

**Deutsches
BiomasseForschungsZentrum**
gemeinnützige GmbH

German Biomass Research Centre



**Expertise zur Veröffentlichung “Applying Recent
US Soybean Data to the EU Renewable Energy
Sources Directive”**

Kurzexpertise

Katja Oehmichen

Stefan Majer

Juni 2010



Auftraggeber **UFOP Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.**
Haus der Land- und Ernährungswirtschaft
Claire-Waldorffstraße 7
10117 Berlin

Ansprechpartner: **Deutsches BiomasseForschungsZentrum**
gemeinnützige GmbH
Torgauer Straße 116
04347 Leipzig

Tel.: +49-341-2434-112
Fax: +49-341-2434-133
E-Mail: info@dbfz.de
Internet: www.dbfz.de

Katja Oehmichen
Tel.: +49-341-2434-717
Fax: +49-341-2434-133
E-Mail: katja.oehmichen@dbfz.de

Stefan Majer
Tel: +49-341-2434-411
Fax: +49-341-2434-133
E-Mail: stefan.majer@dbfz.de

Erstelldatum: 05.06.2010

Projektnummer DBFZ: 3514000

Alleingesellschafterin des DBFZ Deutsches BiomasseForschungsZentrum gemeinnützige GmbH ist die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV).
Vertreter der Alleingesellschafterin: Staatssekretär Gert Lindemann

Aufsichtsrat:
Dr. Rainer Gießübel, BMELV, Vorsitzender
Reinhard Kaiser, BMU, stellvertr. Vorsitzender
Anita Domschke, SMUL
Dr. Bernd Rittmeier, BMVBS
Karl Wollin, BMBF

Geschäftsführung:
Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt (wiss.)
Daniel Mayer (admin).

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 23991
Sitz und Gerichtsstand Leipzig
Steuernummer: 232/124/01072
Ust.-IdNr. DE 259357620
Deutsche Kreditbank AG
Konto-Nr.: 1001210689
BLZ 120 300 00

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	4
1.1	<i>Hintergrund und Zielstellung.....</i>	4
1.2	<i>Vorgehensweise</i>	4
2	Annahmen und Rahmenbedingungen der THG-Bilanzierung der OMNI Tech Studie 2	4
2.1	<i>Systemgrenzen und funktionelle Einheit.....</i>	4
2.2	<i>Formel zur Berechnung der Treibhausgasemissionen.....</i>	5
2.3	<i>Heizwerte für fossile Kraftstoffe und Biodiesel</i>	5
2.4	<i>Allokation.....</i>	5
2.5	<i>Emissionsfaktor für fossile Kraftstoffe.....</i>	5
3	Analyse der THG-berechnungen der Omni Tech Studie 2.....	6
3.1	<i>Szenario 1.....</i>	6
3.2	<i>Szenario 2.....</i>	7
3.3	<i>Szenario 3.....</i>	7
4	Zusammenfassung	7
5	Schlussfolgerungen	8
6	Tabellenverzeichnis.....	9
7	Literatur- und Referenzverzeichnis	10

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

C	Kohlenstoff
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -Äq.	Kohlenstoffdioxidäquivalente
DIN	Deutsche Industrienorm
ha	Hektar
ISO	International Standard Organisation
kWh	Kilowattstunde
kg	Kilogramm
l	Liter
MJ	Megajoule
N ₂ O	Lachgas

1 EINLEITUNG

1.1 Hintergrund und Zielstellung

Innerhalb der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RES-D) /1/ wird neben den Anforderungen an den Schutz natürlicher Flächen und eine nachhaltige landwirtschaftliche Bewirtschaftung, ein Mindest-Treibhausgasminderungspotential gefordert. Demnach müssen flüssige Biobrennstoffe und Biokraftstoffe zu bestimmten Zeitpunkten gegenüber einem definierten fossilen Referenzwert ein festgelegtes Treibhausgasminderungspotential aufweisen (z.B. 35 % Treibhausgasminderung ab Einführung der Direktive). Die Berechnung dieses Treibhausgasminderungspotentials erfolgt anhand tatsächlicher Werte nach einer, in der RES-D vorgegebenen Methodik. Des Weiteren besteht die Möglichkeit das Treibhausgasminderungspotenzial über die Verwendung von vorgegebenen Standardwerten zu ermitteln. Die entsprechend der vorgegebenen Methodik berechneten Standardwerte werden in regelmäßigen Abständen auf Basis neuer Erkenntnisse angepasst. Die amerikanische United Soybean Board (USB) beauftragte Omni Tech International, im Rahmen der Studie „Life Cycle Impacts of Soybean Production and Soy Industrial Products“ /2/ (im folgenden Omni Tech Studie 1 genannt) die nationalen Daten für die Produktion von Sojabohnen und Sojaöl, sowie die Konversion des Sojaöls zu sojabasierten Produkten, zu aktualisieren und die Prozesse ökologisch zu bewerten. Da der Default Wert der RES-D für Sojabiodiesel mit einem THG-Minderungspotential von 31 % die 35 % Vorgabe verfehlt, ließ der USB auf Basis der Daten der Omni Tech Studie 1 im Rahmen der Studie „Applying Recent US Soybean Data to the EU Renewable Energy Sources Directive“ /3/ (im Folgenden Omni Tech Studie 2) die Treibhausgasemissionen für die Bereitstellung von Sojabiodiesel gemäß der Methodik der RES-D berechnen und fordert nun, diese Werte zu prüfen und gegebenenfalls die Default Werte anzupassen.

Ziel dieser Kurzexpertise ist es zu prüfen, ob die Ergebnisse der betrachteten Studie geeignet sind, eine Anpassung des in der RES-D enthaltenen Standardwertes für Biodiesel auf der Basis von Soja herbeizuführen bzw. als Grundlage dienen können, einen gesonderten Default-Wert für den Soja-Anbau in den USA zu implementieren.

1.2 Vorgehensweise

Um die Konformität des Ergebnisses hinsichtlich der Vorgaben der EU Direktive zu prüfen, wurden zum Einen die innerhalb der Studie getroffenen Annahmen und die verwendete Methodik zur Treibhausgasbilanzierung mit der Methodik der RES-D verglichen.

2 ANNAHMEN UND RAHMENBEDINGUNGEN DER THG-BILANZIERUNG DER OMNI TECH STUDIE 2

2.1 Systemgrenzen und funktionelle Einheit

Der Bilanzierungsrahmen der betrachteten Studie umfasst entsprechend den Vorgaben der RES-D die Prozesskette von der Sojabohnenproduktion über Biodieselproduktion bis zur Kraftstoffnutzung „Well-to-wheel“. In der Vorgängerstudie wurde als Bilanzierungsrahmen „Well-

to-gate“ gewählt, d. h. die Prozesskette endete mit der Biodieselbereitstellung frei Konversionsanlage. Diesem Ansatz folgend, wurde die Kohlenstoffspeicherung der Sojabohnenproduktion berücksichtigt, in Kohlendioxid umgerechnet und den entsprechenden Prozessen als vermiedene Emissionen gutgeschrieben.

2.2 Formel zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgte anhand der im Anhang V der RES-D angegebenen Formel.

2.3 Heizwerte für fossile Kraftstoffe und Biodiesel

Entsprechend den Vorgaben der RES-D wurde als Heizwert für fossile Kraftstoffe 42,8 MJ/kg und für Biodiesel 37,2 MJ/kg angenommen. In einer Sensitivitätsanalyse erfolgte die Berechnung des Treibhausgaseminderungspotentials unter Verwendung eines US-amerikanischen Wertes von 43,5 MJ/kg für den fossilen Komparator.

2.4 Allokation

Koppelprodukte wurden gemäß RES-D mittels Allokation nach dem unteren Heizwert berücksichtigt.

2.5 Emissionsfaktor für fossile Kraftstoffe

Für die Berechnung des Treibhausgaseminderungspotentials wurde der von der RES-D vorgegebene Referenzwert von 83,8 gCO₂-Äq./MJ für die fossilen Komparatoren verwendet.

Die wesentlichen Aspekte der verwendeten Berechnungsmethode sind den Aspekten der Methode der RES-D in nachfolgender Tabelle 1 vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 1 Wesentliche Aspekte der Berechnungsmethode

	Omni Tech Studie 2	RES-D
Systemgrenzen	„Well-to-wheel“	„Well-to-wheel“
Umgang mit Koppelprodukten	Nach unteren Heizwert	Nach unteren Heizwert
Lachgasemissionen	IPCC 2006	IPCC 2006
Berücksichtigung infrastruktureller Aufwendungen	Nein	nein
Funktionelle Einheit	1 MJ	1 MJ

3 ANALYSE DER THG-BERECHNUNGEN DER OMNI TECH STUDIE 2

Auf der Grundlage der Methode der RES-D zur Treibhausgasbilanzierung wurden für die nachfolgend beschriebenen drei Szenarien Berechnungen der Treibhausgasemissionen durchgeführt.

- Szenario 1: Substitution des RES-D Default Wertes für Sojaanbau durch einen eigenen Wert für den Anbau von Soja in den USA, basierend auf den Werten der OMNI Tech Studie I und Transport der Sojabohnen von den USA nach Europa, nicht wie in der RES-D unterstellt, von Brasilien nach Europa.
- Szenario 2: Substitution der RES-D Default Werte für Sojaanbau und die Verarbeitung durch eigene Werte für den Anbau von Soja und die Verarbeitung zu Biodiesel in den USA, basierend auf den Werten der OMNI Tech Studie I
- Szenario 3: Berechnung des Treibhausgasminderungspotentials der Szenarien 1 und 2 mit Hilfe des amerikanischen Emissionsfaktors für fossile Kraftstoffe anstelle des in der RES-D vorgegebenen Wertes für fossile Komparatoren.

Die Ergebnisse der Treibhausgasbilanzierungen der zuvor beschriebenen Szenarien sind in Tabelle 2 dargestellt und werden in nachfolgenden Kapiteln analysiert und hinsichtlich der Methodenkonsistenz geprüft.

Tabelle 2 Treibhausgasemissionen der RES-D für Biodiesel aus Sojabohnen und der OMNI Tech Studie 2

	Anbau	Konversion	Transport / Distribution	Ingesamt	THG-Minderungs-Potential
Einheit	gCO ₂ -Äq./MJ				%
RES-D typ. THG-Emissionen	19	18	13	50	40
RES-D Standard-THG-Emissionen	19	26	13	58	31
Szenario 1 typ. THG-Emissionen	16	18	8,9	43	48
Szenario 1 Standard-THG-Emissionen	16	26	8,9	51	39
Szenario 2 typ. THG-Emissionen	16	16	4,7	37	56
Szenario 2 Standard-THG-Emissionen	16	22	4,7	43	49
Szenario 3-1 typ. THG-Emissionen	16	18	8,9	43	52
Szenario 3-1 Standard-THG-Emissionen	16	26	8,9	51	44
Szenario 3-2 typ. THG-Emissionen	16	16	4,7	37	59
Szenario 3-2 Standard-THG-Emissionen	16	22	4,7	43	52

3.1 Szenario 1

In diesem Szenario wurden die typischen Werte und Standardwerte der RES-D für die Prozesse Sojabohnenanbau und Transport/Distribution durch eigene Berechnungen der THG-Emissionen ersetzt. Die Basisdaten für den Sojabohnenanbau entstammen der Omni Tech Studie 1. Mit 16 gCO₂-Äq./MJ liegt der Wert ca. 15 % unter dem Default Wert der RES-D. Während die verwendete Berechnungsmethodik konform zur Methodik der RES-D ist, ergab eine Prüfung der Basisdaten /4/ deutliche Unterschiede gegenüber den Hintergrunddaten für den Default Wert der RES-D. Zum Einen liegen die Unterschiede im Düngemittleinsatz und zum Anderen bei der Berechnung der aus dem N-Düngereinsatz resultierenden Feldemissionen. Der zweite Ansatz dieses Szenarios betrifft den Transport der Sojabohnen nach Europa. Der Annahme folgend,

dass die Sojabohnen, nicht wie dem Default Wert der RES-D unterstellt von Brasilien, sondern von den Vereinigten Staaten zum europäischen Festland transportiert werden, reduzieren sich laut Omni Tech Studie 2 die Überseetransportentfernungen (10186 km von Brasilien, 6350 km von USA) und somit die mit dem Prozess Transport/Distribution verbundenen Treibhausgasemissionen. Die Transportentfernungen innerhalb Europas blieben gegenüber den Hintergrunddaten zum Default Wert unverändert.

3.2 Szenario 2

Aufbauend auf Szenario 1 wurde in diesem Szenario der disaggregierte Default Wert für die Verarbeitung der Sojabohnen zu Biodiesel durch eigene Berechnungen ersetzt. Analog zu Szenario 1 entstammen auch hier die Basisdaten für die Berechnung der THG-Emissionen der Omni Tech Studie 1. Mit dem Verweis auf die Aktualität der Prozessdaten wurden die Treibhausgasemissionen für die Konversion der Sojabohnen zu Biodiesel berechnet und die Werte für die typischen THG-Emissionen und Standardemissionen (Erhöhung des typ. Wertes um 40 %) der RES-D ersetzt. Der Wert liegt ca. 15 % unter dem des Default-Wertes. Ähnlich wie bei der Berechnung der THG-Emissionen für Sojabohnenanbau in Szenario 1 liegen hier die Unsicherheiten nicht in der verwandten Methodik (Annahmen und Rahmenbedingungen entsprechen den Vorgaben der RES-D), sondern auf Seiten der Prozessdaten. Wie in der Expertise zur Omni Tech Studie 1 berichtet, erscheint der Verbrauchswert für den Einsatz von Methanol zu gering und bedarf einer näheren Untersuchung. Des Weiteren wird angenommen, dass der Biodiesel nicht in Europa, sondern in den USA produziert und nach Europa exportiert wird. Dementsprechend reduzieren sich die Massenströme für den Transport und somit die mit dem Transport verbundenen THG-Emissionen.

Die in Szenario 1 und 2 beschriebene Substitution der disaggregierten Werte für die Prozesse Sojaanbau, Konversion und Transport/Distribution durch eigene Berechnungen der THG-Emissionen ergibt in Summe eine Wert der typischen Emissionen der mit einem Minderungspotential von 56 % (Tabelle 2) gegenüber der fossilen Referenz die Forderungen der RES-D deutlich erfüllt. Jedoch wurde bereits deutlich darauf hingewiesen, dass die genutzten Basisdaten mit einigen Unsicherheiten behaftet sind.

3.3 Szenario 3

Da die Berechnungen des Treibhausgasminderungspotentials für dieses Szenario von den Vorgaben der RES-D abweichen (geänderter fossiler Referenzwert), werden die Ergebnisse an dieser Stelle nicht weiter diskutiert.

4 ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem Ergebnis der Kurzexpertise der Omni Tech Studie I ließ sich zum Einen ableiten, dass aufgrund der Nichtkonformität der verwendeten Methodik zur Berechnung der Treibhausgasemissionen weder der innerhalb der untersuchten Studie bilanzierte Wert für die Sojabiodieselbereitstellung geeignet ist, eine Anpassung des in der RES-D enthaltenen Standardwertes für Sojabiodiesel herbeizuführen, noch kann die Studie als Grundlage dienen, einen gesonderten Default-Wert für den Soja-Anbau „USA“ zu implementieren. Zum Anderen ergab eine Plausibilitätsprüfung der Anbau- und Prozessdaten einige Unstimmigkeiten. In der

hier diskutierten Nachfolgestudie Omni Tech 2 erfolgte eine Anpassung der Methodik zur Berechnung der Treibhausgasemissionen an die Methodik gemäß RES-D. Die Nichtkonformität der Methodik der 1. Studie gegenüber der RES-D Methodik ergaben sich aus den unterschiedlichen Systemgrenzen („Well-to-gate“, d.h. die Kohlenstoffbindung durch die Sojabohnenproduktion wurde mitberücksichtigt), dem Umgang mit Koppelprodukten (Allokation nach Masse) und der Wahl der funktionellen Einheit (1000 kg). Diese methodischen Aspekte wurden wie bereits erwähnt in der Nachfolgestudie gemäß der RES-D Methodik, Systemgrenzen „Well-to-wheel“, Allokation nach unterem Heizwert und funktionelle Einheit 1 MJ Biodiesel, entsprechend modifiziert. Demzufolge kann man davon ausgehen, dass die zur Berechnung der Treibhausgasemissionen verwandte Methodik konform zu den Vorgaben der RES-D ist. Jedoch, und das sei an dieser Stelle noch einmal erwähnt, gibt es teilweise hohe Unterschiede zwischen den genutzten Basisdaten der Omni Tech Studie 1 und den Hintergrunddaten der RES-D, die im Falle einer möglichen Anpassung einer ursächlichen Überprüfung bedürfen.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die im Rahmen der Omni Tech Studie 2 zur Berechnung der Treibhausgasemissionen für Sojabiodiesel genutzte Methodik entspricht in ihren Annahmen und Rahmenbedingungen 1:1 den Vorgaben der RES-D, jedoch sind die genutzten Basisdaten mit einigen Unsicherheiten behaftet und bedürfen einer näheren Prüfung. Entsprechend der Kritik der Omni Tech Studie 2, dass die verwendeten Hintergrunddaten des Default Wertes der RES-D für die Bereitstellung von Biodiesel aus Sojabohnen realitätsfern bzw. nicht aktuell und die damit verbundenen THG-Emissionen zu hoch sind und den daraus resultierenden Forderungen einer Anpassung des Default-Wertes für die Produktion von Biodiesel beziehungsweise die Implementierung eines Default-Wertes für den Anbau von Sojabohnen in den USA, wird an dieser Stelle auf folgende Sachverhalte hingewiesen:

- 1. Die Default-Werte der RES-D sind bewusst konservativ gerechnet worden, um zum Einen eine Erhöhung oder möglicherweise unrealistisch vorteilhafte Darstellung bestimmter Biokraftstoffe zu vermeiden und zum Anderen zielen sie darauf ab, einen möglichst breiten konservativen Durchschnitt der angewendeten Produktionsverfahren abzubilden.
- 2. Es besteht die Möglichkeit neben der Verwendung der Standardwerte bzw. disaggregierten Teilstandardwerte der RES-D die Lebenszyklustreibhausgasemissionen von Biokraftstoffen unter Verwendung tatsächlicher Werte gemäß der in Anhang V Teil C festgelegten Methodik der RES-D zu berechnen.

6 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Wesentliche Aspekte der Berechnungsmethode.....	5
Tabelle 2	Treibhausgasemissionen der RES-D für Biodiesel aus Sojabohnen und der OMNI Tech Studie 2.....	6

7 LITERATUR- UND REFERENZVERZEICHNIS

- /1/ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, vom 23. April 2009
- /2/ OMNI TECH INTERNATIONAL: „Life Cycle Impact of Soybean Production and Soy Industrial Products“, 2009
- /3/ OMNI TECH INTERNATIONAL: „Applying Recent US Soybean Data to the EU Renewable Energy Sources Directive“, 2009
- /4/ Oehmichen, K., Majer, S.: Expertise zur Veröffentlichung „Life Cycle Impact of Soybean Production and Soy Industrial Products“, 2010