

Aktuelle Entwicklungen des Biodieseinsatzes und deren volkswirtschaftliche und ökologische Relevanz

Kurzstudie

Mai 2018

AutorInnen:

Dr. Sebastian Goers

wissenschaftlicher Mitarbeiter

Energieinstitut an der JKU Linz
Abteilung Energiewirtschaft
Altenbergerstr. 69,
A-4040 Linz

+43 732 2468 5654
goers@energieinstitut-linz.at

Manuela Prieler, MA MSc.

wissenschaftliche Mitarbeiterin

Energieinstitut an der JKU Linz
Abteilung Energierecht
Altenbergerstr. 69,
A-4040 Linz

+43 732 2468 5661
prieler@energieinstitut-linz.at

Prof. Dr. Horst Steinmüller

*Geschäftsführer,
Abteilungsleiter Energietechnik*

Energieinstitut an JKU Linz
Altenbergerstr. 69,
A-4040 Linz

+43 732 2468 5656
steinmueller@energieinstitut-linz.at

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Zentrale Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen ex-ante-Analyse der nationalen Biodieselpromotion sowie des Biodieselsverbrauchs (Schneider et al. 2015).....	6
3. Volkswirtschaftliche Einordnung gegenwärtiger Tendenzen der Biodieselpromotion und des Biodieselsverbrauchs in Österreich	9
3.1. Aktuelle Entwicklungen	9
3.2. Qualitative Betrachtung volkswirtschaftlicher Kenngrößen	13
3.3. Ökologische Treffsicherheit und CO ₂ -Schadenskosten	14
3.4. Forcierung von Biodiesel durch Erhöhung der Beimischungsrate in ausgewählten Sektoren	16
4. Leistungsbilanzeffekte und CO ₂ -Einsparung bis 2035 durch den Einsatz von Biodiesel	23
4.1. Komparativ-statische Analyse des Biodieselsverbrauchs im Verkehr innerhalb des WAM-Szenarios (Umweltbundesamt 2015)	23
4.2. Berücksichtigung einer konstanten Absolutmenge	27
5. Fazit und Schlussfolgerungen	29
Referenzen.....	30
Annex.....	31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt der österreichischen Volkswirtschaft infolge der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselvebrauchs, 2015-2030	8
Abbildung 3-1:	Energetischer Endverbrauch an Biodiesel nach Sektoren	10
Abbildung 3-2:	Einsatz von Biokraftstoffen, insbesondere Biodiesel, im Verkehrssektor in Österreich	11
Abbildung 3-3:	Biodieselproduktion in Österreich	12
Abbildung 3-4:	CO ₂ -Einsparungen durch den Einsatz von Biokraftstoffen, insbesondere Biodiesel	14
Abbildung 3-5:	CO ₂ -Einsparungen durch den Einsatz von Biodiesel	15
Abbildung 3-6:	Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO ₂ -Emissionen infolge des Einsatzes von Biodiesel	15
Abbildung 3-7:	Veränderung der Masse in Tonnen an Diesel und Biodiesel bei Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 10% Volumenanteil im Bereich Straßenverkehr im Jahr 2016	19
Abbildung 3-8:	Veränderung der Masse in Tonnen an Diesel und Biodiesel bei Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 20% Volumenanteil im Bereich Schienenverkehr im Jahr 2016.....	20
Abbildung 3-9:	Veränderung der Masse in Tonnen an Diesel und Biodiesel bei Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 50% Volumenanteil im Bereich Landwirtschaft basierend auf den Daten von 2016.....	21
Abbildung 4-1:	Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Biodiesel im WAM-Szenario des Umweltbundesamtes	24
Abbildung 4-2:	Auswirkungen für Österreich auf die Leistungsbilanz durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario, 2015-2035	26
Abbildung 4-3:	.Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO ₂ -Emissionen für Österreich durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario, 2015-2035.....	26
Abbildung 4-4:	Leistungsbilanzeffekte durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario unter Berücksichtigung einer konstanten Absolutmenge ab 2018.....	27
Abbildung 4-5:	Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO ₂ -Emissionen für Österreich durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario unter Berücksichtigung einer konstanten Absolutmenge ab 2018	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Volkswirtschaftliche Auswirkungen für Österreich durch die nationale Biodieselproduktion und den Biodieserverbrauch, 2015-2030	7
Tabelle 3-1:	Energetischer Endverbrauch an Biodiesel nach Sektoren	10
Tabelle 3-2:	Einsatz von Biokraftstoffen im Verkehrssektor in Österreich	11
Tabelle 3-3:	Energetischer Endverbrauch an Diesel nach Sektoren in Tonnen.....	18
Tabelle 3-4:	Energetischer Endverbrauch an Biodiesel nach Sektoren in Tonnen	18
Tabelle 3-5:	Einsatz von Diesel und Biodiesel im Straßenverkehr, Jahr 2016.....	19
Tabelle 3-6:	Einsatz von Diesel und Biodiesel im Schienenverkehr, Jahr 2016.....	20
Tabelle 3-7:	Einsatz von Diesel und Biodiesel in der Landwirtschaft, Jahr 2016	21
Tabelle 3-8:	Veränderung der Einsatzmengen an Diesel und Biodiesel bei Adaption der Beimischungsanteile im Bereich Straßenverkehr, Schienenverkehr und der Landwirtschaft, Jahr 2016	22
Tabelle 3-9:	CO ₂ -Einsparung bei Adaption der Beimischungsanteile im Bereich Straßenverkehr, Schienenverkehr und der Landwirtschaft, Jahr 2016, abhängig vom eingesetzten Rohstoff	22
Tabelle 4-1:	Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Biodiesel im WAM-Szenario des Umweltbundesamtes	24
Tabelle 4-2:	Auswirkungen für Österreich auf die Leistungsbilanz und CO ₂ -Einsparung durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario, 2015-2035.....	25

1. Einleitung

Die Tatsache, dass der Energieverbrauch im Sektor Mobilität in Österreich auf der Nutzung fossiler Energieträger basiert, führt zu einer signifikanten Importabhängigkeit bzw. einer kritischen Versorgungssicherheit, wobei gleichzeitig hohe Treibhausgasemissionen generiert werden. Für den Energieträger Biodiesel stellt sich somit die Frage nach konkreten und messbaren Auswirkungen seines Einsatzes, sodass seitens politischer Entscheidungsträger und Unternehmensebene die ökologische Treffsicherheit und den gesamtwirtschaftlichen Nutzen erhöhende Entscheidungen getroffen werden können.

Die Studie „Volkswirtschaftliche Analyse der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselerverbrauches“ (Schneider et al. 2015) untersucht die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselerverbrauchs in Österreich. Innerhalb der Studie wird anhand von Ergebnissen makroökonomischer Simulationsanalysen dargestellt, dass die nationale Biodieselproduktion sowie der Biodieselerverbrauch sowohl in der Vergangenheit (2005-2013) als auch in der Zukunft (2015-2030) positive volkswirtschaftliche Effekte in Österreich generiert haben bzw. generieren.

Ergebnisse des aktuellen Berichtes „Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2017“ des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW 2017) des Umweltbundesamtes zeigen, dass im Jahr 2016 mittels Beimischung 444.571 Tonnen Biodiesel sowie 13.695 Tonnen an Hydrierten Pflanzenölen (Hydrotreated Vegetable Oils, HVO) zu fossilem Dieselkraftstoff hinzugefügt wurden. Zusätzlich wurden 65.280 Tonnen Biodiesel und 37.135 Tonnen HVO in purer Form bzw. als Treibstoff mit höherem biogenem Beimischungsanteil im Dieselkraftstoff eingeführt. Unter Berücksichtigung der Beimengung von nachhaltigem Bioethanol (86.912 Tonnen), dem Einsatz von Pflanzenöl im landwirtschaftlichen Bereich (340 Tonnen) sowie der Nutzung von Pflanzenölkraftstoff (15.255 Tonnen) und Biomethan (308 Tonnen) im Verkehrssektor ergeben sich insgesamt CO₂-Emissionseinsparungen im Verkehrssektor von ca. 1,7 Mio. Tonnen. Infolge der Tatsache, dass der Biodieselerverbrauch somit ebenfalls zur Reduktion von Treibhausgasen beiträgt, kann unter Berücksichtigung ökonomischer Vorteile eine doppelte Dividende der Biodieselnutzung konstatiert werden. Im Vergleich zum Jahr 2015 ergeben sich in 2016 jedoch aufgrund des niedrigen Preisniveaus fossiler Produkte reduzierte Absatzmengen von Biokraftstoffen und somit um ca. 0,4 Mio. Tonnen geringere CO₂-Emissionseinsparungen.

Vor dem Hintergrund, dass Österreich seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36% gegenüber 2005 reduzieren wird und alle Sektoren außerhalb des EU Emissionshandels, mit Schwerpunkt auf Verkehr und Gebäude, einen Beitrag zur Zielerreichung bzw. Dekarbonisierung zu leisten haben, wird im Folgenden die aktuelle rückläufige Nutzung von Biokraftstoffen mit besonderem Fokus auf Biodiesel und deren volkswirtschaftliche Auswirkungen evaluiert.

2. Zentrale Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen ex-ante-Analyse der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselvebrauchs (Schneider et al. 2015)

Die Ausgangsbasis für die vorliegende Kurzstudie bildet die in 2015 erstellte Studie „Volkswirtschaftliche Analyse der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselvebrauchs“ (Schneider et al. 2015). Innerhalb dieser Studie wurden die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselvebrauchs in Österreich analysiert. Die Untersuchung umfasste dabei die Quantifizierung der gesamtwirtschaftlichen Effekte, wie beispielsweise der Beitrag zur inländischen Wertschöpfung und Beschäftigung, in der Vergangenheit im Zeitraum 2005-2013 anhand einer ex-post-Analyse sowie in der Zukunft im Zeitraum 2015-2030 anhand einer ex-ante-Analyse. Zudem wurden die Auswirkungen auf die Mineralölsteuereinnahmen und somit auf die öffentlichen Kassen in der Studie evaluiert.

Als Fazit der Analyse lässt sich ableiten, dass die nationale Biodieselproduktion sowie der Biodieselvebrauchs sowohl in der Vergangenheit (2005-2013)¹ als auch in der Zukunft (2015-2030) positive volkswirtschaftliche Effekte generiert haben bzw. generieren können. So wurden im Zeitraum 2005-2013 ein zusätzliches Bruttoinlandsprodukt von durchschnittlich 266 Mio. € und ein Beschäftigungswachstum von durchschnittlich 2.100 beschäftigten pro Jahr geschaffen, während Simulationen für den Zeitraum 2015-2030 einen zusätzlichen Beitrag von 868 Mio. € pro Jahr zum Bruttoinlandsprodukt und Beschäftigungseffekte von zusätzlich ca. 18.100 Beschäftigten pro Jahr berechnen.

Die positive Wirtschaftsleistung der Wertschöpfungskette Biodiesel resultiert dabei aus

- I. Investitionsimpulsen durch den Anlagenbau zur Biodieselproduktion,
- II. dem Rückgang der Dieselimporte und der daraus folgenden Abschwächung von Wertschöpfungsabflüssen bzw. positiven Effekte auf die Leistungsbilanz,
- III. Multiplikatorwirkungen des Wirtschaftswachstums auf Investitionstätigkeiten der Unternehmen und den privaten Konsum der Haushalte.

Innerhalb der ex-ante-Analyse wurde als Referenzszenario die hypothetische Entwicklung gewählt, in welcher der gesamte Biodieselvebrauch des WAM-Szenarios des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt 2013) durch den Import von Diesel substituiert wird. Bezüglich der zukünftigen Biodieselproduktion wurde angenommen, dass die heimischen Produktionskapazitäten um 7 % erhöht werden und somit durchschnittlich 12 % der Biodieselnachfrage durch Importe abgedeckt werden müssen.

¹ Die detaillierten Simulationsergebnisse der ex-post-Analyse sind im Annex aufgeführt.

Im Vergleich zum Zeitraum 2015-2020 sind in der Periode 2021-2030 stärker ausgeprägte positive volkswirtschaftliche Effekte zu erkennen (siehe Tabelle 2-1 und Abbildung 2-1). Ausschlaggebend dafür sind vor allem die Einsparungen durch den Rückgang der Dieselimporte bei der Annahme eines steigenden Ölpreises sowie kontinuierliche Multiplikatorwirkungen des Wirtschaftswachstums auf Investitionstätigkeiten der Unternehmen und den privaten Konsum der Haushalte. Zudem ergibt sich durchschnittlich für den Zeitraum 2015-2030 ein positiver fiskalischer Saldo², da zusätzliche Mehrwertsteuereinnahmen (85 Mio. € pro Jahr) und Lohnsteuereinnahmen (364 Mio. € pro Jahr) durch die zusätzlichen Beschäftigungsverhältnisse den Rückgang an Mineralölsteuereinnahmen (423 Mio. € pro Jahr) übertreffen. Konkret ist ab dem Jahr 2022 eine vollständige Kompensation der Verluste der Mineralölsteuereinnahmen zu verzeichnen.

Tabelle 2-1: Volkswirtschaftliche Auswirkungen für Österreich durch die nationale Biodieselpromotion und den Biodieselvebrauch, 2015-2030

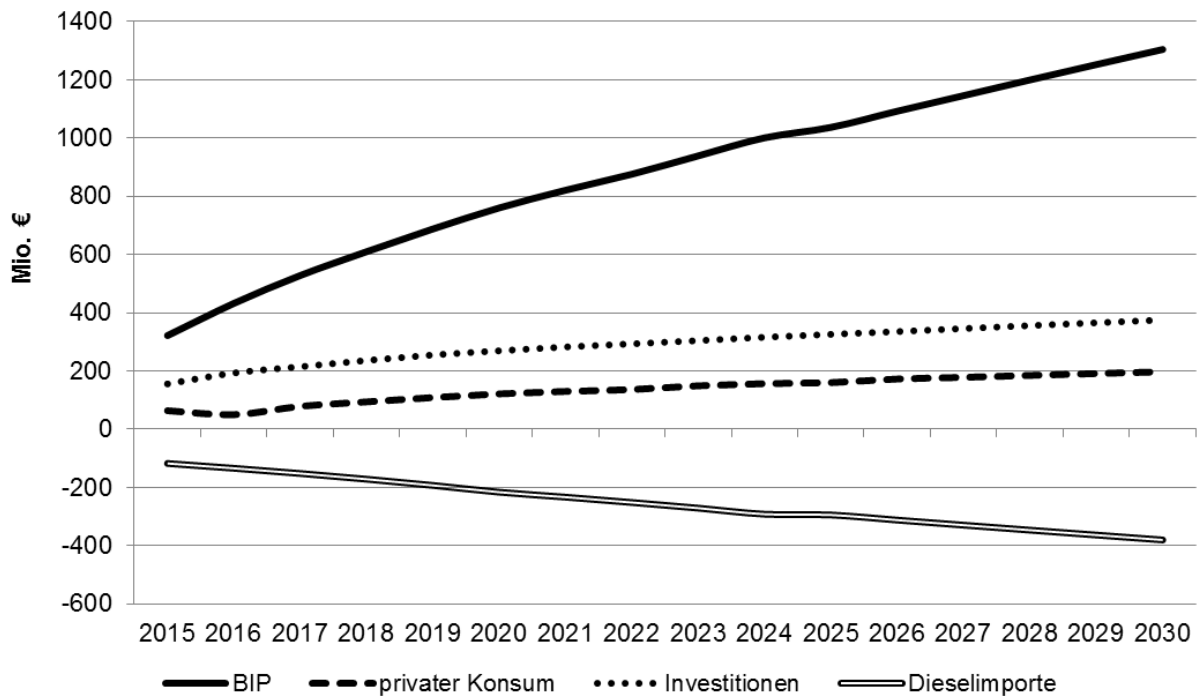
		Ø 2015-2020	Ø 2020-2030	Ø 2015-2030	2030
BIP	<i>Mio. €</i>	557	1.067	868	1.304
Beschäftigung	<i>Personen</i>	12.200	21.800	18.100	25.200
Investitionen	<i>Mio. €</i>	221	330	289	375
Privater Konsum	<i>Mio. €</i>	86	165	136	197
Nettoexporte	<i>Mio. €</i>	250	572	451	732
Rückgang der MÖSt.-Einnahmen durch Biodiesel	<i>Mio. €</i>	-399	-438	-423	-421
Mehrwertsteuereinnahmen	<i>Mio. €</i>	61	99	85	114
Lohnsteuereinnahmen	<i>Mio. €</i>	243	436	364	505

Anmerkungen/Annahmen: Investitionen = Ausgaben der Unternehmen; privater Konsum = energetischer + nicht-energetischer Konsum; Nettoexporte = (energetische + nicht-energetische) Exporte – (energetische + nicht-energetische) Importe; Erfassung der direkten und induzierten Effekte; Schadenskostensatz für CO₂-Emissionen = 50 € (basierend auf Tol (2005)); durchschnittlicher Mehrwertsteuersatz auf nicht-energetischen Konsum der privaten Haushalte und Investitionen der Unternehmen = 20 %; Steuern und Abgaben pro Beschäftigungsverhältnis: 20.000 € pro Jahr (bei einem durchschnittlichen Bruttoeinkommen von 40.000 € pro Jahr).

Quelle: Schneider et al. (2015)

² Der fiskalische Saldo berechnet sich hier als Summe des Rückgangs der Mineralölsteuer sowie der zusätzlichen Mehrwert- und Lohnsteuereinnahmen.

Abbildung 2-1: Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt der österreichischen Volkswirtschaft infolge der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselsverbrauchs, 2015-2030



Anmerkungen: privater Konsum = energetischer + nicht energetischer Konsum; Investitionen = Ausgaben der Unternehmen; Erfassung der direkten und induzierten Effekte; im Basisszenario wird der energetische Verbrauch von Biodiesel des WAM-Szenarios (Umweltbundesamt 2013) berücksichtigt
Quelle: Schneider et al. (2015)

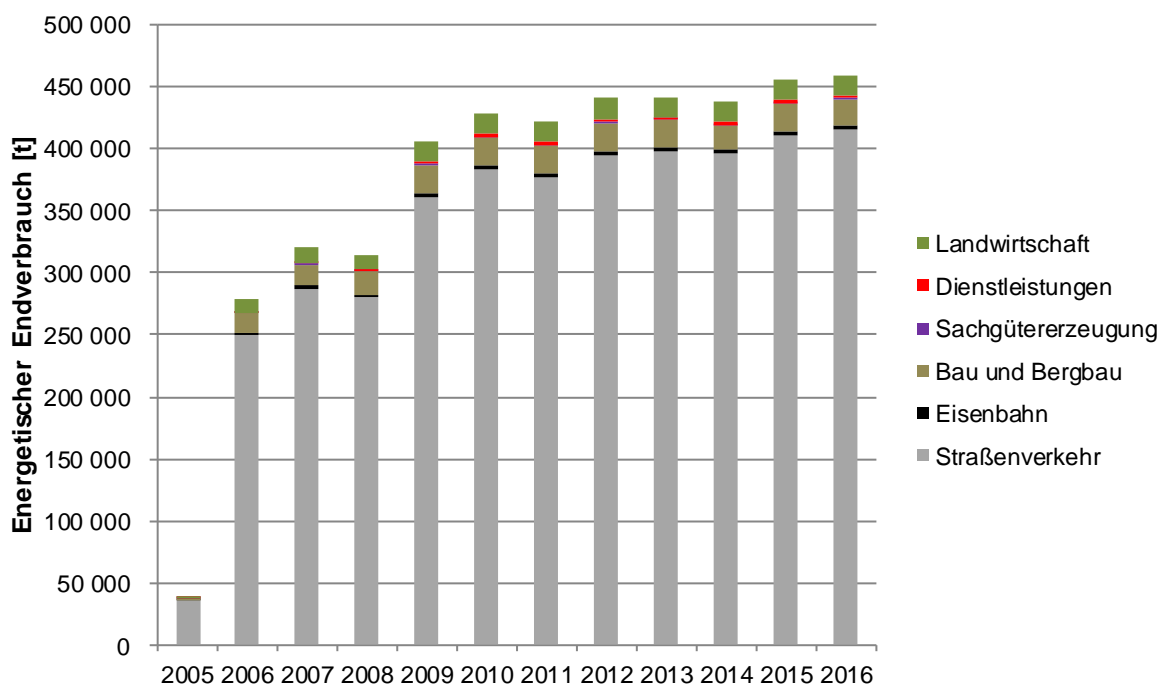
3. Volkswirtschaftliche Einordnung gegenwärtiger Tendenzen der Biodieselproduktion und des Biodieselverbrauchs in Österreich

3.1. Aktuelle Entwicklungen

Der energetische Endverbrauch von Biodiesel hat sich im Zeitverlauf deutlich erhöht. Im Jahr 2006 lag der energetische Endverbrauch bei 10.222 TJ und zehn Jahr später bei 17.092 TJ. Das Haupteinsatzgebiet für Biodiesel befindet sich im Bereich Verkehr. Bezogen auf das Jahr 2016 sind 91 % bzw. 15.570 TJ (102 TJ Eisenbahn und 15.467 TJ sonstiger Landverkehr) diesem Sektor zuzurechnen. An zweiter Stelle befindet sich der produzierende Sektor mit einem Anteil von 5 % an dem energetischen Endenergieverbrauch. Von insgesamt 843 TJ entfallen 824 TJ auf den Baubereich, 12 TJ auf den Bergbau und 7 TJ auf andere Sektoren des produzierenden Bereichs. Als letzte Verbrauchergruppen für Biodiesel sind die Landwirtschaft und Bereich öffentliche und private Dienstleistungen zu nennen, diese beiden Sektoren haben einen Anteil von 5% (679 TJ) am energetischen Endverbrauch. 583 TJ sind dabei der Landwirtschaft und 96 TJ dem Bereich Dienstleistungen zuzuordnen. Abbildung 3-1 und Tabelle 3-1 zeigen die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs an Biodiesel nach Sektoren.

Im Verkehrssektor ist im Vergleich zu 2015 ein Einbruch des Einsatzes von Biokraftstoffen in 2016 zu beobachten. Dieser Rückgang um knapp zwei Prozentpunkte der Substitution fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe im Vergleich zum Vorjahr ist auf das niedrige Preisniveau fossiler Produkte und den damit verbundenen Wegfall pur abgesetzter Biokraftstoffmengen im zweiten Halbjahr 2016 zurückzuführen (BMLFUW 2017). Grundlegender Treiber dieser Entwicklungen ist der Rückgang des Einsatzes von Biodiesel im Verkehrssektor. Dieser verringert sich von 608.471 Tonnen in 2015 um ca. 16% auf 509.851 Tonnen in 2016. Bis auf Ethanol weisen auch alle weiteren Biokraftstoffe Einsatzrückgänge auf (siehe Abbildung 3-2 und Tabelle 3-2).

Abbildung 3-1: Energetischer Endverbrauch an Biodiesel nach Sektoren



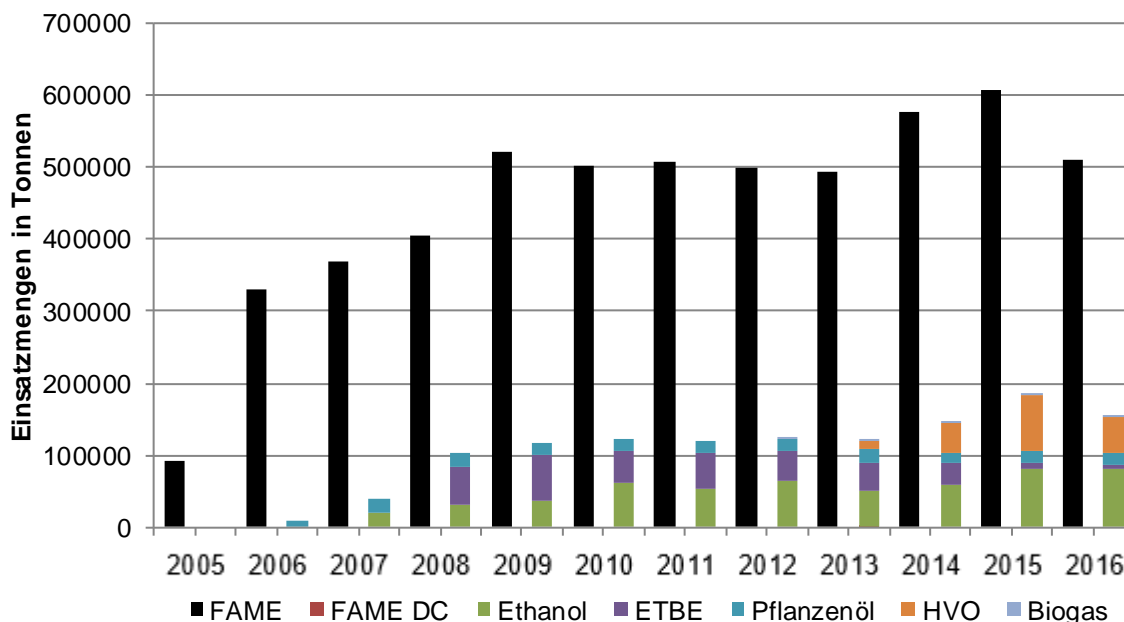
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten der Gesamtenergiebilanz Österreich (Statistik Austria 2018).

Tabelle 3-1: Energetischer Endverbrauch an Biodiesel nach Sektoren

	Landwirtschaft [t]	Dienstleistungen [t]	Sachgütererzeugung [t]	Bau und Bergbau [t]	Eisenbahn [t]	Straßenverkehr [t]
2005	1 500	173	17	2 119	328	35 500
2006	10 794	1 217	133	15 239	2 436	249 462
2007	11 987	1 397	206	17 220	2 712	287 079
2008	12 159	1 372	159	18 326	2 747	280 034
2009	15 998	2 282	211	23 001	3 625	360 792
2010	16 123	2 406	237	21 541	3 567	384 027
2011	16 272	2 373	241	22 563	3 056	377 567
2012	16 850	2 479	248	23 577	3 276	394 508
2013	15 917	2 485	237	21 774	2 845	398 685
2014	15 996	2 464	196	20 196	3 011	396 318
2015	16 248	2 563	193	23 546	2 758	410 606
2016	15 661	2 581	186	22 452	2 753	415 466

Quelle: Gesamtenergiebilanz Österreich (Statistik Austria 2018).

Abbildung 3-2: Einsatz von Biokraftstoffen, insbesondere Biodiesel, im Verkehrssektor in Österreich



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten aus BMLFUW (2017).

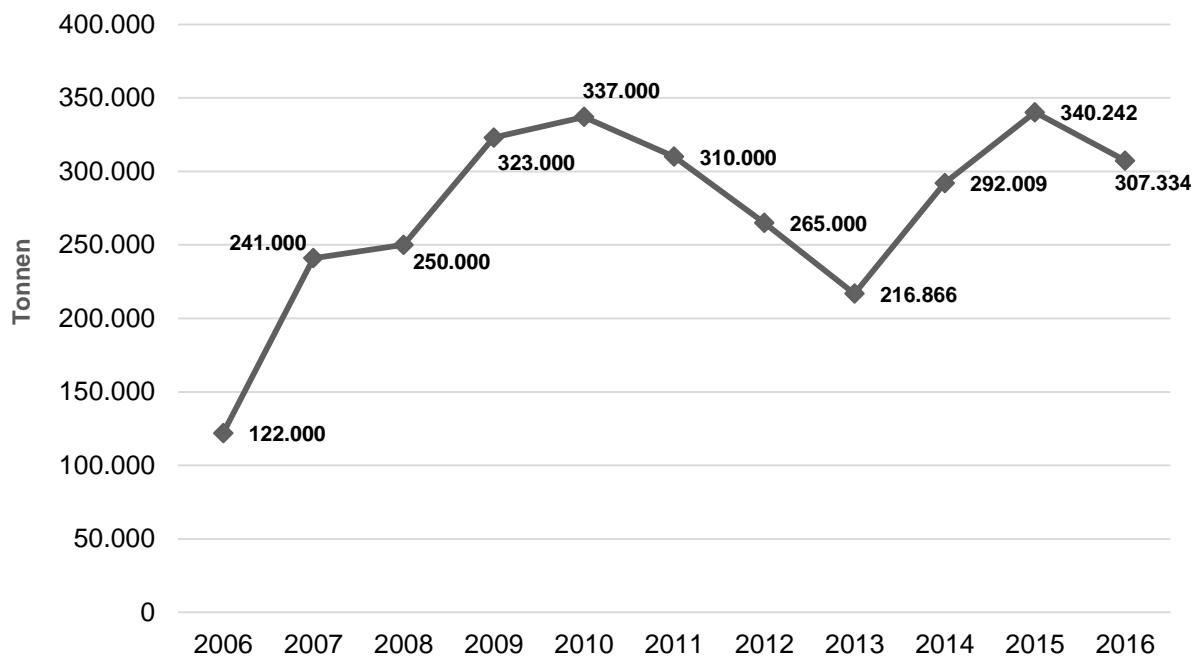
Tabelle 3-2: Einsatz von Biokraftstoffen im Verkehrssektor in Österreich

	FAME [t]	FAME DC [t]	Ethanol [t]	ETBE [t]	Pflanzenöl [t]	HVO [t]	Biogas [t]
2005	92.000	0	-	-	-	-	-
2006	330.500	0	-	-	10.000	-	-
2007	370.046	0	20.401	-	17.981	-	-
2008	406.291	0	29.673	55.238	19.276	-	-
2009	521.611	0	35.583	63.841	17.784	-	-
2010	501.667	0	60.727	45.473	17.393	-	-
2011	506.770	0	53.366	49.783	16.731	-	-
2012	498.761	0	63.477	42.238	16.823	-	540
2013	492.970	1.447	47.919	40.924	17.842	11.666	711
2014	576.533	0	58.601	29.226	16.028	41.140	601
2015	608.471	0	80.068	9.549	16.118	78.680	437
2016	509.851	0	81.888	5.024	15.595	51.193	308

Quelle: BMLFUW (2017).

Analog zur Entwicklung des Biodieseleinsatzes lässt sich hinsichtlich der innerstaatlichen Biodieselproduktion ein Rückgang von 340.242 Tonnen in 2015 auf 307.334 Tonnen in 2016 feststellen. Dabei erfolgte in 2016 die Biodieselproduktion zu 49% durch die Verarbeitung von Rapsöl und zu 51% aus Rohstoffen aus dem Abfallregime (Altspeiseöl, tierische Fette).

Abbildung 3-3: Biodieselproduktion in Österreich



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten aus BMLFUW 2017.

3.2. Qualitative Betrachtung volkswirtschaftlicher Kenngrößen

Die makroökonomischen Simulationen aus Schneider et al. (2015) quantifizieren die volkswirtschaftlich positiven Effekte, in Form eines höheren Bruttoinlandsproduktes und einer höheren Beschäftigung, infolge der nationalen Biodieselherstellung sich durch die Substitution von Dieselimporten und den Investitionsimpulsen durch das Wirtschaftswachstum und den Anlagenbau zur Biodieselproduktion (siehe Kapitel 2). Innerhalb der ex-ante-Simulation für den Zeitraum 2015-2030 wurde basierend auf dem WAM-Szenario des Umweltbundesamt des Jahres 2013 (Umweltbundesamt 2013) ein bis 2020 steigender Biodieseleinsatz angenommen. Dieser Entwicklungspfad entspricht nicht der aktuellen Situation, sodass sich die Ergebnisse nicht als Grundlage zur direkten Ableitung der monetären Effekte infolge der derzeitigen Entwicklungen eignen.

Qualitativ lassen sich aus Schneider et al. (2015) jedoch folgende volkswirtschaftliche Auswirkungen eines geringeren Einsatzes von Biodiesel bei einem Referenzszenario, in welchem Biodiesel zur Gänze durch importierten Diesel substituiert wird, herleiten:

- Positive Leistungsbilanzeffekte aufgrund des geringeren Dieselimports werden geschwächt. Dabei ist jedoch festzuhalten, dass ebenfalls durch den geringeren Import von Rapsöl positive Effekte auf die Nettoexporte generiert werden. Der Rückgang des Biodieseleinsatzes von 2015 auf 2016 führt zu zusätzlichen Importen von ca. 68 Mio. Euro.
- Der Anstieg des privaten Konsums der Haushalte, welches durch das Wirtschaftswachstum und des Masseneinkommens positiv stimuliert wird, wird gemindert.
- Induzierte Investitionsimpulse, welche auf Wirtschaftswachstum beruhen, werden durch die geringere Wertschöpfung gebremst. Weiters nehmen die Investitionen im Rahmen der geminderten Biodieselproduktion ab.

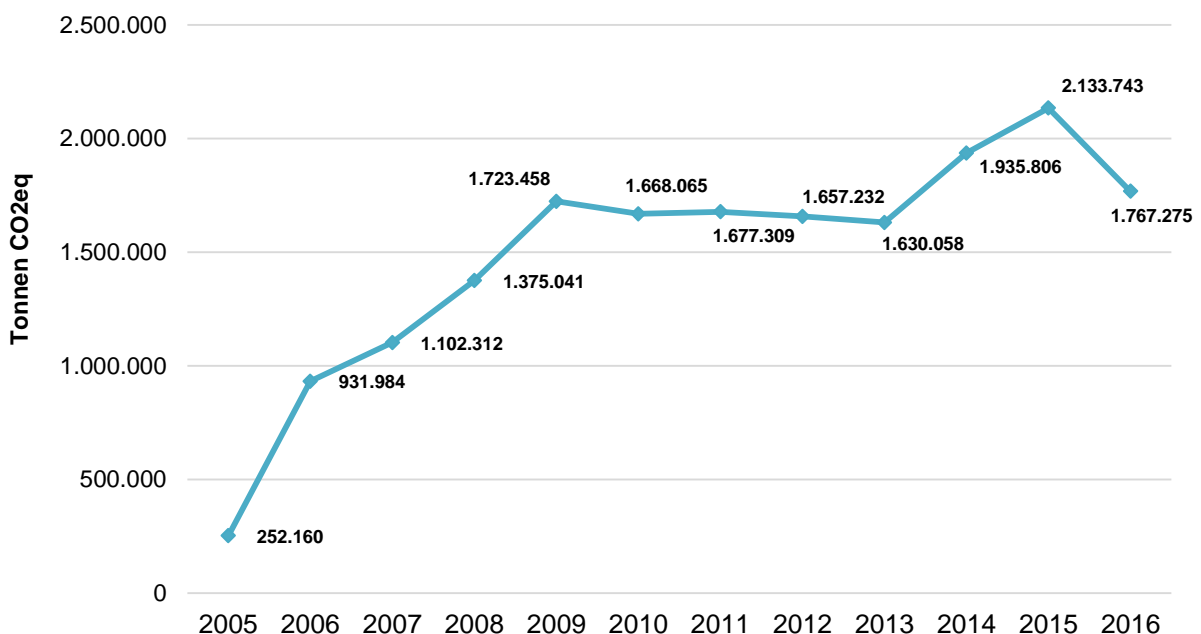
Somit sind im Vergleich zu den Ergebnissen des ex-ante-Szenarios aus Schneider et al. (2015) ein geringeres Bruttoinlandsprodukt sowie eine geringere Beschäftigung infolge einer geringeren Biodieselproduktion und eines geringeren Einsatzes von Biodiesel zu erwarten.

3.3. Ökologische Treffsicherheit und CO₂-Schadenskosten

Die Reduktion des Einsatzes von Biokraftstoffen bzw. Biodiesel geht einher mit der Minderung der ökologischen Treffsicherheit mit Biokraftstoffen. Die CO₂-Einsparung durch den Einsatz von Biokraftstoffen vermindert sich von ca. 2,1 Mio. Tonnen auf ca. 1,8 Mio. Tonnen in 2016. Die CO₂-Einsparung durch den Einsatz von Biodiesel verringert sich von ca. 1,7 Mio. Tonnen auf ca. 1,4 Mio. Tonnen in 2016 (BMLFUW 2017). Diesen Entwicklungen sind in Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5 dargestellt.

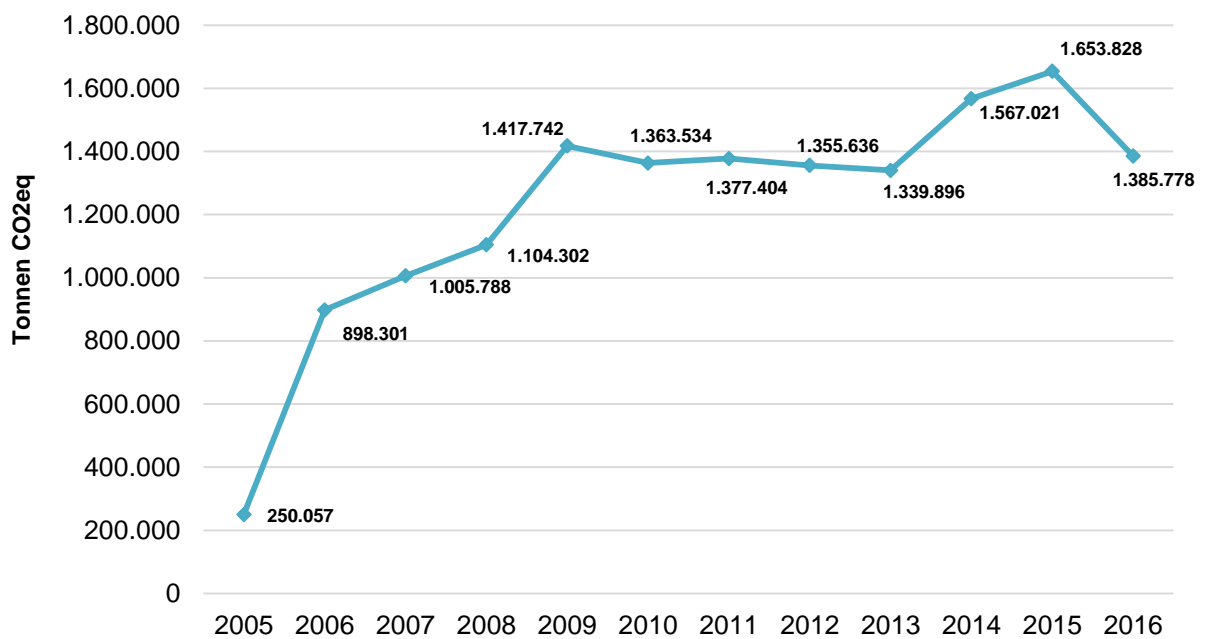
Der geringere Beitrag zur CO₂-Einsparung durch den Einsatz von Biodiesel kann ebenfalls durch die Quantifizierung des volkswirtschaftlichen Nutzens durch CO₂-Einsparungen ergänzt werden. Schadenskosten von CO₂-Emissionen sind die Kosten, die durch Auswirkungen von CO₂-Emissionen entstehen. Dazu zählen z. B. die Schäden durch den Anstieg der Temperatur, die Zunahme von Extremwetterereignissen, durch Ernteausfälle und die Ausbreitung von Malariagebieten. Unter Annahme eines Schadenskostensatzes für CO₂-Emissionen von 50 € impliziert der Rückgang der CO₂-Einsparung volkswirtschaftliche Schäden in Höhe von ca. 14 Mio. Euro, sofern keine zusätzlichen Maßnahmen zur Vermeidung gesetzt werden (siehe Abbildung 3-6).

Abbildung 3-4: CO₂-Einsparungen durch den Einsatz von Biokraftstoffen, insbesondere Biodiesel



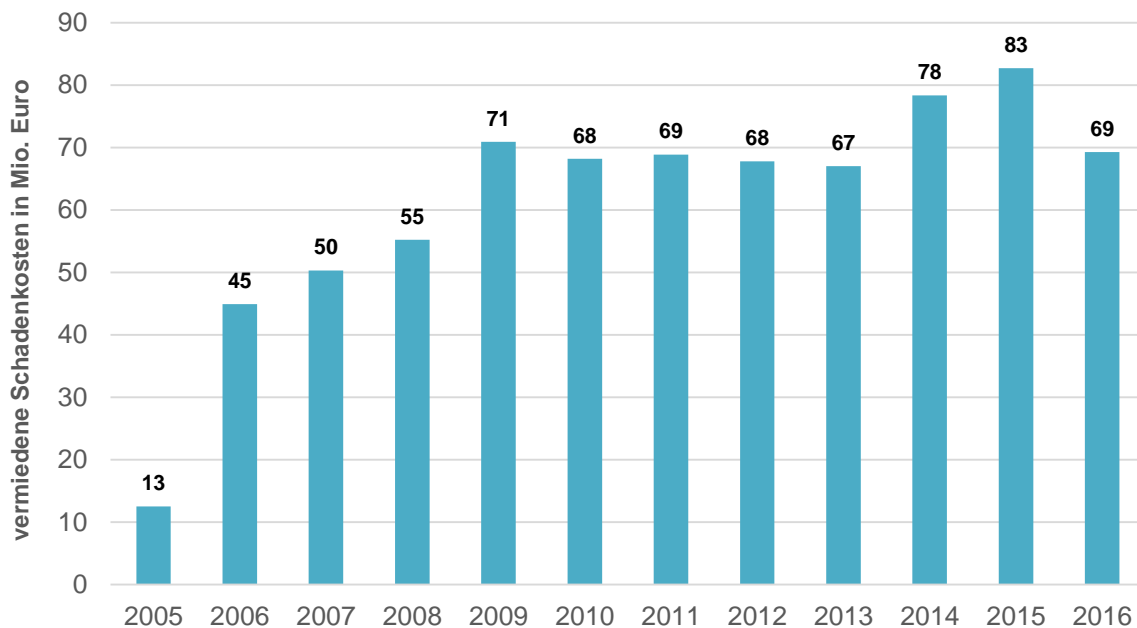
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten aus BMLFUW 2017.

Abbildung 3-5: CO₂-Einsparungen durch den Einsatz von Biodiesel



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten aus BMLFUW 2017.

Abbildung 3-6: Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO₂-Emissionen infolge des Einsatzes von Biodiesel



Anmerkung: Schadenskostensatz für CO₂-Emissionen = 50 € (basierend auf Tol (2005)).

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf eigenen Berechnungen mit Daten aus BMLFUW 2017.

3.4. Forcierung von Biodiesel durch Erhöhung der Beimischungsrate in ausgewählten Sektoren

Es finden sich Potentiale für einen vermehrten Einsatz von Biodiesel auch für die Zukunft. Im Bereich des Schienenverkehrs wären höhere Anteil an Biodiesel jedenfalls denkbar. Eine Vergleichsstudie hinsichtlich den physikalischen Eigenschaften von B5, B10, B15, B20, B25, B50 und B100 von Lahane and Subramian (2015) kam zum Ergebnis, dass die optimale Mischung bei einem Anteil von 20 % Biodiesel (für nicht modifizierte Dieselmotoren 15 %) liegt. Fallbeispiele anderenorts zeigen ebenso, dass erhöhte Anteile an Biodiesel für den Betrieb von Schienenfahrzeuge praktikabel sind (BMVI 2017):

- SNCF (Frankreich): Einsatz von TER-Regionalexpresszügen unter Verwendung von B30-Kraftstoff
- Indian Railways (Indien): Betrieb diverser Dieseltriebfahrzeuge mit B05 und B10
- New Mexiko Rail Runner Express (USA): Ausschließliche Verwendung von B20 für sämtliche Lokomotiven des betreffenden Schienenpersonennahverkehrsangebotes seit 2006
- Amtrak Heartland Flyer (Oklahoma / Texas, USA): Verwendung von tierfettbasiertem B20-Kraftstoff für die zwischen Oklahoma City und Fort Worth verkehrenden Fernverkehrszüge

Potentiale für einen vermehrten Einsatz von Biodiesel finden sich auch bei schweren Nutzfahrzeugen und in der Landwirtschaft. Diese Tatsache wurde bereits von den Herstellern von Landmaschinen aufgegriffen. Beispielsweise können bereits seit 2006 Traktoren der Marken Same, Lamborghini, Deutz-Fahr und Hürlimann, welche mit einem Deutz-Dieselmotor ausgestattet sind mit reinem Biodiesel (100 % laut EN 14214) betrieben werden (Same Deutz-Fahr 2006). Neben dem Unternehmen Deutz-Fahr haben auch andere Landmaschinenhersteller ihre Fahrzeuge für den Betrieb mit Biodiesel freigegeben, vgl. ufop (2008). Wenn auch der Betrieb von Landmaschinen zu einem großen Anteil mit Biodiesel möglich wäre, wird dennoch heutzutage vielfach das B7 von den Landwirten verwendet.

Ein weiteres Beispiel für die derzeit stattfindende Forcierung von Biodiesel findet sich etwa beim öffentlichen Verkehr in London. Dort werden nun die Doppeldeckerbusse im Stadtgebiet mit B20 (20% Anteil Biodiesel) betrieben. Eine Modifikation der Busse war dabei nicht notwendig (BBC 2018). Dieses Beispiel lässt einerseits die Potentiale, welche sich im öffentlichen Straßenverkehr ergeben erkennen und zeigt andererseits, dass höhere Beimengungen praktikabel sind. Unter dem Gesichtspunkt, dass die Beimischungsanteile von Biodiesel zu Diesel erhöht werden könnten und Biodiesel unter Berücksichtigung der

Herstellerangaben bzw. nach Umrüstung von Fahrzeuge auch in Reinform genutzt werden kann, sind die Potentiale signifikant.

Zur Darstellung der Potentiale der Forcierung von Biodiesel werden die oben diskutierten Maßnahmen für Österreich quantifiziert. Dabei werden in Verbräuche von Diesel in den Sektoren Straßenverkehr, Schienenverkehr und Landwirtschaft (siehe Tabelle 3-3) betrachtet und die Effekte der Erhöhung der Biodieselbeimischmengen untersucht.³ Grundlage für die Herleitung bildet der in der Gesamtenergiebilanz (Statistik Austria 2018) dargestellte Deseleinsatz für das Jahr 2016.

Im Straßenverkehr ergibt die Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 10% Volumenanteil eine Substitution von 151.856 Tonnen Diesel durch 172.909 Tonnen Biodiesel (siehe Abbildung 3-7 und Tabelle 3-5). Dadurch werden Dieselimporte von 104 Mio. € verhindert. Weiters werden abhängig vom eingesetzten Rohstoff zwischen 0,3 und 0,4 Mio. Tonnen CO₂ eingespart. Im Sektor Schienenverkehr führt die Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 20% Volumenanteil eine Substitution von 3.911 Tonnen Diesel mit 4.453 t Biodiesel (siehe Abbildung 3-8 und Tabelle 3-6). In der Landwirtschaft generiert die Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 50% Volumenanteil eine Substitution von 59.023 Tonnen Diesel mit 67.206 Tonnen Biodiesel (siehe Abbildung 3-9 und Tabelle 3-7). Dadurch werden Dieselimporte von 40 Mio. € verhindert. Weiters werden zwischen 0,2 und 0,1 Mio. Tonnen CO₂ eingespart. Werden die Effekte der Biodieselbeimischungsänderung für die ausgewählten Sektoren summiert, ergeben sich insgesamt eine CO₂-Einsparung zwischen 0,6 und 0,5 Mio. Tonnen und geringere Importkosten für Diesel von ca. 147 Mio. Euro in 2016.

Infolge hätte eine Erhöhung des Beimischungsanteils dem zuvor dargestellten Rückgang beim Biodieseleinsatz und der Biodieselproduktion (siehe Kapitel 3.1) entgegenwirken können.

³ Für die Berechnungen der Nettoexporte wurde ein Dieselimportpreis von 0,6 €/Liter in 2016 angenommen.

Tabelle 3-3: Energetischer Endverbrauch an Diesel nach Sektoren in Tonnen

	Landwirtschaft [t]	Dienstleistungen [t]	Sachgütererzeugung [t]	Bergbau [t]	Bau [t]	Eisenbahn [t]	Straßenverkehr [t]	Binnenschifffahrt [t]
2005	235 819	27 129	2 750	4 440	328 702	51 601	5 544 309	27 719
2006	225 497	25 404	2 780	4 150	314 202	50 724	5 179 731	24 343
2007	223 668	26 054	3 849	4 195	317 118	50 449	5 324 594	26 042
2008	223 075	25 179	2 915	4 251	331 953	50 405	5 113 798	23 681
2009	218 605	31 184	2 885	3 841	310 459	49 528	4 909 862	20 181
2010	217 850	32 507	3 201	4 006	287 052	48 202	5 165 217	23 764
2011	217 070	31 656	3 217	3 955	297 039	40 766	5 015 529	21 285
2012	215 861	31 758	3 174	3 993	298 043	41 970	5 032 012	21 917
2013	216 164	33 744	3 213	4 123	291 575	38 637	5 390 940	23 445
2014	215 454	33 182	2 635	7 314	264 705	40 554	5 316 359	21 715
2015	214 571	33 849	2 544	4 193	306 741	36 418	5 404 203	18 096
2016	214 528	35 358	2 544	4 259	303 304	37 711	5 671 742	19 579

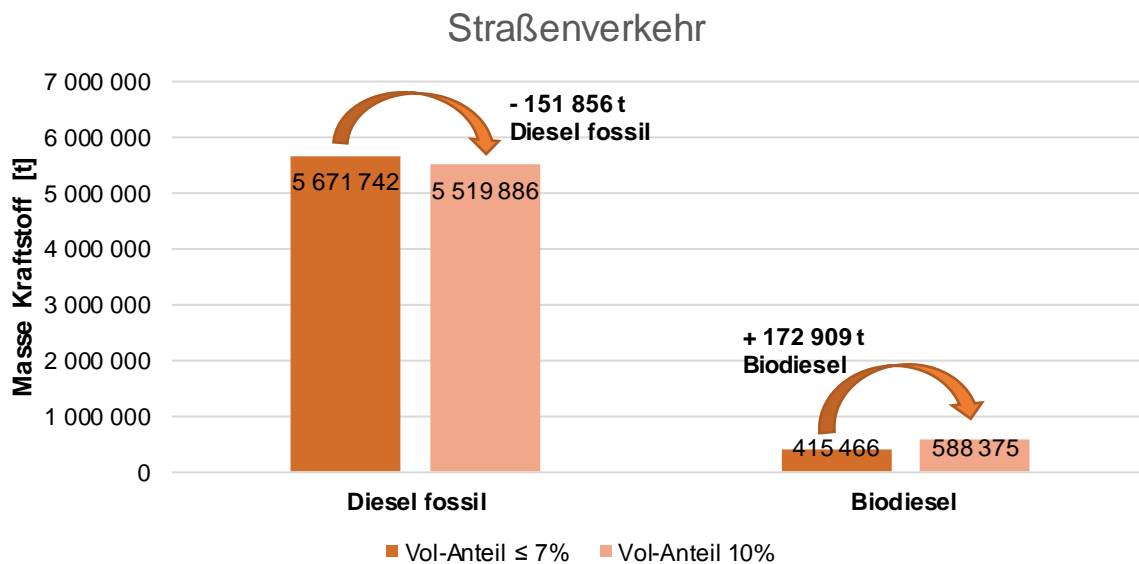
Quelle: Gesamtenergiebilanz Österreich (Statistik Austria 2018).

Tabelle 3-4: Energetischer Endverbrauch an Biodiesel nach Sektoren in Tonnen

	Landwirtschaft [t]	Dienstleistungen [t]	Sachgütererzeugung [t]	Bau und Bergbau [t]	Eisenbahn [t]	Straßenverkehr [t]
2005	1 500	173	17	2 119	328	35 500
2006	10 794	1 217	133	15 239	2 436	249 462
2007	11 987	1 397	206	17 220	2 712	287 079
2008	12 159	1 372	159	18 326	2 747	280 034
2009	15 998	2 282	211	23 001	3 625	360 792
2010	16 123	2 406	237	21 541	3 567	384 027
2011	16 272	2 373	241	22 563	3 056	377 567
2012	16 850	2 479	248	23 577	3 276	394 508
2013	15 917	2 485	237	21 774	2 845	398 685
2014	15 996	2 464	196	20 196	3 011	396 318
2015	16 248	2 563	193	23 546	2 758	410 606
2016	15 661	2 581	186	22 452	2 753	415 466

Quelle: Gesamtenergiebilanz Österreich (Statistik Austria 2018).

Abbildung 3-7: Veränderung der Masse in Tonnen an Diesel und Biodiesel bei Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 10% Volumenanteil im Bereich Straßenverkehr im Jahr 2016



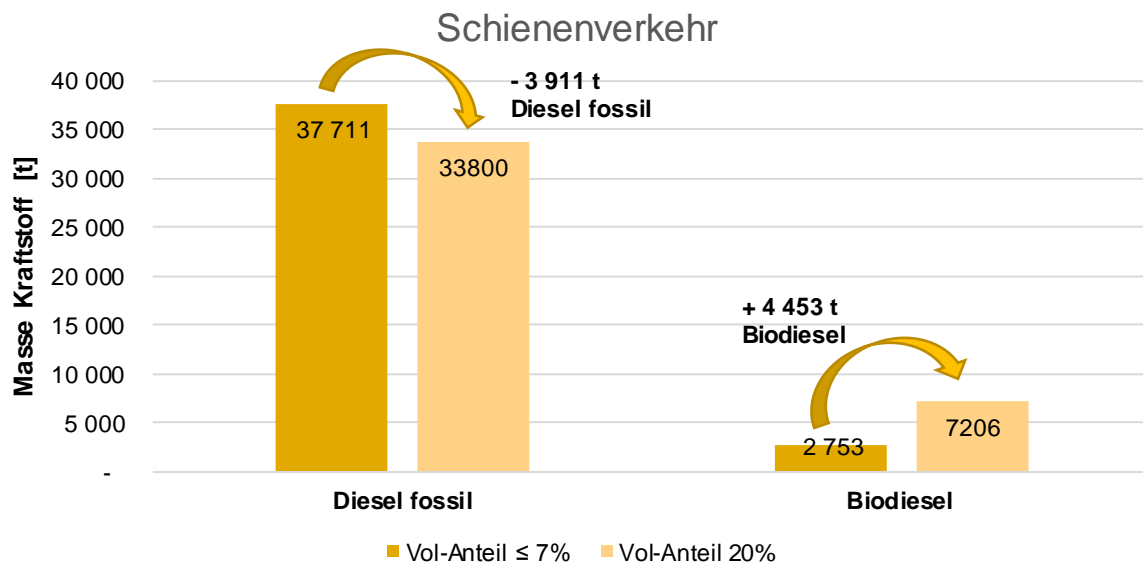
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung nach (Statistik Austria 2018).

Tabelle 3-5: Einsatz von Diesel und Biodiesel im Straßenverkehr, Jahr 2016

	≤ 7% Volumen-Anteil Biodiesel			10 % Vol-Anteil Biodiesel		
	Volumen [m ³]	Masse [t]	Energie [GWh]	Volumen [m ³]	Masse [t]	Energie [GWh]
Diesel fossil	6 776 275	5 671 742	66 786	6 594 846	5 519 886	64 997
Biodiesel	465 769	415 466	4 296	659 614	588 375	6 085
Summe	7 242 044	6 087 208	71 082	7 254 460	6 108 261	71 082

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung basierend auf den Daten von BMLFUW (2017).

Abbildung 3-8: Veränderung der Masse in Tonnen an Diesel und Biodiesel bei Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 20% Volumenanteil im Bereich Schienenverkehr im Jahr 2016



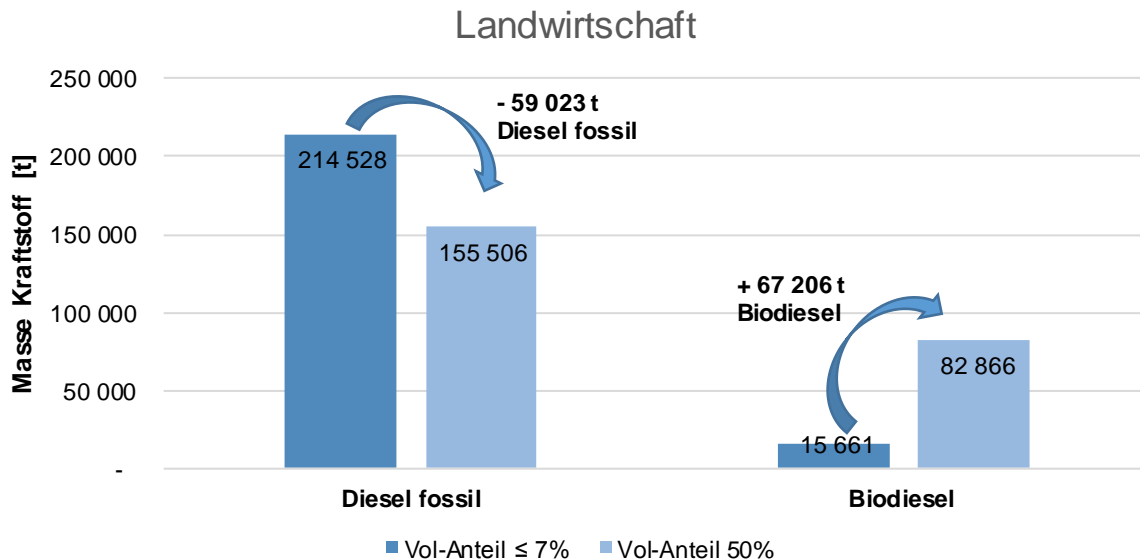
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung nach (Statistik Austria 2018).

Tabelle 3-6: Einsatz von Diesel und Biodiesel im Schienenverkehr, Jahr 2016

	≤ 7% Volumen-Anteil Biodiesel			20 % Vol-Anteil Biodiesel		
	Volumen [m ³]	Masse [t]	Energie [GWh]	Volumen [m ³]	Masse [t]	Energie [GWh]
Diesel fossil	45 054	37 711	444	40 382	33 800	398
Biodiesel	3 086	2 753	28	8 078	7 206	75
Summe	48 141	40 463	473	48 460	41 006	473

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung basierend auf den Daten von BMLFUW (2017).

Abbildung 3-9: Veränderung der Masse in Tonnen an Diesel und Biodiesel bei Erhöhung der Biodieselbeimischmenge auf 50% Volumenanteil im Bereich Landwirtschaft basierend auf den Daten von 2016



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung nach (Statistik Austria 2018).

Tabelle 3-7: Einsatz von Diesel und Biodiesel in der Landwirtschaft, Jahr 2016

	≤ 7% Volumen-Anteil Biodiesel			50 % Vol-Anteil Biodiesel		
	Volumen [m³]	Masse [t]	Energie [GWh]	Volumen [m³]	Masse [t]	Energie [GWh]
Diesel fossil	256 306	214 528	2 526	185 789	155 506	1 831
Biodiesel	17 557	15 661	162	92 899	82 866	857
Summe	273 863	230 189	2 688	278 689	238 372	2 688

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung basierend auf den Daten von BMLFUW (2017).

In Tabelle 3-8 sind die Ergebnisse der zuvor dargestellten Szenarien höherer Beimischungsanteile von Biodiesel zu Diesel zusammengefasst. Bei Erhöhung des Biodiesels-Volumenanteils im Diesel-Biodiesel-Gemisch auf 10% im Straßenverkehr, auf 20% im Bereich Schienenverkehr und auf 50% in der Landwirtschaft können 214.790 t an fossilem Diesel durch 244.568 t Biodiesel substituiert werden.

Tabelle 3-8: Veränderung der Einsatzmengen an Diesel und Biodiesel bei Adaption der Beimischungsanteile im Bereich Straßenverkehr, Schienenverkehr und der Landwirtschaft, Jahr 2016

	Erhöhung Vol.- Anteil Biodiesel auf	Änderung Diesel fossil [t]	Änderung Biodiesel [t]
Straßenverkehr	10%	- 151 856	+ 172 909
Schienenverkehr	20%	- 3 911	+ 4 453
Landwirtschaft	50%	- 59 023	+ 67 206
Summe		- 214 790	+ 244 568

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung basierend auf Daten der Statistik Austria 2018 und eigenen Annahmen.

Tabelle 3-9: CO₂-Einsparung bei Adaption der Beimischungsanteile im Bereich Straßenverkehr, Schienenverkehr und der Landwirtschaft, Jahr 2016, abhängig vom eingesetzten Rohstoff

	Erhöhung Vol.- Anteil Biodiesel auf	CO₂-Einsparung durch Biokraftstoff (2. Generation, 80 %) [t]	CO₂-Einsparung durch Biokraftstoff (1. Generation, 60 %) [t]
Straßenverkehr	10%	434.743	326.057
Schienenverkehr	20%	11.196	8.397
Landwirtschaft	50%	168.975	126.731
Summe		614.914	461.185

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung basierend auf Daten der Statistik Austria 2018 und eigenen Annahmen.

4. Leistungsbilanzeffekte und CO₂-Einsparung bis 2035 durch den Einsatz von Biodiesel

Im Folgenden werden volkswirtschaftliche Effekte (mit Fokus auf die Leistungsbilanz sowie die CO₂-Einsparung) durch den Einsatz von Biodiesel anhand der Verbrauchspfade des aktuellen WAM-Szenarios (Bundesumweltamt 2015) komparativ-statisch hergeleitet (siehe Kapitel 4.1). Ausgehend davon erfolgt die Untersuchung des zusätzlichen Nutzens einer Nutzens einer gleichbleibenden Absolutmenge von Biodiesel im Verkehr (siehe Kapitel 4.2).

4.1. Komparativ-statische Analyse des Biodieselvebrauchs im Verkehr innerhalb des WAM-Szenarios (Umweltbundesamt 2015)

Im aktuellen WAM-Szenario (WAM = with additional measures) des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt 2015) werden Maßnahmen berücksichtigt, die in Planung sind oder nach ExpertInnenmeinung eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit haben. Für den Sektor Verkehr wird angenommen, dass der fahrzeugtechnologische Fortschritt zu einer Effizienzsteigerung führt, und dass Elektromobilität im Individualverkehr ab 2018 signifikant vertreten ist.⁴ Neben der Forcierung von alternativen Kraftstoffen und Biokraftstoffen inkludiert dieses Szenario ebenfalls MöSt-Erhöhungen (in 2016 und 2019), die Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes (EEffG 2014), Forcierungen des Mobilitätsmanagement und der Elektromobilität, Verbesserungen im Güterverkehr (Umsetzung nationaler Aktionsplan Donauschifffahrt sowie ökonomische Anreize zur Umsetzung der neuen Wegekosten-Richtlinie (2011/76/EG) und zur verstärkten ÖV-Nutzung. Die Projektionen für den Verbrauch von alternativen Kraftstoffen im Verkehr im WAM-Szenario basieren im Wesentlichen auf Erreichen der europäischen Zielsetzung von 10 % erneuerbarer Energieträger im Verkehrssektor im Jahr 2020. Das soll vor allem über die Beimengung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen sowie Elektromobilität erfolgen. Neben der Biodiesel- und Bioethanol-Beimengung sind folgende weitere Einsatzbereiche von Biokraftstoffen erfasst:

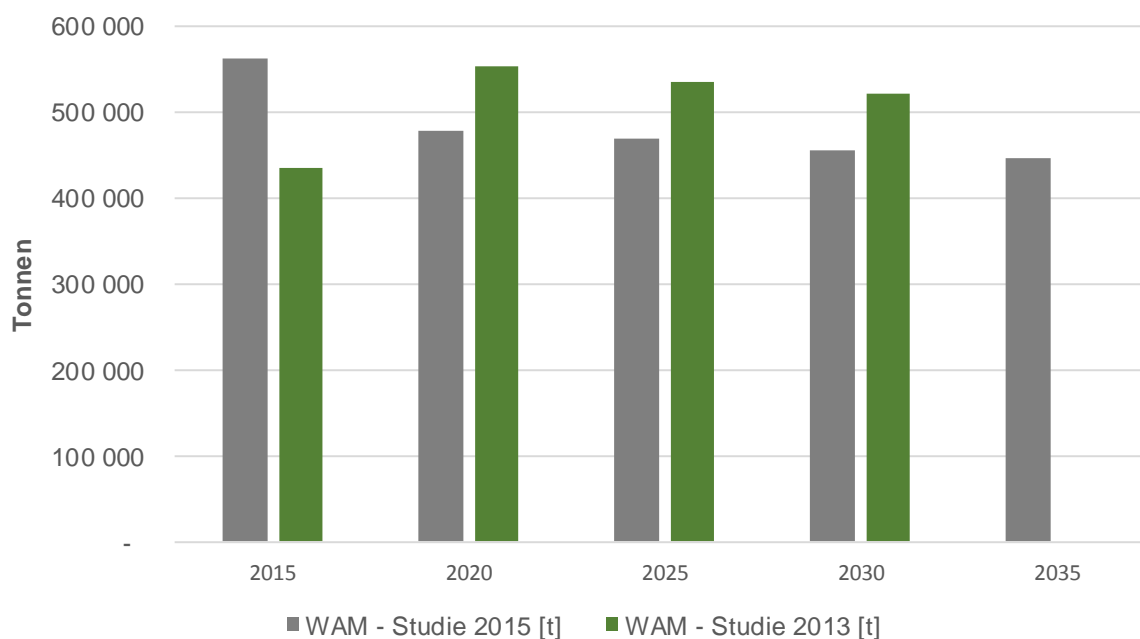
- Reinverwendung von Biodiesel (B 100),
- Reinverwendung von Bioethanol (E85 – Superethanol),
- Reinverwendung von Pflanzenöl.

Dabei wurde laut Umweltbundesamt (2015), ausgehend von der österreichischen Treibstoffstrategie bzw. Kraftstoffpfade bis 2020, die die geänderten Bedingungen und die

⁴ Das heißt, dass sich der Bestand an Elektrofahrzeugen auf >50.000 beläuft (Umweltbundesamt 2015).

aktive Beteiligung der relevanten Interessengruppen berücksichtigen, das Potential eines verstärkten Einsatzes alternativer Kraftstoffe und Biokraftstoffe abgeschätzt. Im Vergleich zu den ehemaligen 2013er-Projektionen (Umweltbundesamt 2013) ergeben sich im aktuellen WAM-Szenario geringere Einsatzmengen von Biodiesel im Verkehrssektor. Abbildung 4-1 und Tabelle 4-1 stellen die unterschiedlichen Pfade des Biodieseleinsatzes der WAM-Szenarien (Umweltbundesamt 2013, Umweltbundesamt 2015) dar.

Abbildung 4-1: Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Biodiesel im WAM-Szenario des Umweltbundesamtes



Anmerkung: In den Szenarien wird nicht angenommen, dass Biogas oder Wasserstoff im Verkehr eingesetzt werden (Umweltbundesamt 2015)

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten aus Umweltbundesamt (2015), Umweltbundesamt (2013)

Tabelle 4-1: Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Biodiesel im WAM-Szenario des Umweltbundesamtes

	2015	2020	2025	2030	2035
WAM - Studie 2015 [t]	562 173	478 146	470 007	454 824	446 526
WAM - Studie 2013 [t]	434 518	552 941	535 223	521 587	-

Anmerkung: In den Szenarien wird nicht angenommen, dass Biogas oder Wasserstoff im Verkehr eingesetzt werden (Umweltbundesamt 2015)

Quelle: Eigene Berechnung nach Umweltbundesamt (2015), Umweltbundesamt (2013)

Die Quantifizierung volkswirtschaftlicher Effekte durch den Einsatz von Biodiesel mit Hinblick auf die Leistungsbilanz und die Treibhausgasemissionen wird im Folgenden komparativ-statisch durchgeführt. Als Basis der komparativ-statischen Analyse fungiert analog zu Schneider et al. (2015) die Differenz zwischen dem Referenz-Szenario, welches den energetischen Endverbrauch an alternativen Treibstoffen im Verkehr (inkl. Kraftstoffexport) des WAM-Szenarios des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt 2015) widerspiegelt (siehe oben), und der alternativen – nicht realen – Entwicklung, in der der Verbrauch von Biodiesel im Zeitraum 2015-2035 per Annahme zur Gänze durch importierten Diesel substituiert wird. Als Konsequenz ergeben die Differenzen in den Veränderungen der Energieträger Biodiesel und Diesel immer eine absolute Verbrauchsveränderung von Null.

Innerhalb der Berechnungen wird die Annahme getroffen, dass die Biodieselnachfrage im Zeitraum 2015-2030 durch die heimische Produktion (mit heimischen und importierten Rohstoffen) abgedeckt wird.⁵ Basierend auf BMLFUW (2017) wird dabei angenommen, dass die Biodieselproduktion zu 49 % anhand von Rapsöl, zu 51 % anhand von Rohstoffen aus dem Abfallregime erfolgt. Die Biodieselproduktion anhand von Rapsöl findet dabei zu 29 % mit heimischen und zu 71 % mit importiertem Rapsöl statt.

Innerhalb dieses Szenarios (Biodiesel- anstatt Deseleinsatz) ergeben sich durch die Substitution von Dieselimporten zusätzliche Nettoexporte bzw. positive Auswirkungen auf die Leistungsbilanz von ca. 245 Mio. € pro Jahr für den Zeitraum 2015 – 2035. Weiters werden pro Jahr 1,3 Mio. Tonnen CO₂ eingespart, welches einer Schadenskostenvermeidung von ca. 65 Mio. € gleichsteht (siehe Tabelle 4-2, Abbildung 4-2 und Abbildung 4-3).

Tabelle 4-2: Auswirkungen für Österreich auf die Leistungsbilanz und CO₂-Einsparung durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario, 2015-2035

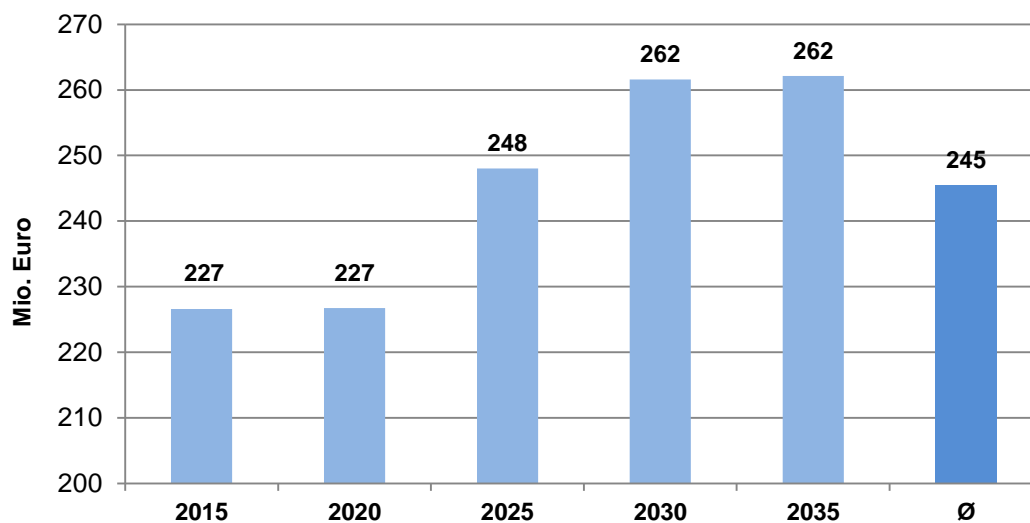
		Ø 2015-2024	Ø 2025-2035	2035
Nettoexporte	Mio. €	231	258	245
Rückgang der CO₂-Emissionen	Mio. Tonnen	1,4	1,2	1,3
Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO₂-Emissionen	Mio. €	68	62	65

Anmerkungen/Annahmen: Referenzszenario = Biodiesel wird zur Gänze durch importierten Diesel substituiert; Erfassung der direkten Effekte; Weltmarktpreis von Rapsöl = 650 €/Tonne; Dieselimportpreis = 0,6 €/Liter in 2015 bzw. 0,7 €/Liter in 2035; Schadenskostensatz für CO₂-Emissionen = 50 € (basierend auf Tol (2005)); gerundete Werte.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten aus Umweltbundesamt (2015) und eigenen Annahmen

⁵ Diese Annahme begründet sich auf der Tatsache, dass in 2016 die FAME-Importe 344.544 Tonnen und die FAME-Exporte 334.931 Tonnen betragen (BMLFUW 2017).

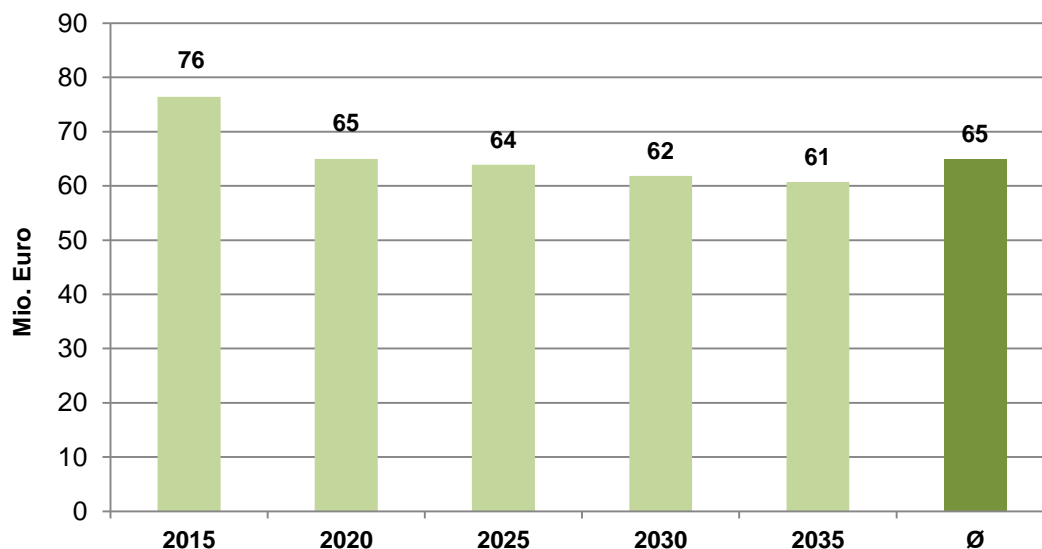
Abbildung 4-2: Auswirkungen für Österreich auf die Leistungsbilanz durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario, 2015-2035



Anmerkungen/Annahmen: Referenzszenario = Biodiesel wird zur Gänze durch importierten Diesel substituiert; Erfassung der direkten Effekte; Weltmarktpreis von Rapsöl = 650 €/Tonne; Dieselimportpreis = 0,6 €/Liter in 2015 bzw. 0,7 €/Liter in 2035; gerundete Werte.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten aus Umweltbundesamt (2015) und eigenen Annahmen

Abbildung 4-3: Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO₂-Emissionen für Österreich durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario, 2015-2035



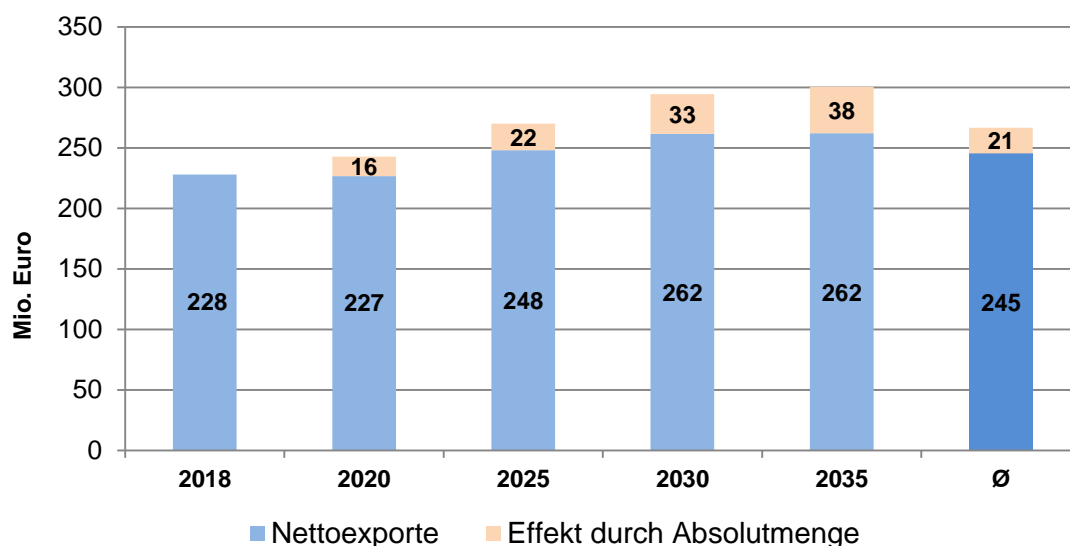
Anmerkungen/Annahmen: Referenzszenario = Biodiesel wird zur Gänze durch importierten Diesel substituiert; Erfassung der direkten Effekte; Schadenskostensatz für CO₂-Emissionen = 50 € (basierend auf Tol (2005)); gerundete Werte.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten aus Umweltbundesamt (2015) und eigenen Annahmen

4.2. Berücksichtigung einer konstanten Absolutmenge

Wie in Kapitel 4.1 komparativ-statisch für ausgewählte Variablen hergeleitet, ergeben sich auch im aktuellen WAM-Szenario durch den Biodieseleinsatz positive volkswirtschaftliche Effekte und bestätigen die in Schneider et al. (2015) generierten Ergebnisse. Kapitel 3.4 zeigt, dass für Biokraftstoffe, und insbesondere Biodiesel, Potentiale zu einer intensiveren Nutzung gegeben sind. In dem Entwurf der Klima- und Energiestrategie #mission 2030 (BMNT und BMVIT 2018) wird im Hinblick auf ein klimaverträgliches Wirtschaftssystem festgehalten, dass eine gleichbleibende Absolutmenge an nachhaltig produzierten Bio-Kraftstoffen zumindest im Zeitraum bis 2030 durch die zunehmende Marktdurchdringung des Elektromobilität einen höheren relativen Anteil im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen einnehmen wird. Ausgehend davon wird im Folgenden die Auswirkungen auf die Leistungsbilanz sowie die CO₂-Einsparungen infolge einer hypothetischen Absolutmenge dargestellt. Basierend auf den Verbrauchspfaden des WAM-Szenarios, wird innerhalb der komparativ-statischen Berechnungen eine ab 2018 gleichbleibende Absolutmenge von Biodiesel⁶ angenommen. Die Ergebnisse (siehe Abbildung 4-4 und Abbildung 4-5) zeigen, dass die positiven Effekte auf die Leistungsbilanz und die CO₂-Schadenskosten noch verstärkt werden.

Abbildung 4-4: Leistungsbilanzeffekte durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario unter Berücksichtigung einer konstanten Absolutmenge ab 2018

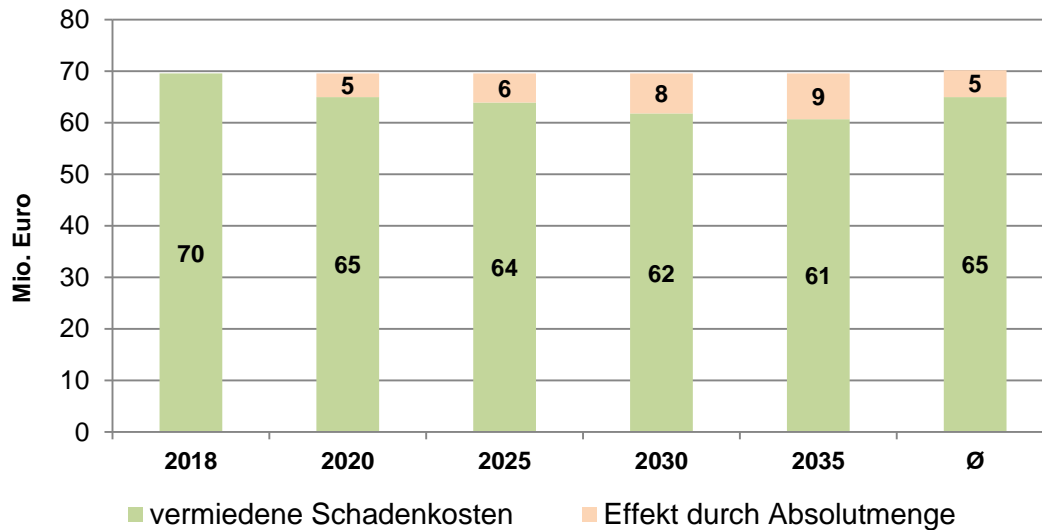


Anmerkungen/Annahmen: Referenzszenario = Biodiesel wird zur Gänze durch importierten Diesel substituiert; Erfassung der direkten Effekte; Weltmarktpreis von Rapsöl = 650 €/Tonne; Dieselimportpreis = 0,6 €/Liter in 2015 bzw. 0,7 €/Liter in 2035; gerundete Werte.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten aus Umweltbundesamt (2015) und eigenen Annahmen

⁶ Die Menge beläuft sich ab 2018 somit auf 511.757 Tonnen pro Jahr.

Abbildung 4-5: Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO₂-Emissionen für Österreich durch den Einsatz von Biodiesel im Verkehr im WAM-Szenario unter Berücksichtigung einer konstanten Absolutmenge ab 2018



Anmerkungen/Annahmen: Referenzszenario = Biodiesel wird zur Gänze durch importierten Diesel substituiert; Erfassung der direkten Effekte; Schadenskostensatz für CO₂-Emissionen = 50 € (basierend auf Tol (2005)); gerundete Werte.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten aus Umweltbundesamt (2015) und eigenen Annahmen

5. Fazit und Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Kurzstudie zu aktuellen Entwicklungen des Biodieseleinsatzes und deren volkswirtschaftlichen und ökologischen Relevanz lassen sich folgendes Fazit und Schlussfolgerungen ableiten:

- I. Die Möglichkeiten volkswirtschaftlich positive Effekte durch die Nutzung von Biodiesel zu generieren, werden durch die komparativ-statische Analyse von Leistungsbilanzeffekte und CO₂-Einsparungen des Biodieseleinsatzes im Verkehr innerhalb des WAM-Szenarios (Umweltbundesamt 2015) unterstrichen. Aufgrund der Substitution von importiertem Dieselmotorkraftstoff können sich positive Effekte auf die Nettoexporte ergeben. Durch die zusätzliche Reduktion von CO₂-Emissionen und geringeren Schadenskosten ergibt sich somit eine doppelte Dividende.
- II. Eine gleichbleibende Absolutmenge an Biodiesel kann die positiven gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen und die ökologische Effektivität von Biodiesel weiter intensivieren.
- III. Es wird gezeigt, dass die Erhöhung der Beimischungsrate diesen Entwicklungen entgegenwirken kann. Die Erhöhung des zulässigen Biodieselanteils im Diesel-Biodiesel-Gemisch in den Sektoren Straßenverkehr, Schienenverkehr und Landwirtschaft hätte den die Abnahme des Biodieseleinsatzes – und der Produktion abfangen können und somit den volkswirtschaftlichen Nutzen erhöhen können.
- IV. Potentiale zur Forcierung von Biodiesel ergeben sich zudem im Schienenverkehr, bei schweren Nutzfahrzeugen, in der Landwirtschaft und im öffentlichen Verkehr. Unter dem Gesichtspunkt, dass die Beimischungsanteile von Biodiesel zu Diesel erhöht werden könnten und Biodiesel unter Berücksichtigung der Herstellerangaben bzw. nach Umrüstung von Fahrzeuge auch in Reinform genutzt werden kann, sind die Potentiale signifikant.
- V. Die in Schneider et al. (2015) eruierten volkswirtschaftlich positiven Effekte infolge der nationalen Biodieselproduktion und des Biodieselsverbrauch sind vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen des Einsatzes von Biokraftstoffen, und insbesondere Biodiesel, als geringer einzuschätzen.
- VI. Aufgrund des niedrigen Preisniveaus fossiler Produkte und des daraus resultierenden Rückgangs des Biodieseleinsatzes sowie der Biodieselproduktion werden Investitionsimpulse durch die Produktion und positive Leistungsbilanzeffekte aufgrund eines geringeren Dieselimports abgeschwächt. Induzierte Effekte auf das Investitionsverhalten der Unternehmen und den privaten Konsum der Haushalte sind qualitativ ebenfalls niedriger einzustufen. Demnach führt die aktuelle Entwicklung des Biodieseleinsatzes, im Vergleich zu einem Referenzszenario, in welchem Biodiesel zur Gänze durch importierten Diesel substituiert wird, zu einem geringeren Bruttoinlandsprodukt und geringerer Beschäftigung.

Referenzen

- BBC (2018): London buses to be powered by coffee
<http://www.bbc.com/news/uk-england-london-42044852>
- BMLFUW (2014): Austrian Fuel Strategy 2014 – Treibstoffpfade 2020. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- BMLFUW (2017): Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2017. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- BMNT und BMVIT (2018): #mission2030 – Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- BMVI (2017): Einsatz von Biodiesel im Schienenverkehr.
<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/343542/>
- Same Deutz-Fahr (2006): Same Deutz-Fahr erteilt Freigabe für Biodiesel bei allen Traktoren mit Deutz-Motoren.
<http://www.rb-bioenergie.ch/fileadmin/pdf/pdf-bioenergie/Mitteilung1187272528.pdf>
- Schneider, F., Goers, S., Baresch, M., Steinmüller, H., Tichler, R. (2015): Volkswirtschaftliche Analyse der nationalen Biodieselproduktion sowie des Biodieselvebrauchs. Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz.
- Statistik Austria (2018): Gesamtenergiebilanz Österreich 1970 bis 2016.
- Tol, R. (2005): The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties. *Energy Policy*, 33, 2064-2074.
- Ufoep (2008): Biodiesel – Aussagen der Schlepperhersteller.
https://www.ufoep.de/files/1213/3879/6222/Broschuere_Schlepper_240608.pdf
- Umweltbundesamt (2013): Energiewirtschaftliche Inputdaten und Szenarien – Grundlage für den Monitoring Mechanism 2013 und das Klimaschutzgesetz. Synthesebericht. REP-0415.
- Umweltbundesamt (2015): Energiewirtschaftliche Szenarien im Hinblick auf die Klimaziele 2030 und 2050. Synthesebericht 2015. REP-0534.

Annex

Tabelle: Volkswirtschaftliche Auswirkungen für Österreich durch die nationale Biodieselproduktion und den Biodieselvebrauch, 2005-2013

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Ø 2005-2013
BIP	<i>Mio. €</i>	23	154	220	268	218	267	368	442	431	266
Beschäftigung	<i>Personen</i>	400	2.700	2.100	2.000	1.900	2.600	2.600	2.300	2.400	2.100
Investitionen	<i>Mio. €</i>	17	103	164	170	168	178	216	196	178	154
Privater Konsum	<i>Mio. €</i>	8	53	60	72	62	83	98	75	68	64
Nettoexporte	<i>Mio. €</i>	-2	-2	-4	26	-12	6	54	171	185	47
CO₂-Emissionen	<i>Mio. t</i>	-0,1	-0,7	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-1,1	-0,8
Volkswirtschaftlicher Nutzen durch den Rückgang der CO₂-Emissionen	<i>Mio. €</i>	5	34	39	38	49	51	51	53	53	41
MÖSt.-Einnahmen durch Dieselkraftstoff inkl. allfälligem Bioanteil*	<i>Mio. €</i>	2.300	2.300	2.600	2.500	2.500	3.000	2.900	2.900	3.100	2.700
Rückgang der MÖSt.-Einnahmen durch Biodiesel	<i>Mio. €</i>	-26	-185	-192	-189	-187	-193	-191	-188	-197	-172
Mehrwertsteuereinnahmen	<i>Mio. €</i>	5	31	45	48	46	52	63	54	49	44
Lohnsteuereinnahmen	<i>Mio. €</i>	8	54	43	40	37	52	52	45	47	42

Anmerkungen/Annahmen: Investitionen = Ausgaben der Unternehmen; privater Konsum = energetischer + nicht-energetischer Konsum; Nettoexporte = (energetische + nicht-energetische) Exporte – (energetische + nicht-energetische) Importe; Erfassung der direkten und induzierten Effekte; Schadenskostensatz für CO₂-Emissionen = 50 € (basierend auf Tol (2005)); durchschnittlicher Mehrwertsteuersatz auf nicht-energetischen Konsum der privaten Haushalte und Investitionen der Unternehmen = 20 %; Steuern und Abgaben pro Beschäftigungsverhältnis: 20.000 € pro Jahr (bei einem durchschnittlichen Bruttoeinkommen von 40.000 € pro Jahr); * rudimentäre Abschätzung; Herleitung der Produktions-, Verbrauchs- und Importmengen anhand von Statistik Austria und BMLFUW (2014).

Quelle: Schneider et al. (2015)