

Überblick zu Bioethanol – Marktdaten und politischer Rahmen

Nelli Elizarov^a

Global und europaweit haben Staaten sich dazu verpflichtet, Treibhausgasemissionen zu senken und der anthropogen verursachten Erderwärmung entgegenzuwirken. Zur Einhaltung der im Kyoto-Protokoll vereinbarten Verpflichtungen sowie zur Umsetzung der im Pariser Klimaabkommen gesetzten Klimaschutzziele strebt die Bundesregierung an, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2020 um mindestens 40%, bis 2030 um mindestens 55% und bis 2050 um 80–95% (Basisjahr 1990) zu senken. Im Sektor Verkehr sollen laut Klimaschutzplan 2050 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 40–42% bis 2030 gesenkt werden. Um eine Emissionsminderung im Verkehr, ohne Mobilitätseinschränkungen und zusätzliche Kosten für den Verbraucher, von derzeit 168 Mio. t CO₂-Äquivalente auf 95–98 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente erreichen zu können, müssen alle Antriebsarten und klimafreundlichen Energieträger zusammenwirken. Biokraftstoffe aus Anbau-biomasse, wie Bioethanol, leisten bereits heute einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion von Emissionen im Verkehr und bieten auch weiterhin ein hohes Potenzial, Deutschland den gesetzten Klimazielen näherzubringen. Für die Förderung und Weiterentwicklung klimafreundlicher Energieträger sind nationale und europäische Regelungen entscheidend. Im Folgenden wird ein Überblick zur Marktentwicklung von Bioethanol sowie zu aktuellen und zukünftigen politischen Rahmenbedingungen im Sektor Verkehr gegeben.

1. Einleitung

Rund ein Viertel der europäischen Treibhausgasemissionen wird durch den Verkehrssektor verursacht. Im Gegensatz zu anderen Sektoren wurde im Verkehrssektor ein leichter Anstieg der Gesamtemissionen im Vergleich zu 1990 registriert (+3%) [1]. Grund für diese Entwicklung ist der gestiegene Fahrzeugbestand im Personen- und Güterverkehr (+31% bzw. +71% gegenüber 1991) sowie die Tendenz zu stärker motorisierten Fahrzeugen [2]. Technische Optimierungen und die Verwendung von Biokraftstoffen wie Bioethanol oder Biodiesel haben indes bereits stark dazu beigetragen, die kilometerbezogenen Emissionen erheblich zu senken und dem erhöhten Verkehrsaufkommen entgegenzuwirken. Im Jahr 2017 konnten 7,7 Mio. t CO₂-Äquivalente¹ durch die Beimischung von Biokraftstoffen eingespart werden [3]. Auch zukünftig kann im Verkehrssektor nicht auf flüssige Biokraftstoffe verzichtet werden. Das durchschnittliche Alter von Pkws auf europäischen Straßen beträgt elf Jahre [4]. Schiff- und Luftfahrt, in denen keine etablierten Alternativen zum Verbrennungsmotor bestehen, werden ebenfalls weiterhin auf flüssige Kraftstoffe angewiesen sein.

Bioethanol wird für verschiedene Anwendungen hergestellt. Zum Beispiel als chemisches Lösungsmittel, Reinigungsmittel, Frostschutzmittel, im medizinischen Bereich oder als Brennstoff. Doch der größte Teil der weltweiten Alkohol-

produktion ist für die Anwendung als Kraftstoff.

2. Bioethanolmarkt

2.1 Überblick: Weltweit und Europa [5]

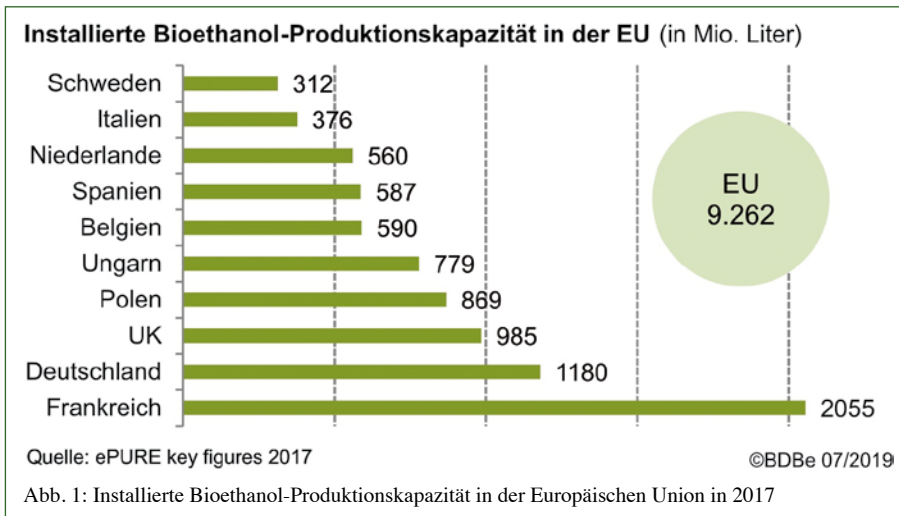
Seit der Etablierung von Bioethanol als Biokraftstoff wächst der Bioethanolmarkt weltweit stetig. Der größte Produzent von Bioethanol und gleichzeitig Weltmarktführer für die Herstellung des Alkohols aus Mais sind die USA (2018: 54%). Bereits seit den 1970er-Jahren fördern die USA die heimische Biokraftstoffproduktion erheblich, um die Schadstoffemissionen benzinbetriebener Verbrennungsmotoren und die Abhängigkeit von Ölimporten zu verringern.

Neben den USA ist Brasilien der bedeutendste Produzent von Bioethanol. In 2018 stammten 30% des global hergestellten Bioethanols aus dem südamerikanischen Land. Als Rohstoff für die dortige Produktion wird überwiegend Zuckerrohr verwendet. Brasilien führte in Folge des Ölpreisschocks bereits in den 1970er-Jahren Bioethanol als Mineralölsubstitut ein. Das staatliche Förderungsprogramm „Proalcool“ verfolgte das Ziel, das Land sowohl unabhängig von Erdölimporten zu machen, als auch die heimische Wirtschaft zu stärken.

Europäisches Bioethanol macht 5% des global hergestellten Alkohols aus. Laut ePURE (Europäischer Bioethanolverband) lag die in Europa installierte Kapazität zur Produktion von Bioethanol bei rund 9200 Mio. l in 2017 (Abb. 1). Frankreich ist mit einer jährlichen Produktionskapazität von rund 2000 Mio. l der größte Hersteller von Bioethanol für Kraftstoffe und industrielle Anwendun-

^a Dr. Nelli Elizarov, Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V., Berlin

¹ Maßeinheit für Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O unter Berücksichtigung ihrer unterschiedlichen Klimawirkung



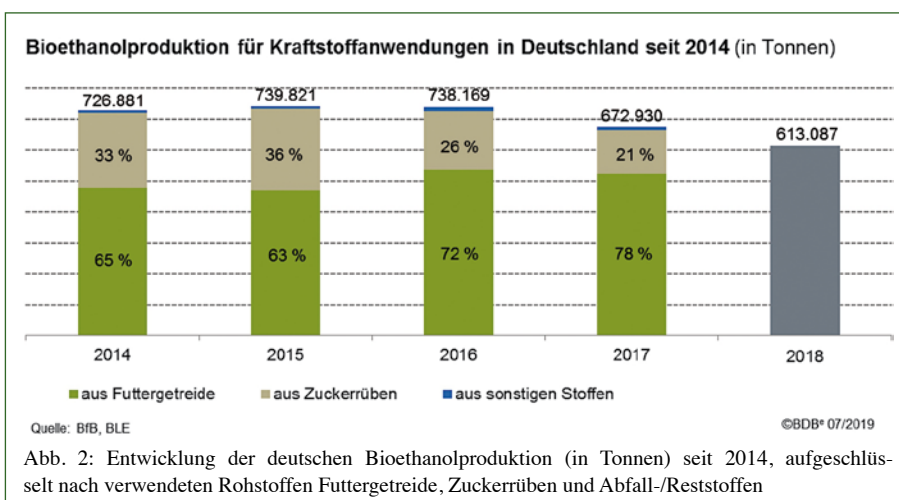
gen in der Europäischen Union (EU). Es folgt Deutschland mit einer Produktionskapazität von rund 1200 Mio. l und andere Mitgliedsstaaten mit Kapazitäten von weniger als 1000 Mio. l pro Jahr.

2.2 Bioethanolproduktion: Europa [6] und Deutschland [7]

Im Jahr 2017 wurden in der EU 5,84 Mrd. l Bioethanol produziert. Davon sind 39% des Bioalkohols aus Mais und 37% aus Futterweizen und anderem Getreide hergestellt worden. Der Anteil von Bioethanol auf Basis von Zuckerrüben liegt bei 20%. Nur 4% des in der EU hergestellten Bioethanols erfolgte auf Basis von Abfall- und Reststoffen sowie Lignocellulose und sonstigen Rohstoffen.

Für die Produktion von Bioethanol in Deutschland werden vor allem Futterweizen, Roggen und anderes Getreide verwendet (2017: 70%). Der Anteil von auf Mais basierendem Alkohol lag 2017 bei lediglich 8%. Zuckerrüben dienten als Rohstoff für 21% des in Deutschland in 2017 produzierten Bioethanols. Nur 1,5% des hergestellten Bioalkohols basierten 2017 auf Abfall- und Reststoffen (Abb. 2).

Im Gegensatz zur europäischen Produktion ist die Bioethanolherstellung in Deutschland seit 2015 rückläufig (Abb. 2). 2017 wurde ein Rückgang um 8,8% auf rund 673000 t Bioethanol registriert (2016: rund 740000 t). Vor allem geht der Anteil des zuckerrübenbasierten Bioalkohols zu Gunsten der Verwendung von Futtergetreide zurück. Einflussfaktor könnte die Umstellung der



energetischen Biokraftstoffquote auf eine Treibhausgasquote zum 1. Januar 2015 sein. Auch das Auslaufen der europäischen Zuckermarktordnung wirkt sich auf die heimischen Produktionszahlen aus. In 2018 sank die Bioethanolproduktion erneut auf 613087 t. Aufgrund einer administrativen Umstellung ist seit 2018 in der amtlichen Berichterstattung keine Aufschlüsselung nach Rohstoffen mehr gegeben.

2.3 Flächennutzung für Bioethanol [8]

Wie bei allen landwirtschaftlichen Erzeugnissen, werden für den Anbau der zur Herstellung von Bioethanol genutzten Agrarrohstoffe (Zuckerrüben und Futtergetreide wie Weizen, Mais, Triticale, Roggen, Gerste) Anbauflächen benötigt. In Deutschland stehen insgesamt 16,7 Mio. ha Landwirtschaftsfläche zur Verfügung – davon wurden im Jahr 2017 11,8 Mio. ha als Ackerfläche genutzt. Rohstoffe für die Herstellung von Bioethanol und seiner Co-Produkte wurden auf 0,32 Mio. ha angebaut, was nur 2,8% der gesamten genutzten Ackerfläche entspricht (Abb. 3).

Das zur Bioethanolproduktion verwendete Futtergetreide unterscheidet sich hinsichtlich der Sorte und auch preislich von Brotweizen, Brotroggen oder Braugerste und wird aus Qualitätsgründen nicht für Lebensmittel verwendet. Auch Zuckerrüben werden nicht nur zur Herstellung von Zucker, sondern zu einem großen Teil zur stofflichen Nutzung in der chemischen Industrie und als Energiepflanzen eingesetzt.

2.4 Produktpalette der Bioethanolwirtschaft [9]

Bei der Produktion von Bioethanol entsteht je nach Anlagenkonzept und verwendeten Rohstoffen zusätzlich eine breite Produktpalette. Besonders wichtig ist die Herstellung von proteinreichen Futtermitteln wie Dried Distillers' Grains with Solubles (DDGS, getrocknete pelletierte Schlempe), Condensed Distillers' Solubles (CDS, Feuchtschlempe) sowie Zuckerrübenschnit-

Flächennutzung für Bioethanol

Alle Zahlen in Mio. ha



Abb. 3: Flächennutzung in Deutschland und Flächenbedarf für die deutsche Bioethanolproduktion in 2017

zeln. Die Nutzung aller Pflanzenteile bei der Herstellung von Bioethanol trägt stark zur Eigenversorgung der heimischen Nutztiere mit pflanzlichem Protein bei und vermindert somit auch Futtermittelimporte.

Je nach Prozesstechnologie kann neben Bioethanol durch die Vergärung von Schlempe und anderen Reststoffen der Produktion auch Biogas gewonnen werden, das als Prozesswärme in der Anlage genutzt oder nach Aufbereitung

in Erdgasqualität ins Erdgasnetz eingespeist wird. Aus den mineralischen Bestandteilen der Pflanzen, die bei der Bioethanolherstellung erhalten bleiben, können Düngemittel wie Carbokalk, Zuckerrübensvinasse und Ammoniumsulfat gewonnen werden. Auf diese Weise kann der Einsatz von synthetischem Dünger reduziert werden. Beim Prozess anfallendes Kohlendioxid findet gereinigt und verflüssigt Anwendung in der Getränke- und Lebensmittel-

telproduktion. Reststoffe wie Fuselöle und Aldehyde finden ebenfalls Verwendung, beispielsweise in der Kunststoffindustrie, zur Parfümherstellung oder in der pharmazeutischen Industrie.

2.5 Verbrauch von Bioethanol im heimischen Benzinmarkt [10]

In Deutschland wird Bioethanol den Kraftstoffsorten Super und Super Plus (in beiden bis zu 5% Anteil) sowie Super E10 mit bis zu 10% Anteil beigemischt. Super E10 wurde ab Anfang 2011 an deutschen Tankstellen eingeführt. E85, mit 85% Anteil Bioethanol, konnte sich im deutschen Benzinmarkt nicht so gut etablieren wie beispielsweise in Schweden oder Frankreich. Seit Aufhebung der Energiesteuerbefreiung Ende 2015 ist E85 nicht mehr an deutschen Tankstellen erhältlich. Bioethanol wird auch zur Synthese von Ethyl-*tert*-butylether (ETBE), das Ottokraftstoffen zur Verbesserung der Klopfestigkeit beigemischt wird, verwendet.

Seit 2011 beträgt der Anteil von Bioethanol am insgesamt abgesetzten Benzin in Deutschland zwischen 6,0% und 6,4% (Abb. 5). Im Jahr 2018 wurden 1,19 Mio. t Bioethanol zu Kraftstoffzwecken abgesetzt (2017: 1,16 Mio. t).

3. Politische Rahmenbedingungen

3.1 Bestimmungen der Europäischen Union

In der Europäischen Union sind die entscheidenden Regelwerke zur Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien (EE) und zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG [RED]) [11] und die Kraftstoffqualitäts-Richtlinie (RL 98/70/EG [FQD]) [12]. Im Allgemeinen werden in der RED Gesamt- und Mindestziele für den Anteil von Energien aus erneuerbaren Quellen für alle Sektoren und Mitgliedsstaaten für das Jahr 2020 vorgegeben. In der

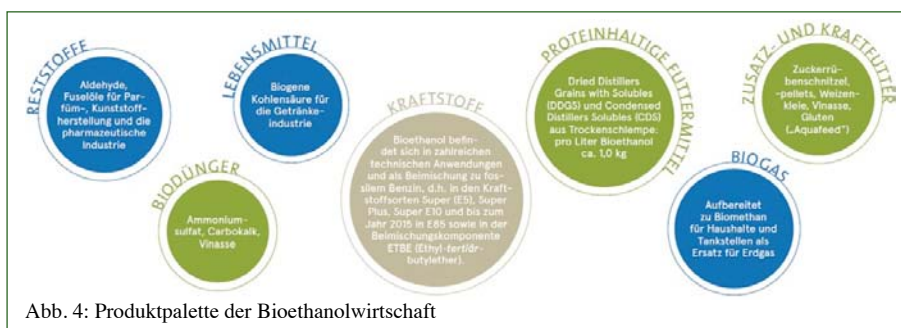
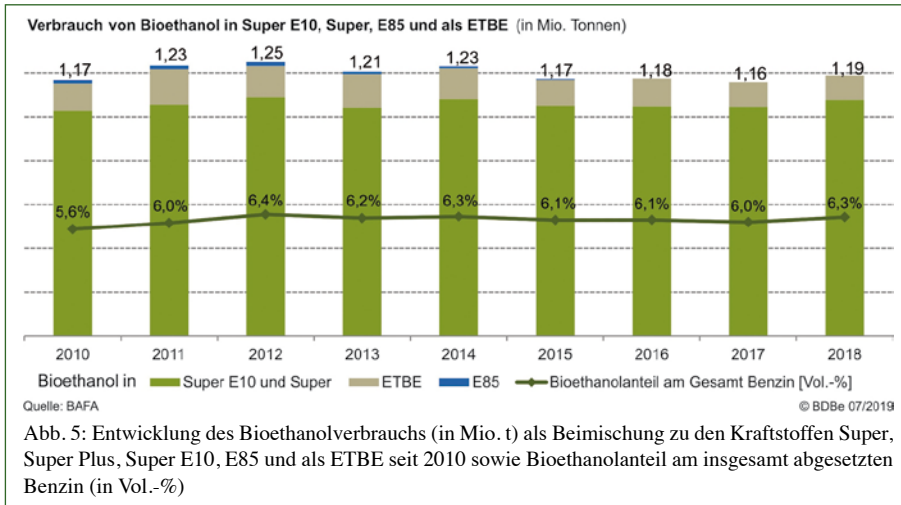


Abb. 4: Produktpalette der Bioethanolwirtschaft



len soll 10% in 2020 betragen und im Jahr 2030 bei 14% liegen (Tab. S. 110).

Bereits 2015 wurde mit der sogenannten ILUC-Richtlinie (2015/1513/EU) [15] der Anteil der Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse auf sieben Prozentpunkte der 10%-Quote begrenzt und Kraftstoffe basierend auf Rohstoffen des Annex IX der RED (z. B. Algen, Lignocellulose, Rest- und Abfallstoffe) sowie erneuerbarer Strom für den Straßen- und Schienenverkehr mehrfach auf das EE-Ziel angerechnet.

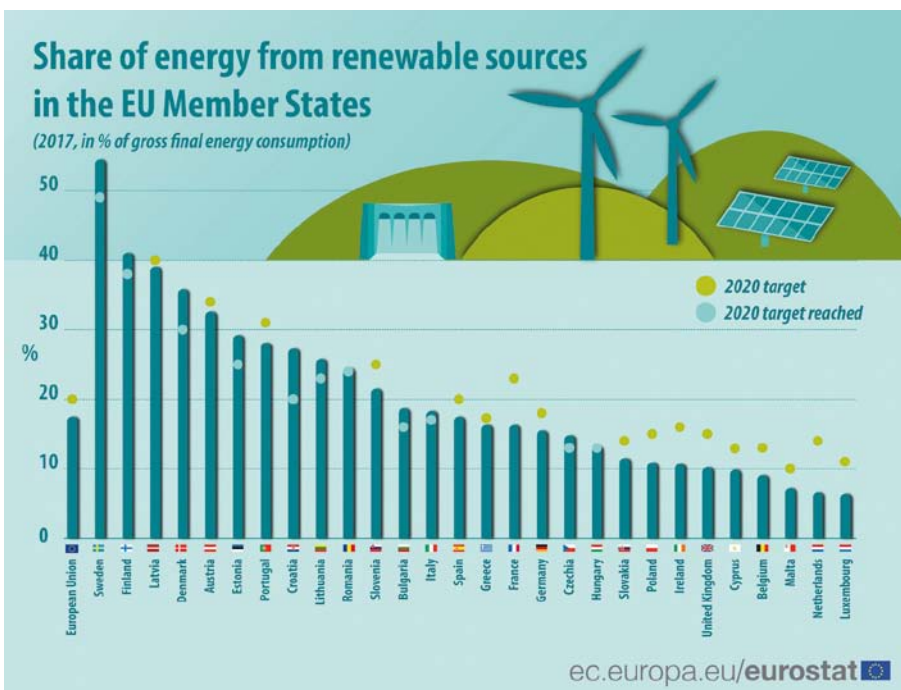
FQD werden bis zum Jahr 2020 die auf Gesundheits- und Umweltaspekten beruhenden technischen Spezifikationen für Kraftstoffe definiert und Regelungen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen (THG) der gelieferten Kraftstoffe bzw. Energieträger getroffen.

EU insgesamt als auch Deutschland mit 2,5 Prozentpunkten hinter ihrem 2020-Ziel zurück (Abb. 6).

Im Jahr 2020 soll in der EU der Anteil erneuerbarer Energien über alle Sektoren hinweg betrachtet 20% betragen und in Deutschland bei 18% liegen. Wie aus der aktuellen Statistik von Eurostat [13] deutlich wird, bleiben aktuell sowohl die

Anfang 2019 wurde die Neufassung der RED veröffentlicht (RED II), die Regelungen für den Zeitraum von 2021 bis 2030 fortschreibt und ein EU-Gesamtziel an EE von 32% für das Jahr 2030 festsetzt [14]. Die Richtlinie setzt unter anderem EE-Mindestziele für die Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Verkehr. Der Anteil der im Verkehrssektor eingesetzten Energie aus erneuerbaren Quel-

In der RED II werden Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse auf den in 2020 erreichten Anteil, der bei maximal 7 Prozentpunkten liegen darf, begrenzt. Weiterhin wird – zur Förderung des Markteintritts anderer Biokraftstoffe – die Mehrfachanrechnung für Kraftstoffe aus Rohstoffen in Annex IX der RED II und EE-Strom im Straßen- und Schienenverkehr grundsätzlich beibehalten und auf den Flug- und Schiffsverkehr ausgeweitet. Die verwendeten Biokraftstoffe oder auch EE-Strom, der im Verkehr oder Schienenverkehr verbraucht wird, werden auf das EE-Ziel im Verkehr doppelt bzw. mehrfach angerechnet.



Laut Eurostat [16] stellten Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse in Deutschland einen Anteil von 3,2% am Gesamtenergieverbrauch im Verkehr, was knapp unter dem EU-28 Durchschnitt liegt (Abb. 7). In Frankreich leisteten Anbaubiomasse-basierte Kraftstoffe einen Beitrag von 7,0%.

Abb. 6: Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtenergieverbrauch in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in 2017 (in %)

Der energetische Beitrag von Kraftstoffen, die aus in Annex IX aufgelisteten Rohstoffen hergestellt werden, war in Finnland und Schweden am höchsten. In Abb. 8 wird der Effekt der Doppelanrechnung verdeutlicht. Zum Beispiel beträgt in Finnland der tatsächliche energetische Anteil von Kraftstoffen, die auf in Annex IX gelisteten Rohstoffen basieren, 8%. Nach den Berechnungsregeln der RED wird der Beitrag dieser Kraftstoffe mit 16% angerechnet (Doppelanrechnung). Dies erleichtert rechnerisch die Erfüllung der festgesetzten Quoten, spiegelt jedoch nicht den tatsächlichen Fortschritt beim Klimaschutz wieder.

Gegenüberstellung der gültigen Regularien aus der RED (bis 2020) und der RED II (bis 2030) für den Verkehrssektor

	RED I 2020	RED II 2030
EE-Anteil am Gesamtenergieverbrauch	20 %	32 % (Revision 2023)
EE-Anteil im Verkehrssektor	10,0 %	14,0 %
Grenze für Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse	7 %	max. 7 % (Level 2020 + 1 %)
Annex IX	min. 0,5 %	
Annex IX Part A (z.B. Algen, Lignocellulose, Stroh Rest- und Abfallstoffe)	--	min. 3,5 %
Annex IX Part B (Altspeiseöl, tierische Fette)	--	max. 1,7 %
Faktoren zur Mehrfachanrechnung auf das EE-Gesamtziel im Verkehrssektor	Annex IX: 2 EE-Strom Straße: 5 EE-Strom Schiene: 2,5	Annex IX: 2 EE-Strom Straße: 4 EE-Strom Schiene: 1,5 Flug- /Schiffverkehr: 1,2

* EE Erneuerbare Energie
Quelle: Europäische Kommission ©BDBe 04/2019

3.2 Umsetzung der europäischen Vorgaben in Deutschland

Hierzulande erfolgt die Umsetzung der RED und FQD unter anderem durch die Biokraftstoff- sowie Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (Biokraft-

NachV [17] und BioSt-NachV [18]), das Bundes-Immissionsschutzgesetz [19] (BImSchG) und die 38. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes [20] (38. BImSchV).

Seit 2015 ist durch eine Novelle des BImSchG (§ 37a) die bisherige energetische Biokraftstoffquote durch eine

THG-Minderungs-Quote ersetzt worden, wobei verbindliche Ziele zur THG-Emissionsminderung (ab 2015: -3,5%, ab 2017: -4,0%, ab 2020: -6,0%) für alle Inverkehrbringer von Kraftstoffen gelten. Das bedeutet, dass nicht mehr die energetische Menge des reinen oder beigemischten Biokraftstoffes zur Orientierung gilt, sondern dass Quotenverpflichtete durch die Beimischung von Biokraftstoffen die THG-Emissionen im Vergleich zu reinem fossilen Kraftstoff reduzieren müssen. Biokraftstoffe können nur dann angerechnet werden, wenn sie die nachzuweisenden Anforderungen der Biokraft-NachV² erfüllen. Dabei werden alle THG-Emissionen ausgehend vom Rohstoffanbau, Herstellung, Lieferkette bis zum Tank berücksichtigt. Diese Bestimmungen führen dazu, dass Biokraftstoffproduzenten stets bestrebt sind, Prozessoptimierungen zur Verbesserung der THG-Bilanz ihrer Produkte durchzuführen. Von 2012 bis 2017 erhöhte sich dadurch die Emissionseinsparung durch Biokraftstoffe erheblich (Abb. 9). Eine besonders positive Entwicklung wurde durch die Umstellung der energetischen Biokraftstoffquote auf die THG-Quote registriert (2014: -55%; 2015: -71%). Die von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung erfassten und berechneten Emissionseinsparungen basieren auf dem Vergleich von reinen fossilen Kraftstoffen mit reinen Biokraftstoffen [21]. Im Jahr 2017 wurden durch die insgesamt in Deutschland verwendeten Biokraftstoffe 7,7 Mio. t CO₂-Äquivalente eingespart (durchschnittliche Emissionsminderung 81%). Durch den Einsatz von Bioethanol, das eine Emissionsminderung von 83% aufwies, konnten 2,2 Mio. t CO₂-Äquivalente in 2017 eingespart werden.

Je geringer der THG-Abdruck eines Biokraftstoffes ist bzw. je höher seine Emis-

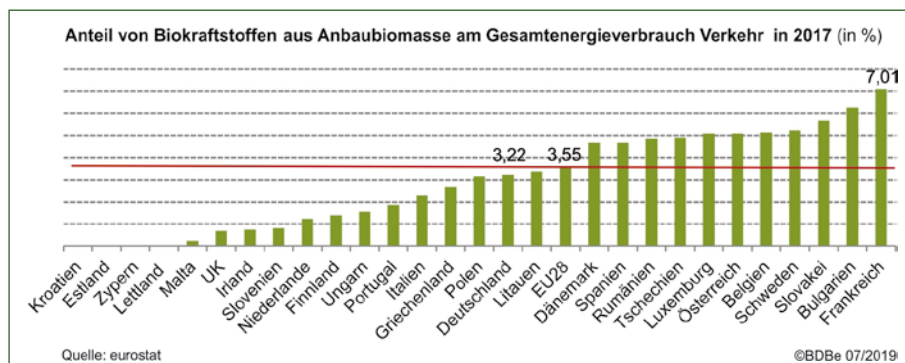


Abb. 7: Anteil an Biokraftstoffen aus in Annex IX der RED gelisteten Rohstoffen am Gesamtenergieverbrauch im Sektor Verkehr in 2017 (in %)

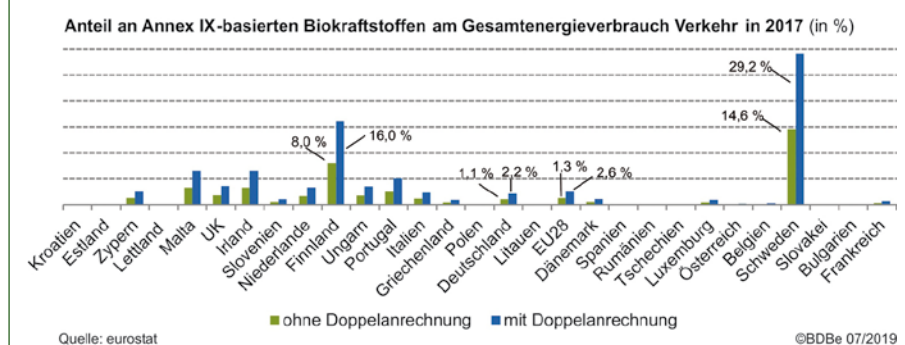


Abb. 8: Anteil an Biokraftstoffen aus in Annex IX der RED gelisteten Rohstoffen am Gesamtenergieverbrauch im Sektor Verkehr in 2017 (in %)

² Nachhaltigkeitsnachweise müssen durch Inverkehrbringer von Biokraftstoffen erbracht und in der staatlichen Datenbank „Nachhaltige Biomasse-System“ (Nabisy) dokumentiert werden. In Deutschland ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung für die Anerkennung und Kontrolle von Zertifizierungsstellen zuständig. Anerkannte Zertifizierungssysteme sind die RED-cert GmbH und ISCC System GmbH.

THG-Emissionsminderung durch in Deutschland verwendete Biokraftstoffe und Bioethanol (in %)

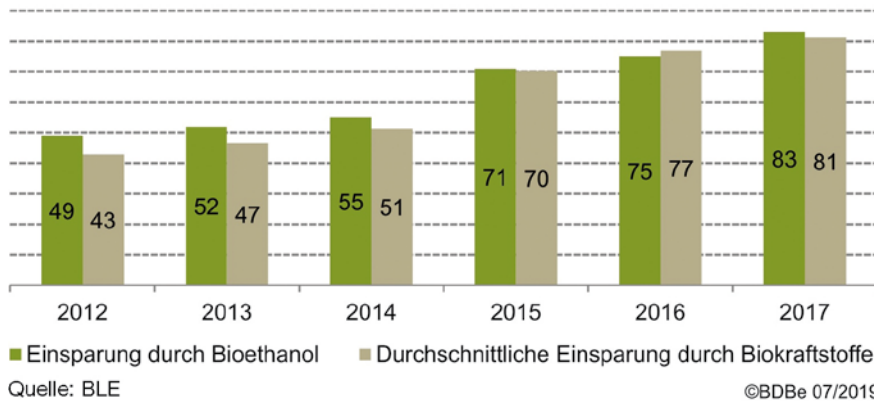


Abb. 9: Entwicklung der Emissionsminderung durch alle Biokraftstoffe und Bioethanol gegenüber fossilem Kraftstoff für den Zeitraum von 2012 bis 2017 (in %)

sionsminderung, desto weniger Biokraftstoff muss fossilen Kraftstoffen zur Erfüllung der gesetzlich gültigen Quote

beigemischt werden. Demnach erwerben Mineralölunternehmen den Biokraftstoff mit der höchsten Emissions-

minderung. Da neben Deutschland bisher nur wenige andere europäische Mitgliedsstaaten eine THG-Quote eingeführt haben und die Emissionsminderung des in Deutschland hergestellten Bioethanols bei rund 70% liegt, kommt es zu Importen von Bioethanol mit höheren Emissionseinsparungen und zu Exporten des in Deutschland produzierten Alkohols.

Zur Erfüllung der THG-Quote können seit 2019 unter anderem Strom im Straßenverkehr, komprimiertes Erdgas, Flüssiggas und ab dem Jahr 2020 Upstream-Emissionen³ einbezogen werden.

³ Upstream-Emissionen sind Treibhausgas-Emissionen vor der Verarbeitung eines Raffinerierohstoffes, z. B. methanhaltiges-Begleitgas bei der Förderung von Erdöl. Regelungen zu Upstream-Emissionen siehe Upstream-Emissionsminderungs-Verordnung.

DIGeFa GmbH

Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik

**Wir sorgen dafür, dass
Getreide in aller Munde bleibt**



Weitere Informationen unter www.digefa.de

Die zusätzliche Altersversorgung für den gesamten Ernährungs- und Agrarbereich



MPK - Ihr zuverlässiger Partner!

Die Möglichkeiten der Altersversorgung sind vielfältig (2019 Beträge steuerfrei bis 6.432 € und sozialversicherungsfrei bis 3.216 €). Doch noch vielfältiger und individueller sind unsere Lösungen.

Rufen Sie uns an. Wir beraten Sie gerne.



**Müllerei-Pensionskasse
Versicherungsverein a.G.**

Telefon 021 51 72 88-0
mpk@pensionskasse.de
www.pensionskasse.de



Weiterhin wird durch die 38. BImSchV eine Obergrenze für Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse bei 6,5% gesetzt und es gilt eine Mindestquote für Kraftstoffe aus Rohstoffen des Annex IX der RED (2020: 0,05%; 2025: 0,5%). Bestimmungen zur Anrechnung strombasierter Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs auf die THG-Quote werden in der 37. Bundesimmissionsschutz-Verordnung (37. BImSchV) getroffen [22]. Die Anrechnung von Kraftstoffen fossilen Ursprungs (CNG, LPG, LNG) und von Emissionen, die bei der Förderung von Rohöl außerhalb Deutschlands eingespart werden, auf die in Deutschland gültige THG-Quote, vermindern die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten von Biokraftstoffen basierend auf Anbaubiomasse und auf Annex IX-Rohstoffen.

3.3 Ausblick

Zur Erreichung der gesetzten nationalen Klimaschutzziele im Verkehrssektor ist nicht nur eine deutlich ambitioniertere Umsetzung der RED II in deutsches Recht ab 2021 notwendig, sondern auch die stufenweise Anhebung der THG-Quote. Dieses Instrument zur Förderung klimafreundlicher Kraftstoffe hat bereits seine Wirksamkeit unter Beweis gestellt und würde bei einer europaweit einheitlichen Einführung seine volle Wirkung entfalten können. Weitere Lösungsansätze und Maßnahmen für eine klima- und verbraucherfreundliche Mobilität, z. B. Kraftstoffsteuerangleichungen, Strafzahlungen für Mineralölunternehmen bei Nichteinhaltung von Regelungen, CO₂-Bepreisung, werden aktuell in einer Kommission der Bundesregierung (Nationale Plattform „Zukunft der Mobilität“) unter der Leitung des Bundesverkehrsministeriums erarbeitet [23].

4. References

1. UBA: Treibhausgasemissionen 2017 leicht gesunken. – www.umweltbundesamt.de/presse/pressemittellungen/treibhausgasemissionen-2017-leicht-gesunken (abgerufen am 29.4.2019)
2. UBA: Fahrleistungen, Verkehrsaufwand und Modal Split. – www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#textpart-4 (abgerufen am 29.4.2019)
3. Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2017. – Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2018), S. 61
4. ACEA: Average Vehicle Age. – www.acea.be/statistics/tag/category/average-vehicle-age (abgerufen am 29.4.2019)
5. BDBE-Statistik basieren auf Markdaten von European Renewable Ethanol (ePURE), Alternative Fuel Data Center (AFDC), Renewable Fuels Association (RFA) und National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP)
6. ePURE: European renewable ethanol- key figures 2017. – <https://epure.org/media/1763/180905-def-data-epure-statistics-2017-designed-version.pdf> (abgerufen am 29.4.2019)
7. BDBE-Statistik, basierend auf Daten der Bundesmonopolverwaltung für Branntwein
8. Destatis und Berechnungen des BDBE, basierend auf Produktionsdaten übermittelt von der Bundesmonopolverwaltung für Branntwein
9. CropEnergies Geschäftsbericht 2017/2018, Nordzucker Geschäftsbericht 2017/2018, ePURE key figures 2017
10. Mineralölstatistik des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
11. EUR-Lex RL 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG
12. EUR-Lex Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates
13. Eurostat: Renewable energy statistics. – https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics (abgerufen am 29.4.2019)
14. EUR-Lex Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources
15. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz: Richtlinie (EU) 2015/1513 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32015L1513> (abgerufen am 30.4.2019)
16. Eurostat: Energy from renewable sources. – <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares> (abgerufen am 29.4.2019)
17. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz: Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von Biokraftstoffen. – www.gesetze-im-internet.de/biokraft-nachv/ (abgerufen am 29.4.2019)
18. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz: Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von flüssiger Biomasse zur Stromerzeugung. – www.gesetze-im-internet.de/biost-nachv/ (abgerufen am 29.4.2019)
19. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. – www.gesetze-im-internet.de/bimsv_38_2017/ (abgerufen am 29.4.2019)
20. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz: Achtunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Festlegung weiterer Bestimmungen zur Treibhausgasminderung bei Kraftstoffen – 38. BImSchV) – www.gesetze-im-internet.de/bimsv_38_2017/BjNR389200017.html (abgerufen am 29.4.2019)
21. Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2017. – Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2018), Kap. 6.4, ab Seite 61
22. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz: Verordnung zur Anrechnung von strombasierten Kraftstoffen und mitverarbeiteten biogenen Ölen auf die Treibhausgasquote. – www.gesetze-im-internet.de/bimsv_37/ (abgerufen am 29.4.2019)
23. Informationen zur Nationalen Plattform für Mobilität: www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/ (abgerufen am 29.4.2019)

WorldSkills 2019: Die weltbeste Bäckerin kommt aus der Schweiz

Bei den 45. WorldSkills Competitions – den bekannten Berufsweltmeisterschaften – im russischen Kazan hat die Schweizerin Sonja Durrer (19) aus Kerns (OW) in der Fachrichtung Bäckerei-Konditorei die Goldmedaille errungen. Rahel Weber (21) aus Obfelden (ZH) durfte sich immerhin mit den weltbesten Konditor-Confiseurs messen. **WB**