn ein Punkt jedoch von der Liste abgedeckt wird, muss die Verwendung von alternativen Werten gut begründet werden. Falls alternative Werte gewählt werden, muss dies in der Dokumentation der Berechnungen kenntlich gemacht werden, um die Überprüfung durch Auditoren zu erleichtern.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Zur Berechnung von <math>e_p</math> sind die Werte (Emissionsfaktoren, Heizwerte etc.) der Tabelle Anhang IX der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2022/996 zu entnehmen.</p> <p>Für Gasverluste muss an der letzten Schnittstelle ein Emissionsfaktor von <b>0,17 gCH<sub>4</sub>/MJ</b> Biomethan angesetzt werden. Liegen bei der Biomethanverflüssigung keine tatsächlichen Werte für den Strom-, Schmierstoff- und Propanverbrauch vor, können die Verbrauchsdaten aus dem JEC-Well-to-Tank-Report in Version 5 verwendet werden<sup>19</sup>. Diese Werte müssen mit dem jeweiligen Emissionsfaktor multipliziert werden, der in Anhang IX der Durchführungsverordnung 2022/996 aufgeführt ist.</p> <p>Wenn ein Emissionsfaktor nicht in Anhang IX aufgeführt ist, kann wissenschaftliche Literatur oder eine wissenschaftlich anerkannte Datenbank (z. B. ecoinvent-Datenbank) als Quelle verwendet werden. Wenn in Anhang IX jedoch ein Standardwert enthalten ist, <b>muss</b> dieser angewendet werden.</p>
4.8	<p><b>Hinzugefügt:</b></p> <p>Wird CO<sub>2</sub> zur Herstellung eines erneuerbaren flüssigen und gasförmigen Verkehrskraftstoffs nichtbiologischen Ursprungs abgeschieden, darf die</p>

<sup>19</sup> JEC Well-to-Tank report v5: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC119036> (abgerufen im Oktober 2023).



	<p>abgeschiedene CO<sub>2</sub>-Menge nicht im Rahmen von <math>e_{ccr}</math> angerechnet werden. Dies ist auch dann nicht zulässig, wenn das CO<sub>2</sub> bei der Herstellung des erneuerbaren flüssigen und gasförmigen Verkehrskraftstoffs nichtbiologischen Ursprungs nachweislich CO<sub>2</sub> fossilen Ursprungs ersetzt.</p> <p><b>Hinzugefügt:</b> [...] und biogenen Ursprungs sind.</p> <p><b>Hinzugefügt:</b> [...] und durch den Auditor überprüft werden können. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zweck, für den das abgeschiedene CO<sub>2</sub> verwendet wird.</li> <li>b) Ursprung des ersetzten CO<sub>2</sub></li> <li>c) Ursprung des abgeschiedenen CO<sub>2</sub></li> <li>d) Informationen zu Emissionen aufgrund von Abscheidung und Verarbeitung von CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>Für die Zwecke von (b) können Wirtschaftsbeteiligte, die abgeschiedenes CO<sub>2</sub> nutzen, angeben, wie das ersetzte CO<sub>2</sub> zuvor erzeugt wurde, und schriftlich erklären, dass durch den Ersatz Emissionen vermieden werden, die dieser Menge entsprechen. Dieser Nachweis gilt als ausreichend für den Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der Richtlinie (EU) 2018/2001 und die Vermeidung von Emissionen.</p>
4.9	<p><b>Hinzugefügt:</b></p> <p>Bei geologischer Speicherung von CO<sub>2</sub> muss die von REDcert zugelassene Zertifizierungsstelle die vorgelegten Nachweise über die Unversehrtheit der Speicherstätte und die Menge des gespeicherten CO<sub>2</sub> überprüfen. Diese Überprüfung muss Teil des Auditberichts sein, der in die REDcert-Datenbank hochgeladen wird. Zusätzlich zum Auditbericht müssen nach Abschluss des Zertifizierungsprozesses auch alle Nachweise (einschließlich mitgeltender Dokumente) von der Zertifizierungsstelle an REDcert übermittelt werden. Diese Nachweise werden von REDcert im Rahmen des internen Monitorings ausgewertet. Die Zertifizierungsstellen sind zudem verpflichtet, den zuständigen Aufsichtsbehörden auf Anfrage Zugriff auf die Daten zu gewähren.</p>

	<p>Wenn ein Dritter den Transport oder die geologische Speicherung von CO<sub>2</sub> durchführt, kann der Nachweis der Speicherung durch entsprechende Verträge und Rechnungen dieses Dritten erbracht werden.</p>
	<p>Eine Saldierung von THG-Emissionen ist ausschließlich im Falle der Erzeugung von Biogas für die Produktion von Biomethan gestattet. In davon abweichenden Prozessen entstandene THG-Emissionen, dürfen nur saldiert werden, wenn die zu saldierenden THG-Werte identisch sind. Eine Saldierung einzelner substratspezifischer THG-Emissionswerte, im Falle der Erzeugung von Biogas für die Produktion von Biomethan, kann dabei sowohl bei Standardwerten als auch bei tatsächlichen Werten durchgeführt werden.</p> <p><b>Geändert in:</b></p> <p>Die Gesamtemissionen aus der Nutzung eines Biomasse-Kraftstoffs, die aus der Co-Vergärung verschiedener Substrate resultieren, müssen als Summe unter anteiliger Berücksichtigung des Anteils der jeweiligen Inputs und ihrer Emissionsfaktoren berechnet werden. Das bedeutet, dass E als Einzelwert für die Gesamtmenge des aus der Co-Vergärung resultierenden Biogases/Biomethans zu berechnen ist.</p>
5	<b>Neu:</b> Anhang
5.1	<b>Neu:</b> Bestimmung der jährlichen Stickstoffmenge in ober- und unterirdischen Ernterückständen
5.2	<b>Neu:</b> Tabellarische Werte zur Berechnung von N <sub>2</sub> O <sub>Gesamt</sub> -N

**Impressum**

REDcert GmbH

Schwertberger Straße 16

53177 Bonn

Deutschland

+49 (0) 228 3506 200

[www.redcert.org](http://www.redcert.org)