

Biodiesel auf der Basis tierischer und pflanzlicher Abfallöle und -fette – Erarbeitung eines Vorschlags zur Überarbeitung des THG- Standardwertes

Endbericht

Katja Oehmichen

Stefan Majer

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH

Torgauer Straße 116
04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112
Fax: +49 (0)341 2434-133

www.dbfz.de
info@dbfz.de

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	IV
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Ziel.....	1
1.2 Ausgangssituation und weiteres Vorgehen	2
2 Grundlagen und Methode	4
3 Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen	6
3.1 Treibhausgasbilanz für Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen.....	6
3.1.1 Einfluss der Parametervariation von Sammlungs- und Transportprozessen auf die THG-Bilanz	7
3.1.2 Einfluss der Allokation auf die THG-Bilanz	10
3.2 Substitutionseffekte	11
4 Biodiesel auf der Basis tierischer Fette	12
4.1 THG-Bilanzierung.....	12
4.2 Substitutionseffekte	13
5 Zusammenfassung.....	16
Abbildungsverzeichnis.....	18
Tabellenverzeichnis	18
Literatur- und Referenzverzeichnis	19

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
Äq.	Äquivalent
BHKW	Blockheizkraftwerk
EU RED	EU Richtlinie zur Förderung von erneuerbaren Energien (2009/28/EC)
kg	Kilogramm
MJ	Megajoule
THG	Treibhausgas

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Ziel

Durch die Einführung verbindlicher Treibhausgas-minderungs-vorgaben für Biokraftstoffe im Rahmen der 2009 verabschiedeten Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen 2009/28/EG (EU RED) [1] sowie durch die geplante Umstellung der mengenbezogenen Biokraftstoffquote auf eine THG-bezogene Quote gewinnt die Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) für die Produzenten von Biokraftstoffen zunehmend an Bedeutung.

Die Berechnung der THG-Minderung eines konkreten Biokraftstoffes erfolgt nach den Vorgaben der, in Anhang V der Richtlinie definierten Methode. Neben dieser Methode enthält der Anhang V der Richtlinie eine Reihe von Standardwerten für verschiedene Biokraftstofftechnologien und Rohstoffe. Diese Standardwerte können von Biokraftstoffproduzenten zum Nachweis der Einhaltung der THG-Minderungs-vorgaben verwendet werden, wenn die Biokraftstoffproduzenten keine eigenen Rechnungen anstellen wollen oder können.

Grundlage der Berechnung der Standardwerte sind konservative europäische Durchschnittswerte der jeweiligen Anbausysteme, Transportdistanzen und Konversionstechnologien, die den Stand der Biokraftstoffproduktion vor dem Zeitpunkt der Verabschiedung der Richtlinie darstellen. Um den Einfluss der sich verändernden Rahmenbedingungen für Biokraftstoffe berücksichtigen zu können, hat die Kommission eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung dieser Standardwerte vorgesehen.

Im Oktober 2012 veröffentlichte die europäische Kommission einen Vorschlag zur Änderung der EU RED [2] hinsichtlich der Mehrfachanrechnung von Biokraftstoffen aus Rest- und Abfallstoffen auf die Biokraftstoffquote und einer Begrenzung des Beitrags von Biokraftstoffen aus Anbaubiomasse auf maximal 5%. Über diesen Vorschlag stimmte das Europäische Parlament am 11.09.2013 ab. Die dabei gefassten Beschlüsse weichen in einigen Punkten vom Vorschlag der Kommission ab [3]. Dies betrifft vor allem die geplante Einführung einer Obergrenze für Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse (der Beschluss des Parlamentes sieht eine Obergrenze von 6% statt 5% vor) und die Mehrfachanrechnung für Biokraftstoffe aus Rest- und Abfallstoffen. Entgegen dem Vorschlag der Kommission sieht der Beschluss des Parlamentes keine Vierfachanrechnung für Biokraftstoffe aus Rest- und Abfallstoffen vor. Stattdessen sollen Biokraftstoffe auf Basis landwirtschaftlicher Rest- und Abfallstoffe zukünftig im Rahmen einer Unterquote (2,5%, Berücksichtigung entsprechend ihres Energiegehaltes) gefördert werden. Für Biokraftstoffe auf Basis von tierischen und pflanzlichen Abfallölen- und fetten bleibt es zwar bei der von der Kommission vorgeschlagenen Doppelanrechnung, jedoch fordert der Beschluss des EU Parlamentes einen restriktiveren Einsatz von Abfällen zur Biokraftstoffproduktion übereinstimmend mit der in Richtlinie 2008/98/EG eingerichteten Abfallmanagementplänen und Abfallvermeidungsprogrammen [3][4]. Durch die förderpolitischen Rahmen für Biokraftstoffe auf Basis von tierischen und pflanzlichen Abfallölen- und fetten ist eine steigende Nachfrage nach Rest- und Abfallstoffen zu erwarten. Dadurch kann es auch erforderlich werden, die Annahmen zur Berechnung der Standardwerte für diese Biokraftstoffe im Anhang V der EU RED zu überarbeiten. Dies betrifft vor allem die Annahmen zu den Transportentfernungen der verwendeten Rest- und Abfallstoffe und die daraus abgeleiteten Aufwendungen zur Berechnung der Emissionen aus dem Transport.

Vor diesem Hintergrund und der Tatsache, dass bezüglich der in Artikel 19 (7) der EU RED geplanten Überprüfung der Standardwerte für Biodiesel aus pflanzlichen und tierischen Abfallölen bis April 2013 keine entsprechenden Maßnahmen von Seiten der EU Kommission bekannt waren, hatte die UFOP zum damaligen Zeitpunkt das DBFZ angefragt, Vorschläge zur Anpassung des THG-Standardwertes für Biodiesel auf der Basis von tierischen und pflanzlichen Abfallölen und -fetten zu erarbeiten.

Inzwischen hat das JRC Konsortium (European Commission's Joint Research Centre der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission) im Auftrag der EU Kommission die Datenbasis der Standardwerte aktualisiert (im Folgenden JRC 2013) [5], auf deren Grundlage eine Anpassung der Standardwerte der EU RED zu erwarten ist. Dementsprechend ändern sich Ausgangssituation und Vorgehensweise dieser Studie, wie nachfolgend beschrieben.

1.2 Ausgangssituation und weiteres Vorgehen

Die ursprüngliche Aufgabenstellung dieser Studie bestand darin, auf der Grundlage eigener Berechnungen zur Biodieselproduktion aus pflanzlichen und tierischen Abfallölen- und fetten den Einfluss der Transportentfernungen zur Bereitstellung der Fette und Öle auf die Gesamt-THG-Bilanz zu untersuchen, die Ergebnisse dem EU RED Standardwert für Biodiesel aus pflanzlichen und tierischen Altvetten vergleichend gegenüberzustellen und aus den resultierenden Diskussionen einen möglichen Anpassungsbedarf des Standardwertes abzuleiten.

Wie bereits beschrieben hat das JRC Konsortium zwischenzeitlich, d.h. im Mai dieses Jahres, einen Bericht (JRC 2013) veröffentlicht, der die Annahmen und Grundlagen zur Neuberechnung der Standardwerte beschreibt. Der Bericht enthält zum einen die in Artikel 19 (7) der EU RED geforderte Aktualisierung der Datenbasis der einzelnen Biokraftstoffoptionen des in der EU RED enthaltenen Biokraftstoffportfolios. Zum anderen wurde das Portfolio um einige Biokraftstoffoptionen erweitert. Während die EU RED einen gemeinsamen Wert für Biodiesel aus tierischen und pflanzlichen Abfallölen und -fetten vorsieht, werden in JRC 2013 Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen und Biodiesel auf der Basis tierischer Fetten getrennt ausgewiesen.

Diesem Ansatz folgend werden auch im Rahmen dieser Studie die Optionen Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen und Biodiesel aus tierischen Fetten getrennt betrachtet. Im Kapitel 3 wird zunächst für Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen auf der Grundlage vorliegender eigener Daten eine THG-Bilanz für ein Basisszenario erstellt, anhand derer exemplarisch ein möglicher Einfluss der Transportprozesse zur Bereitstellung der Altspisefette und -öle auf die Gesamt-THG-Bilanz untersucht wird. Folgend soll der Einfluss von unterschiedlichen Nebenproduktdefinitionen und deren Berücksichtigung gemäß EU RED auf die THG-Bilanz der Biodieselproduktion aus Altspisefetten und -ölen geprüft werden. Die Ergebnisse werden dann zum einen wie geplant dem bestehenden Standardwert für Biodiesel aus pflanzlichen und tierischen Abfallöl und zum Anderen dem auf Basis der JRC 2013 Daten für Biodiesel aus Altspisefette und -ölen berechneten möglichen zukünftigen Standardwert vergleichend gegenübergestellt.

Kapitel 4 behandelt ausschließlich die Option Biodiesel aus tierischen Fetten. Hier wird anhand der entsprechenden Daten aus JRC 2013 ein THG-Wert berechnet und dieser sowohl dem bestehenden Standardwert für Biodiesel aus Abfallöl als auch einem der Inventardatenbank ecoinvent 2.1 [6] entnommenen Wert gegenübergestellt. Im Fokus der Betrachtung liegt hier, im Gegensatz zu Kapitel 3

und den dort vorgenommenen Sensitivitätsbetrachtungen, die Untersuchung möglicher Substitutionseffekte. Welchen Einfluss hat der Einsatz von tierischen Fetten in verschiedenen energetischen Nutzungsoptionen auf die THG-Emissionen?

Mögliche, aus den Untersuchungen abzuleitende Folgefragen und Empfehlungen werden abschließend in Kapitel 5 dargestellt.

2 Grundlagen und Methode

Zur Berechnung der THG-Emissionen aus der Biokraftstoffproduktion und -nutzung sowie des entsprechenden THG-Minderungspotentials enthält die EU RED konkrete Vorgaben

Zusätzlich zur diesen Vorgaben findet man in Anhang V der EU RED die erwähnten Standardwerte „Default-Werte“ für verschiedene Biokraftstoffoptionen. Diese Standardwerte können von Biokraftstoffproduzenten zur Bestimmung des THG-Minderungspotentials herangezogen werden, wenn diese keine eigene Berechnung erstellen wollen oder können. Für die Bestimmung der THG-Emissionen und des damit verbundenen THG-Minderungspotentials sind folgende drei Möglichkeiten zulässig:

1. Berechnung des THG-Minderungspotentials gemäß der definierten Berechnungsmethodik,
2. Verwendung des aggregierten Standardwertes für den betrachteten Biokraftstoffpfad,
3. Kombination eigener Berechnungen für einzelne Elemente der Prozesskette (z.B. Biomasseproduktion) mit den disaggregierten Standardwerten für den Rest der Prozesskette.

Für die Berechnung der THG-Emissionen auf Basis tatsächlicher Werte existieren im Anhang V der EU Richtlinie weitergehende Vorgaben. Diese betreffen beispielsweise die Systemgrenzen der Betrachtung (welche Prozesse in der Bilanz berücksichtigt werden müssen) und die Berücksichtigung von Nebenprodukten.

Systemgrenzen. Die Systemgrenzen für die im Rahmen dieser Studie betrachteten Biodieselloptionen zeigt Abbildung 1. Entsprechend der Abfall- und Reststoffdefinition der EU RED beginnt die Bilanzierung der Biokraftstoffproduktion auf Basis von Abfall- und Reststoffen mit deren Erfassung. Die Systemgrenzen beinhalten darüber hinaus alle der Erfassung nachgelagerten Prozesse, wie die Aufbereitung der Fette, die Konversion zu Biodiesel und abschließend die Distribution des Kraftstoffes. Die Emissionen aus der Kraftstoffnutzung werden entsprechend der Annahme, dass bei der motorischen Verbrennung ausschließlich biogenes Kohlenstoffdioxid emittiert wird, der Kohlenstoffaufnahme aus der Biomasseproduktion gleichgesetzt. Die betrachteten Prozessketten unterscheiden sich hinsichtlich der Bereitstellungsprozesse. Während sich bei Biodiesel aus Altspeisefetten und -ölen die der Biodieselproduktion vorgelagerten Prozesse auf den Prozess Sammlung und Transport beschränken, werden für die Prozesskette für Biodiesel aus tierischen Fetten neben dem Transport der Fette zur Produktionsanlage auch die Aufwendungen aus der Fettschmelze berücksichtigt. Dieser Prozess ist in die Tierkörperverarbeitungsanlage integriert und findet ausschließlich zur Gewinnung von Fetten zur weiteren Verwendung statt und muss daher mit bilanziert werden.

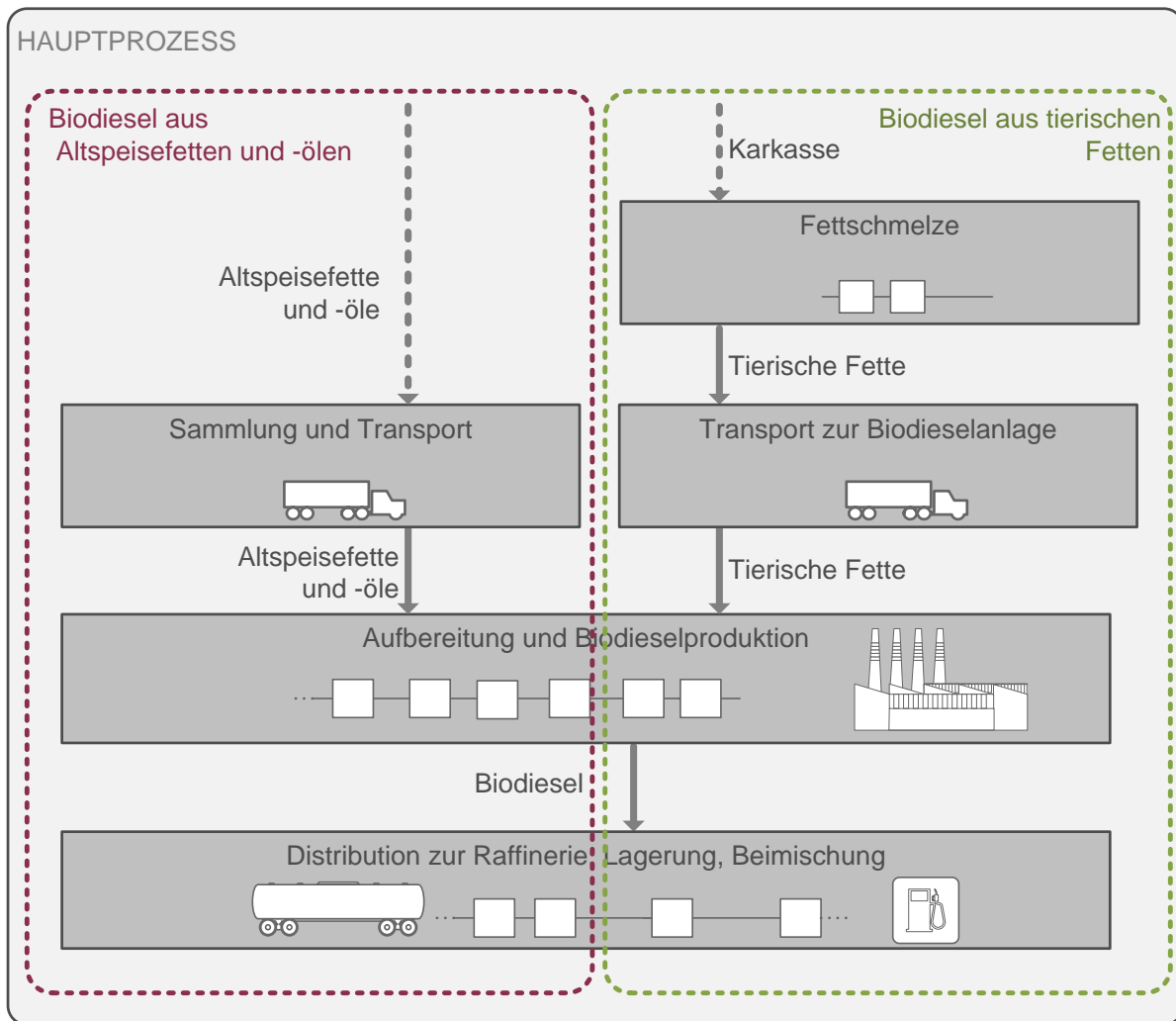


Abbildung 1 Systemgrenzen der THG-Bilanzierung

Allokation. Gemäß EU RED werden Nebenprodukte mittels Allokation berücksichtigt. Dies bedeutet, dass die Summe der Aufwendungen und die damit verbundenen Emissionen und Energieaufwendungen, die bis zur Erzeugung der Nebenerzeugnisse anfallen, zwischen dem Hauptprodukt und dem Nebenerzeugnis aufgeteilt werden. Die Allokation erfolgt für flüssige Biobrennstoffe sowie flüssige und gasförmige Biokraftstoffe gemäß der EU RED nach dem unteren Heizwert.

3 Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen

3.1 Treibhausgasbilanz für Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen

Entsprechend der in Abbildung 1 dargestellten Prozesskette wurden anhand von Daten aus der Projektdatenbank des DBFZ und der Inventardatenbank ecoinvent 2.2 Treibhausgasemissionen für die Bereitstellung von Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen berechnet. Die Daten umfassen alle relevanten In- und Outputströme der einzelnen Prozessschritte. Da der der Berechnung zugrunde liegende definierte Prozess als Grundlage für die durchgeführten Sensitivitätsbetrachtungen dient, wird er im Folgenden als Basisszenario bezeichnet

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der THG-Bilanzierung. Maßgeblich für die THG-Emissionen der Prozesse Sammlung und Transport (gestreift dargestellt), Konversion (graue Balkensegmente, entsprechend der Legende von unten nach oben gestapelt) und die Distribution (in Rauten dargestellt) ist die Verbrennung fossiler Energieträger. Für die Transportprozesse (auch Distribution) ist dies vornehmlich fossiler Diesel als Kraftstoff. Den größten Anteil an den Gesamt-THG-Emissionen hat der Prozess der Konversion. Hier sind in erster Linie die Aufwendungen aus der Bereitstellung von Wärme und Dampf auf Erdgasbasis, der Bereitstellung des Methanols auf fossiler Basis und eines Strommixes für Europa [5] für die klimarelevanten Emissionen verantwortlich. Die gesamten Treibhausgasemissionen von knapp $14 \text{ gCO}_2\text{-Äq/MJ}_{\text{FAME}}$ des Basisszenarios entsprechen einem Minderungspotential von 83% gegenüber dem in EU RED definierten fossilen Referenzwert¹.

Zwar ähneln sich die Werte für das Basisszenario und den EU RED Standardwert in der Höhe der Gesamt-THG-Emissionen, in der prozessspezifischen Zuordnung der Emissionen zeigen sich jedoch signifikante Unterschiede. Dies sind im Wesentlichen Emissionen aus den Prozessen Transport und Distribution. Der aggregierte Wert des Standardwertes scheint im Vergleich zum Basisszenario die Aufwendungen für die Transportprozesse nicht ausreichend zu repräsentieren (was, wie Eingangs beschrieben eine Intention zur Beauftragung dieser Studie war). Dieser Eindruck verstärkt sich mit Blick auf die THG-Emissionen, welche auf Basis der Daten von JRC 2013 für die Biodieselproduktion aus Altspisefetten bilanziert wurden. Dieser Wert² liegt mit knapp $17 \text{ gCO}_2\text{-Äq/MJ}_{\text{FAME}}$ aufgrund der höheren Emissionen aus dem Prozess Transport über den beiden anderen Werten. Die Hintergründe und der Einfluss einer Parametervariation der Sammlungs- und Transportprozesse sind Gegenstand der nachfolgenden sensitiven Untersuchungen.

¹ Der Vergleichswert für Benzin und Diesel wird mit $83,8 \text{ gCO}_2\text{-Äq/MJ}$ angesetzt.

² Um den konservativen Charakter der Standardwerte zu unterstreichen, wurde bei der Berechnung der Emissionen aus der Konversion mit einer 40% Erhöhung der tatsächlichen Werte gerechnet. Obwohl sich die Datenbasis aus JRC 2013 und des EU RED Standardwertes auf der Stufe der Konversion nicht unterscheiden ist der Wert für JRC 2013 (hier wurde nur mit den tatsächlichen Werten gerechnet, die 40%ige Erhöhung fehlt) hier deutlich höher als der Standardwert. Gründe dafür liegen möglicherweise an der Verwendung unterschiedlichen Emissionsfaktoren. Die Klärung der genauen Gründe für diese Abweichungen bedarf tiefergehender Untersuchungen.

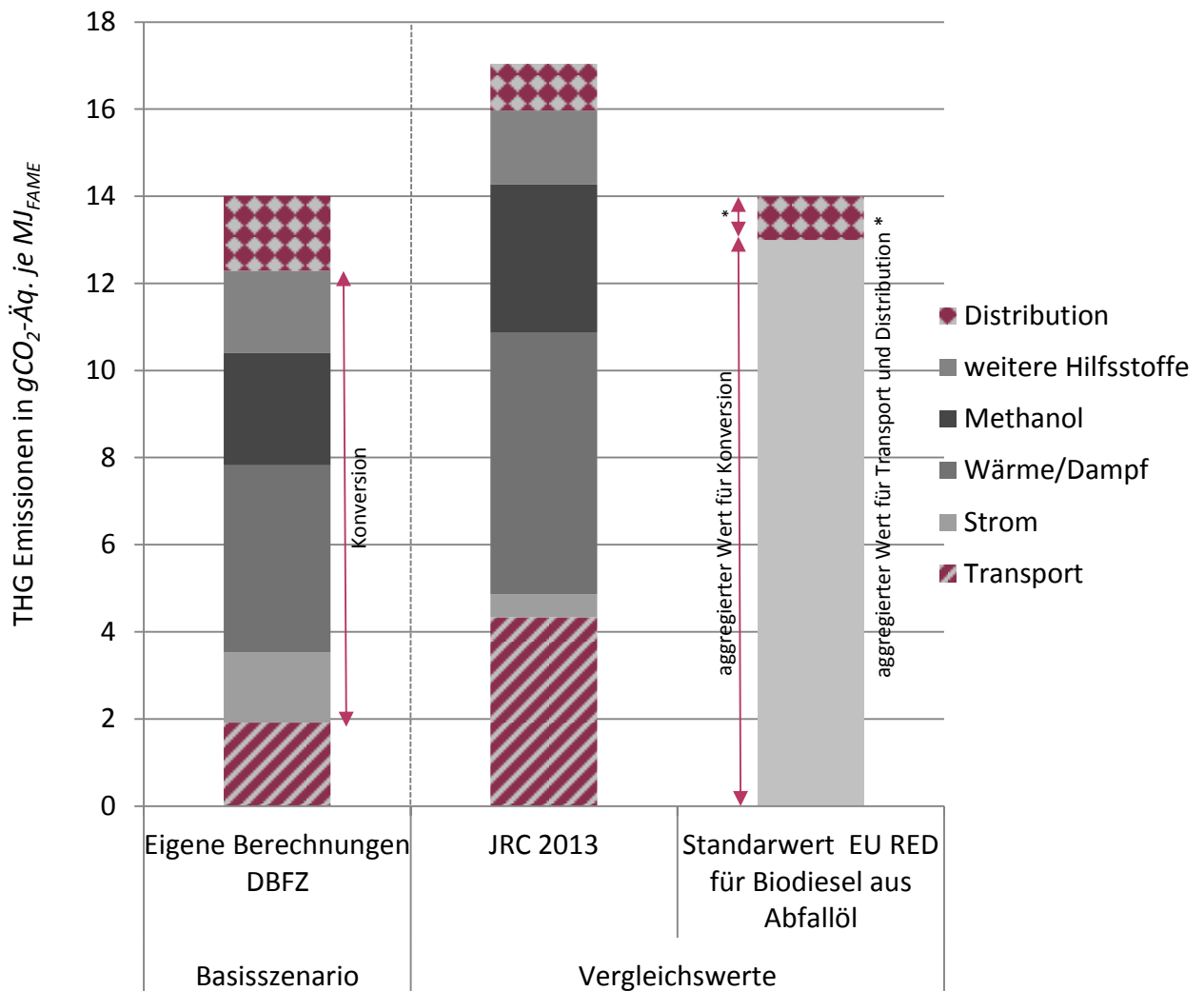


Abbildung 2 THG-Emissionen des Basisszenarios in $gCO_2\text{-Äq.}/MJ_{FAME}$ im Vergleich zu den Werten entsprechend JRC 2013 und dem Standardwert der EU RED

3.1.1 Einfluss der Parametervariation von Sammlungs- und Transportprozessen auf die THG-Bilanz

Die Thematik klimarelevanter Emissionen aus Transportprozessen und deren Einfluss auf die Gesamttreibhausgasbilanz soll primär aus zwei Gründen näher beleuchtet werden. Zum einen sind die THG-Emissionen aus den Transportprozessen des EU RED Standardwertes sehr gering und liegen deutlich unter denen vergleichbarer Prozesse. Dies ist insbesondere hinsichtlich der eingangs erwähnten förderpolitischen Richtlinien von Bedeutung. Der EU RED Standardwert weist mit 83% ein sehr hohes THG-Minderungspotential gegenüber der fossilen Referenz aus. Mit Blick auf die derzeitige Doppelanrechnung von Biodiesel aus Alt Speisefetten und -ölen auf die Biokraftstoffquote (bezogen auf den Energiegehalt) bzw. die Umstellung der Quote auf einen THG-Bezug in 2015, wird das THG-Minderungspotential ein marktbestimmender Faktor. Ein Wert, mit dem Biokraftstoffproduzenten ohne Bezug zu den tatsächlichen Werten das THG-Minderungspotential ihres Kraftstoffes ausweisen können, sollte nicht nur auf der Stufe der Konversion einen konservativen Charakter besitzen, sondern auch in

den vor- und nachgelagerten Transportprozessen zumindest realitätsnah sein. Zum anderen ist zu erwarten, dass aufgrund der genannten Rahmenbedingungen wie Doppelanrechnung und THG bezogene Quote aber auch der vorgeschlagenen Deckelung bei 5 bzw. 6% für Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse, die Nachfrage nach Altspisefetten und -ölen für die Biokraftstoffproduktion ansteigt. Dies wiederum könnte zu verstärkten Importen dieser Fette aus z.B. Malaysia und China führen. Diesem Umstand wurde in JRC 2013 Rechnung getragen. Die Datenbasis für Biodiesel aus Altspisefetten und -ölen beinhaltet den Transport der Biomasse per Seeweg und Hochseetanker über 18.500 km. Dies erklärt die relativ hohen THG-Emissionen für den Transport (Abbildung 2). Die Emissionen aus dem Seetransport sind hier für 95% der gesamten Transportemissionen verantwortlich. Aber auch bei dieser Bereitstellungskette scheinen analog zum derzeit gültigen Standardwert die Aufwendungen für die Sammlung der Biomasse, dem Transport zum Hafen und vom Hafen zur Produktionsanlage mit 100 km/t Biomasse per LKW (40t) zu gering bemessen. Die Aufwendungen für Sammlung und Transport die dem Basisszenario unterstellt wurden, dienen als Grundlage der für die Sensitivitätsbetrachtungen entworfenen Szenarien. In jedem Szenario, unabhängig davon ob es Überseetransporte enthält oder nicht, basiert die Bereitstellung der Biomasse auf diesen Annahmen zur Sammlung der Biomasse. Die betrachteten Szenarien sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 Szenarien zu Sammlungs- und Transportprozessen und deren Annahmen

Szenario	LKW 4t ³		LKW24t ⁴		Hochseetanker		Güterzug ⁵	
	Anteil der Biomasse [%]	Entfernung [km]	Anteil der Biomasse [%]	Entfernung [km]	Anteil der Biomasse [%]	Entfernung [km]	Anteil der Biomasse [%]	Entfernung [km]
Basisszenario	45	150	55	350	-	-	-	-
Szenario 1	45	150	55	350	100	18.500	100	800
Szenario 2	45	150	55	350	30	18500	30	800
JRC 2013			100	100 (40t) ⁶	100	18500		

Nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der THG-Bilanzierung für diese Szenarien. Erwartungsgemäß liegen die Emissionen des Szenario I dem ein 100%iger Anteil an Importbiomasse unterstellt wurde deutlich über den Emissionen der anderen Szenarien. Der größte Teil der

³ Enthält Sammlung der Altspisefette und -öle und deren Transport zur Konversionsanlage, wird im Folgenden als Sammlungstransport bezeichnet

⁴ Enthält Sammlung der Altspisefette und -öle und deren Transport zur Konversionsanlage, wird im Folgenden als Sammlungstransport bezeichnet

⁵ In Verbindung mit Hochseetransport, Transport vom Hafen zur Biodieselanlage

⁶ Bei JRC 2013 wurde der Transport mit einem LKW 40t angenommen.

Transportemissionen fällt auf den Hochseetransport. Aber auch Straßen- und Schienentransporte verursachen deutlich höhere Emissionen als beim Standardwert angenommen.

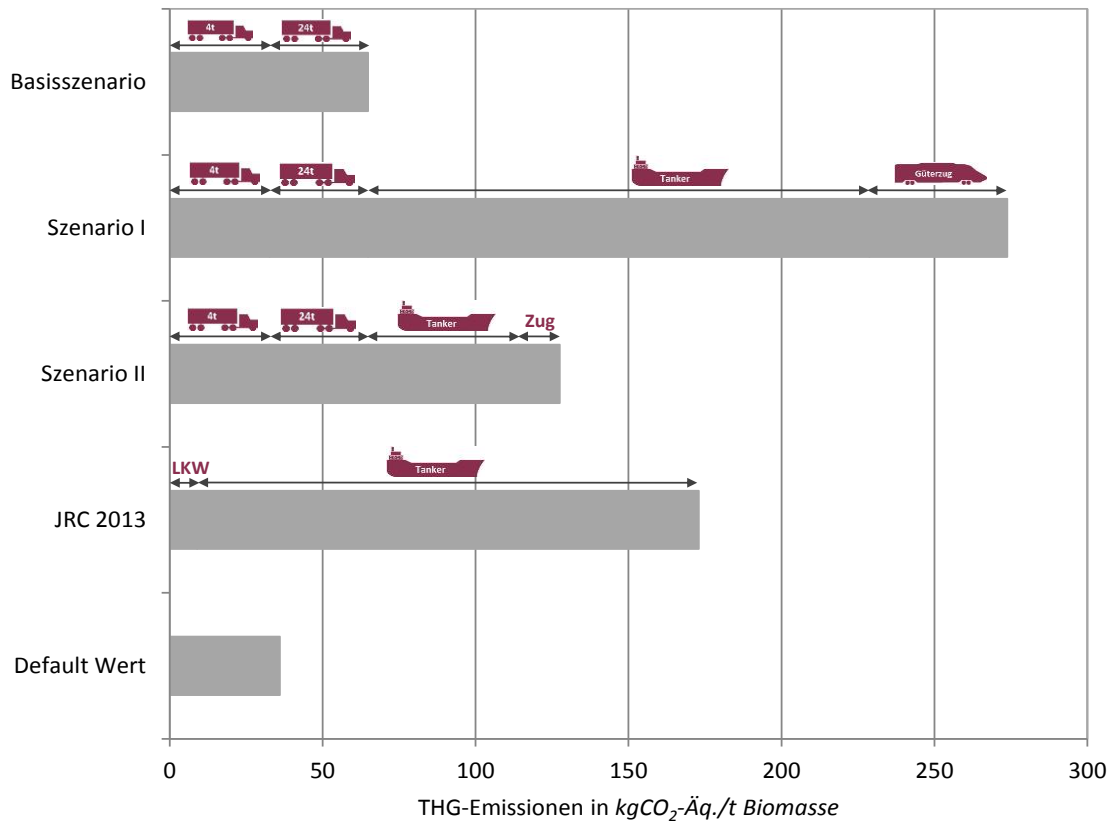
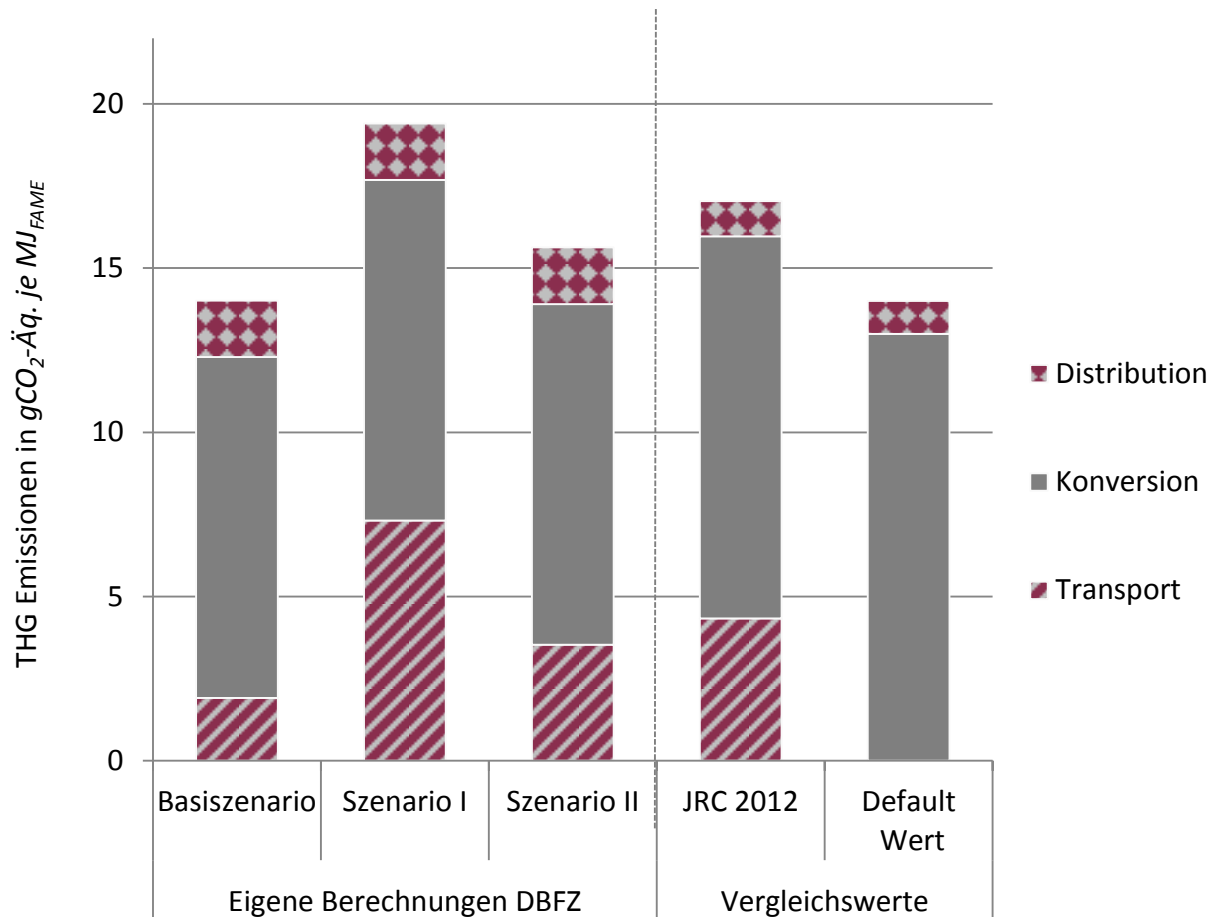


Abbildung 3 THG-Emissionen der Transportszenarien in $gCO_2\text{-Äq./t}$ Altpeisefette und -öle

Überträgt man die Ergebnisse der Szenarienbetrachtung auf die Gesamttreibhausgasemissionen der Biodieselproduktion, so zeigt sich deutlich der Einfluss der Variation der Transportparameter. Szenario I (dieser Wert entspricht den Vorgaben aus JRC 2013 zuzüglich der Emissionen aus dem Sammlungstransport und dem Transport vom Hafen zur Produktionsanlage) liegt deutlich über dem EU RED Standardwert und weist ein THG-Minderungspotential von 77% gegenüber der fossilen Referenz (vgl. Fußnote 1) auf. Die Transportemissionen sind in diesem Szenario für knapp 38% der Gesamtemissionen verantwortlich. Diese Aufwendungen für den Sammlungstransport und den Transport vom Hafen zur Produktionsanlage sollten neben dem Hochseetransport mit in die Datenbasis übernommen werden. Für den derzeit gültigen Standardwert würde dies zu einer Verringerung des THG-Minderungspotenzials auf 74% führen.



Exkurs Altspisefette und -öle aus privaten Haushalten

Eine verstärkte Nachfrage nach Altspisefetten und -ölen könnte zur Erschließung weiterer Potentiale über die Sammlung in privaten Haushalten führen. Eine Rückführung von Altspisefetten und -ölen aus privaten Haushalten ist in Deutschland nicht verbreitet. In Österreich wurden diesbezüglich Sammelsysteme mit 3,5 l Fässer in privaten Haushalten implementiert [7]. Untersuchungen zu ökologischen Effekten gibt es kaum. Eine Studie zu unterschiedlichen Sammelsystemen in Barcelona gibt für die Tonne Biomasse eine Bandbreite von 242 bis 344 kgCO₂-Äq. je t Biomasse in Abhängigkeit vom Sammelsystem an [8]. Neben den Aufwendungen für die Sammlung und Erfassung von Altspisefetten und -ölen aus privaten Haushalten sollten jedoch auch die durch die Erfassung vermiedenen Belastungen der Abwassersysteme und Klärwerke betrachtet werden, da üblicherweise Altspisefetten und -ölen in privaten Haushalten über das Abwassersystem entsorgt werden.

3.1.2 Einfluss der Allokation auf die THG-Bilanz

Wie bereits beschrieben werden Nebenprodukte mittels Allokation nach dem unteren Heizwert in der THG-Bilanz berücksichtigt. Ob es sich bei Glycerin aus der Biodieselproduktion wie vorangegangen angenommen (bei den dargestellten Bilanzen handelt es sich um allozierte Werte) um ein Nebenerzeugnis oder einen Verarbeitungsrückstand im Sinne der Richtlinie handelt und eine Allokation

richtlinienkonform ist, soll nachfolgend beleuchtet werden. In der Mitteilung der Europäischen Kommission (2010/C 160/2) heißt es dazu: „ Ein Verarbeitungsrückstand ist ein Stoff, der nicht das Endprodukt/eines der Endprodukte ist, das in einem Produktionsprozess unmittelbar erzeugt werden soll. Er ist nicht das primäre Ziel des Produktionsprozesses, und der Prozess wurde nicht absichtlich geändert, um ihn zu erzeugen...“ [9]. Wenn es innerhalb des Biodieselskonversionsprozesses keine Aufbereitungsstufe des Rohglyzerins zu Glycerin gibt ist (Roh-)glyzerin per Definition kein Nebenerzeugnis sondern ein Verarbeitungsrückstand, dem gemäß der Richtlinie keine Emissionen zugeteilt werden. Eine Allokation ist in diesem Fall ausgeschlossen.

Da jedoch die Mengen des aus dem Biodieselsproduktionsprozess anfallenden Glycerins als eher marginal eingestuft werden können, führt die Berücksichtigung des Glycerins mittels Allokation nicht zu wesentlich geringeren Gesamt THG-Emissionen, wie Abbildung 4 zeigt.

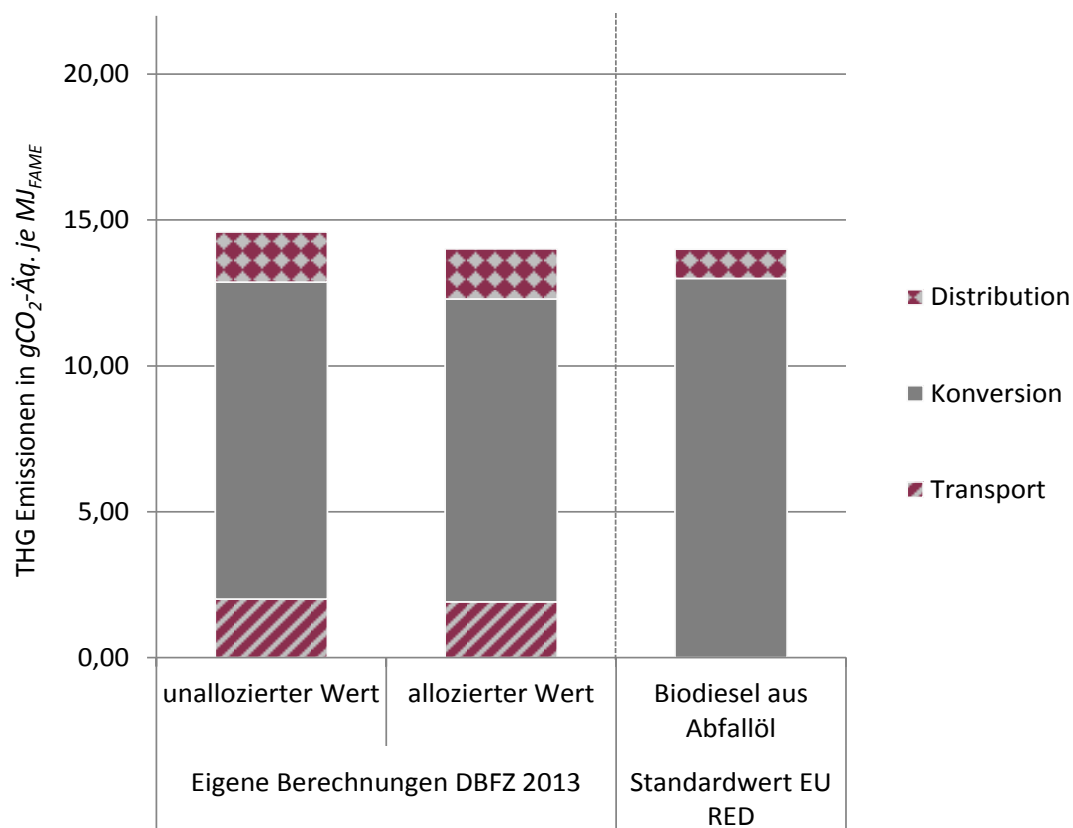


Abbildung 4 THG-Emissionen mit und ohne Allokation in gCO₂-Äq./MJ_{FAME} im Vergleich zum Standardwert.

3.2 Substitutionseffekte

Teilweise werden Altspisefette und -öle neben der Biodieselsproduktion auch in BHKWs und Vergärungsanlagen eingesetzt [10]. Da es diesbezüglich jedoch nur wenige Informationen gibt, ist es schwer bei einem vermehrten Einsatz der Altspisefette und -öle in der Biodieselsproduktion mögliche Substitutionseffekte abzuschätzen und zu quantifizieren.

4 Biodiesel auf der Basis tierischer Fette

4.1 THG-Bilanzierung

Entsprechend der vorangegangenen dargestellten Prozesskette (Abbildung 1) wurden zum einen anhand von Daten aus der Projektdatenbank des DBFZ und der Inventardatenbank ecoinvent 2.1 und zum anderen auf der Basis der Daten aus JRC 2013 jeweils Treibhausgasemissionen für die Bereitstellung von Biodiesel aus tierischen Fetten berechnet und die Ergebnisse dem Standardwert für Biodiesel aus Abfallölen vergleichend gegenübergestellt. Die Ergebnisse der THG-Bilanzen liegen wie in Abbildung 5 dargestellt deutlich über dem gemeinsamen Standardwert für Biodiesel aus pflanzlichem und tierischem Abfallöl. Die höheren Gesamtemissionen werden hauptsächlich von den Aufwendungen für die Fettschmelze verursacht. Dieser Prozess ist in der Datenbasis des Standardwertes nicht erhalten. Geht man davon aus, dass die Daten aus JRC 2013 für Biodiesel aus tierischen Fetten als Grundlage für einen neuen Standardwert dienen, so würde der tatsächliche Wert (Vgl. Fußnote 2) ein THG-Minderungspotential gegenüber der fossilen Referenz (vgl. Fußnote 1) von 70% aufweisen. Unter der Voraussetzung, dass man die Praxis der 40%igen Erhöhung der THG-Emissionen aus der Konversion beibehält und der Prozess der Fettschmelze davon nicht betroffen ist, verringert sich das THG-Minderungspotential auf 67%.

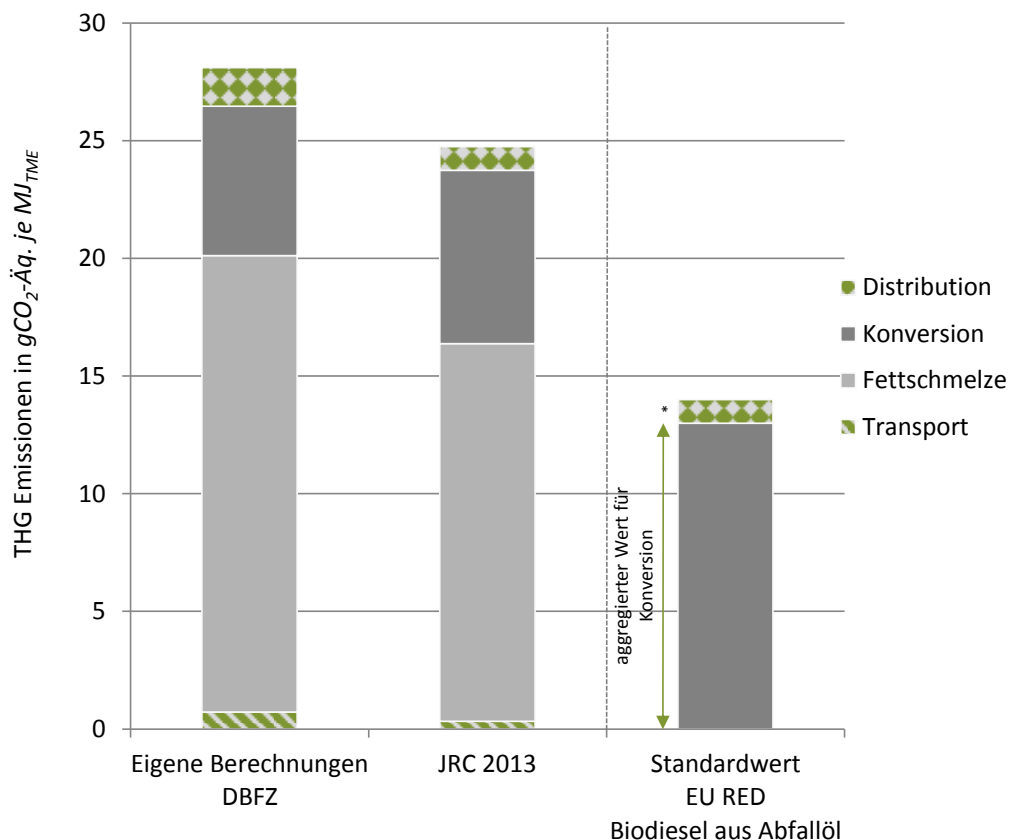


Abbildung 5 THG-Emissionen für Biodieselproduktion aus tierischen Fetten in $\text{gCO}_2\text{-Äq./MJ}_{\text{TME}}$

4.2 Substitutionseffekte

Tierische Fette werden derzeit auch energetisch als Brennstoff genutzt und substituieren u. a. fossile Brennstoffe. Der Einsatz von tierischen Fetten in der Biodieselproduktion könnte durchaus dazu führen, dass tierische Fette aus der bisherigen energetischen Nutzung abgezogen und dort möglicherweise durch fossile Brennstoffe ersetzt werden müssen.

Dadurch, dass z. B. die Fette bei der thermischen Verwertung durch fossile Brennstoffe ersetzt werden, wird das fossile CO_2 an anderer Stelle freigesetzt (z.B. könnte ein Prozess der bislang mit Energie aus der thermischen Verwertung versorgt wurde nun wieder auf Erdgas oder -öl oder Kohle umgestellt werden?).

Um die Auswirkungen der Biodieselproduktion von tierischen Fetten auf die Umwelt zu überprüfen, wurden verschiedene Szenarien entwickelt und mit einander verglichen. Da ein großer Anteil der tierischen Fette derzeit schon einer stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt wird (über 98 %), können, für eine gesamtgesellschaftliche Betrachtung, Minderungen durch den Einsatz von tierischem Biodiesel nicht gegen die fossile Referenz gerechnet werden, sondern müssen aufgrund der dann vorliegenden Umnutzung mit den auftretenden Treibhausgasemissionen in den ausgetauschten Prozessen verrechnet werden.

Um das THG-Minderungspotenzial von Biodiesel aus tierischen Fetten abzuschätzen wurden die Nutzungsoptionen Eigenverwertung der Fette (Beispiel Dampferzeugung in der Tierkörperverarbeitungsanlage), thermische Verwertung (Beispiel Zementwerk als Stellvertreter für eine Sekundärbrennstoffnutzung) und die Biodieselproduktion in variierenden Szenarien kombiniert. Die Szenarien sind in Abbildung 6 dargestellt.

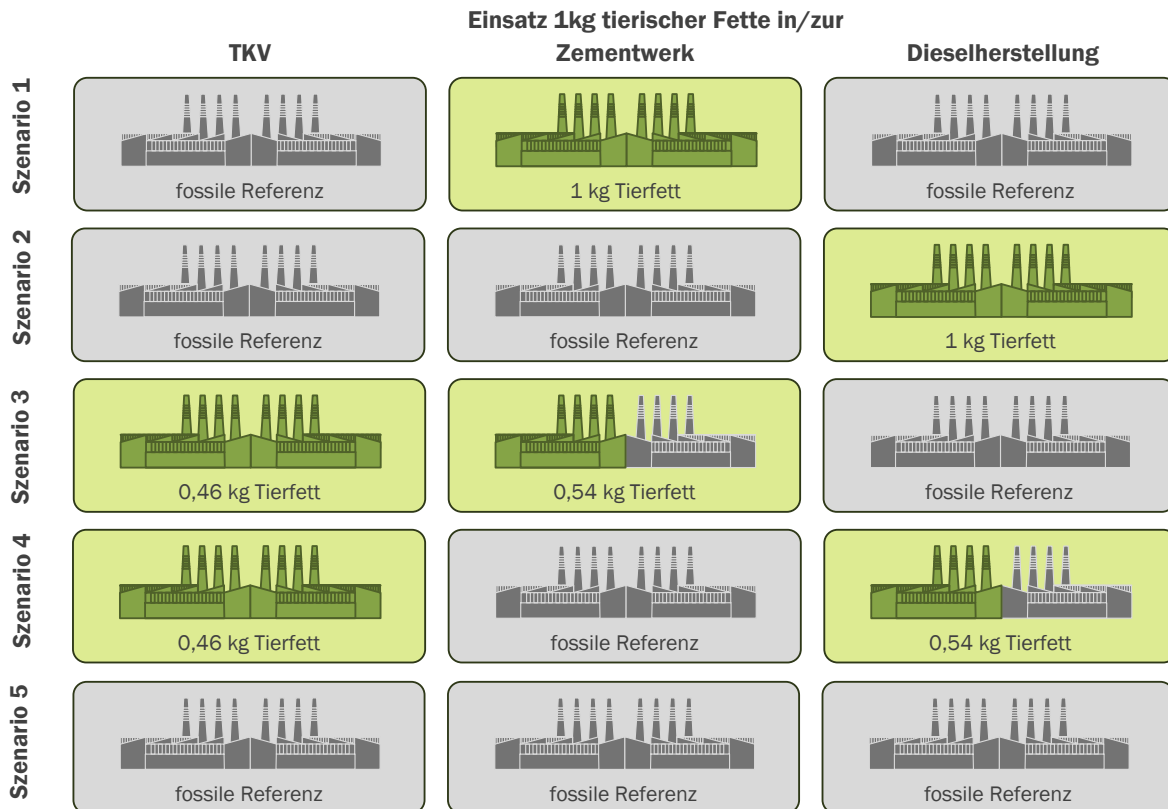


Abbildung 6 Szenarien der energetischen Nutzungsoptionen für tierische Fette (grün dargestellt der Einsatz der tierischen Fetten in der entsprechenden Nutzungsoption)

Die Abschätzung der THG-Emissionen der verschiedenen Fettnutzungsszenarien, wie in Abbildung 7 dargestellt, kam zu dem Ergebnis, dass in diesem Fall durch eine Umnutzung der bereits in Verwendung befindlichen Fette zur Biodieselproduktion keine zusätzliche Treibhausgas-Einsparung im Energiesystem erreicht werden kann. Vielmehr ist die durch die Biodieselproduktion aus tierischen Fetten (Szenario 2) mögliche Minderung niedriger als für die weiteren betrachteten Szenarien. Eine Umnutzung der derzeit schon genutzten tierischen Fette würde daher wahrscheinlich zu einer Erhöhung der Gesamt-THG-Emissionen im Energiesystem führen.

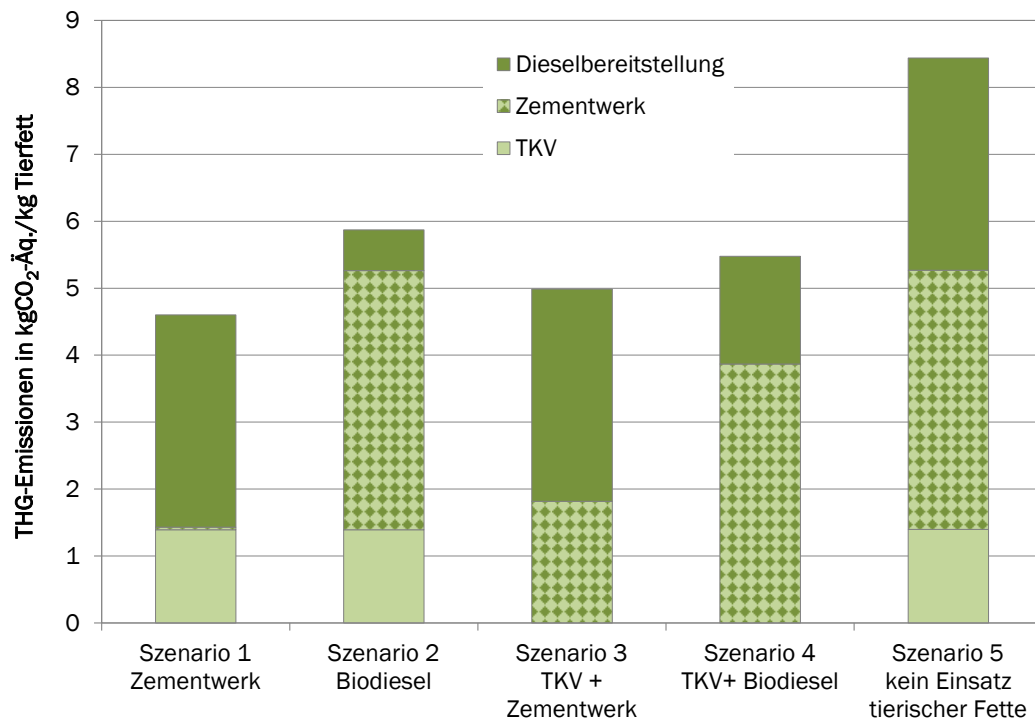


Abbildung 7 Abschätzung der THG-Emissionen der verschiedenen Fettnutzungsoptionen in $\text{kgCO}_2\text{-Äq./kg}_{\text{Tierfett}}$

5 Zusammenfassung

Aufgrund förderpolitischer Rahmenbedingungen wie einer Doppelanrechnung und der geplanten THG bezogenen Biokraftstoffquote aber auch der vorgeschlagenen 5 bzw. 6% Deckelung für Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse wird die Nachfrage nach Altspeisefetten und -ölen für die Biokraftstoffproduktion steigen und das THG-Minderungspotential eines Biokraftstoffes zum marktbestimmenden Faktor. Anhand der in Anhang V der EU RED veröffentlichten Standardwerte für verschiedene Biokraftstoffe können Biokraftstoffproduzenten das THG-Minderungspotential ihres Biokraftstoffs ausweisen. Durch die Rahmenbedingungen für Biokraftstoffe auf Basis von Rest- und Abfallstoffen kann es erforderlich werden, die Annahmen zur Berechnung dieser Standardwerte für diese Biokraftstoffe zu überarbeiten. Dies betrifft vor allem die Annahmen zu den Transportentfernungen der verwendeten Rest- und Abfallstoffe und die daraus abgeleiteten Aufwendungen zur Berechnung der Emissionen aus dem Transport. Eine Gegenüberstellung von THG-Bilanzen für Biodiesel aus Altspeisefetten und -ölen sowohl auf der Basis eigener Daten als auch der in JRC 2013 veröffentlichten Datenbasis mit dem in der EU RED enthaltenen Standardwert für Biodiesel aus Abfallöl zeigt zum Einen den Einfluss der Emissionen aus den Transportprozessen und zum Anderen, dass die dem Standardwert unterstellten Aufwendungen für die Transportprozesse zu gering bemessen sind. Da, wie bereits erwähnt; die in der EU RED enthaltenen Standardwerte zum Nachweis des THG-Minderungspotentials eines Biokraftstoffes herangezogen werden können, sollten die dem Standardwert für Biodiesel aus Abfallöl zugrunde liegenden Annahmen:

- für Sammlungstransporte realitätsnah abgebildet werden und
- beim Einsatz von Importbiomasse die entsprechenden Aufwendungen für Hochseetransporte und den damit verbundenen Transport vom Hafen zur Biodieselanlagen beinhalten.

Um die möglichen ökologischen und volkswirtschaftlichen Effekte einer stärkeren Nutzung von, in bereits in etablierten Stoffströmen befindlichen Rest- und Abfallstoffen abzuschätzen und damit die aktuellen Vorschläge der Kommission fundiert bewerten zu können, sollten dringend folgende Fragestellungen tiefer untersucht werden:

1. Wie groß sind die Potentiale für Altspeisefette und Öle aus privaten Haushalten und welche ökonomischen und ökologischen Effekte hätte eine getrennte Erfassung? Wie hoch sind die Aufwendungen für die Sammlung und wie hoch sind die vermiedenen Aufwendungen für Abwassersysteme- und Kläranlagen?
2. Wie werden Altspeisefette und -öle derzeit genutzt und welche Substitutionseffekte entstehen bei einer verstärkten Nutzung der Abfallstoffe für die Biodieselproduktion?

Für die Produktion von Biodiesel aus tierischen Fetten gab es bisher keinen explizit ausgewiesenen EU RED Standardwert. Der Bericht JRC 2013 enthält Daten für Biodiesel aus tierischen Fetten als mögliche Grundlage für die Berechnung eines entsprechenden Standardwertes. Für die Berechnung dieses Wertes wurden neben dem eigentlichen Konversionsprozess auch Aufwendungen des, in der Tierkörperverarbeitungsanlage integrierten Fettschmelzprozesses berücksichtigt. Dadurch liegen die THG-Emissionen deutlich über denen des EU RED Standardwertes für Biodiesel aus pflanzlichen und tierischen Abfallölen. Da tierische Fette vielfältig genutzt werden ergeben sich analog zu den

Altspeisefetten und -ölen für den verstärkten Einsatz von tierischen Fetten zur Biodieselproduktion folgende Fragen:

1. Wie werden tierische Fette derzeit genutzt (insbesondere energetische Nutzung)?
2. Welche Substitutionseffekte entstehen bei einer verstärkten Nutzung tierischer Fetter für die Biodieselproduktion?
3. Wie lassen sich diese Effekte quantifizieren?
4. Des Weiteren sollten auch hier die Annahmen für die Transportprozesse realitätsnah abgebildet werden.

Umfangreiche Informationen über entsprechende Wechselwirkungs- und Substitutionseffekte sind die Voraussetzung, um die möglichen ökologischen und volkswirtschaftlichen Effekte einer stärkeren Nutzung von Rest- und Abfallstoffen bewerten zu können.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2	THG-Emissionen des Basisszenarios in $\text{gCO}_2\text{-Äq./MJ}_{\text{FAME}}$ im Vergleich zu den Werten entsprechend JRC 2013 und EU RED	7
Abbildung 3	THG-Emissionen der Transportszenarien in $\text{gCO}_2\text{-Äq./t}$ Altspeisefette und -öle.....	9
Abbildung 4	THG-Emissionen mit und ohne Allokation in $\text{gCO}_2\text{-Äq./MJ}_{\text{FAME}}$ im Vergleich zum Standardwert.	11
Abbildung 5	THG-Emissionen für Biodieselproduktion aus tierischen Fetten in $\text{gCO}_2\text{-Äq./MJ}_{\text{TME}}$	13
Abbildung 6	Szenarien der energetischen Nutzungsoptionen für tierische Fette (grün dargestellt der Einsatz der tierischen Fetten in der entsprechenden Nutzungsoption)	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Szenarien zu Sammlungs- und Transportprozessen und deren Annahmen	8
-----------	---	---

Literatur- und Referenzverzeichnis

- [1] Directive 2009/28/EC of the Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2003/30/EC, Brussels, 23 April 2009
- [2] Vorschlag für eine Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Brüssel, 17. Oktober 2012
- [3] Legislative Entschließung des Europäischen Parlaments vom 11. September 2013 zu dem Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Brüssel, 11. September 2013; <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2013-0357+0+DOC+XML+V0//DE&language=DE>
- [4] Richtlinie 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, Brüssel 2008
- [5] JRC: Assessing GHG default emissions from biofuels in EU legislation, Brüssel 2013
- [6] Ecoinvent 2009 database: Data v2.1, 2009
- [7] Homepage: <http://www.oeli.info/>
- [8] Vinyes.,E. et.al : Application of LCSA to used cooking oil waste management; Life Cycle Management, August 2012
- [9] Mitteilung der Kommission zur praktischen Umsetzung des EU-Nachhaltigkeitskonzepts für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe sowie zu den Berechnungsregeln (2010/C 160/02), 2010
- [10] Ifeu: Stoffstrommanagement von Biomasseabfällen mit dem Ziel der Optimierung der Verwertung organischer Abfälle; Heidelberg; 2007