

Bioraffinerien | Biobasierte Produkte und Kraftstoffe

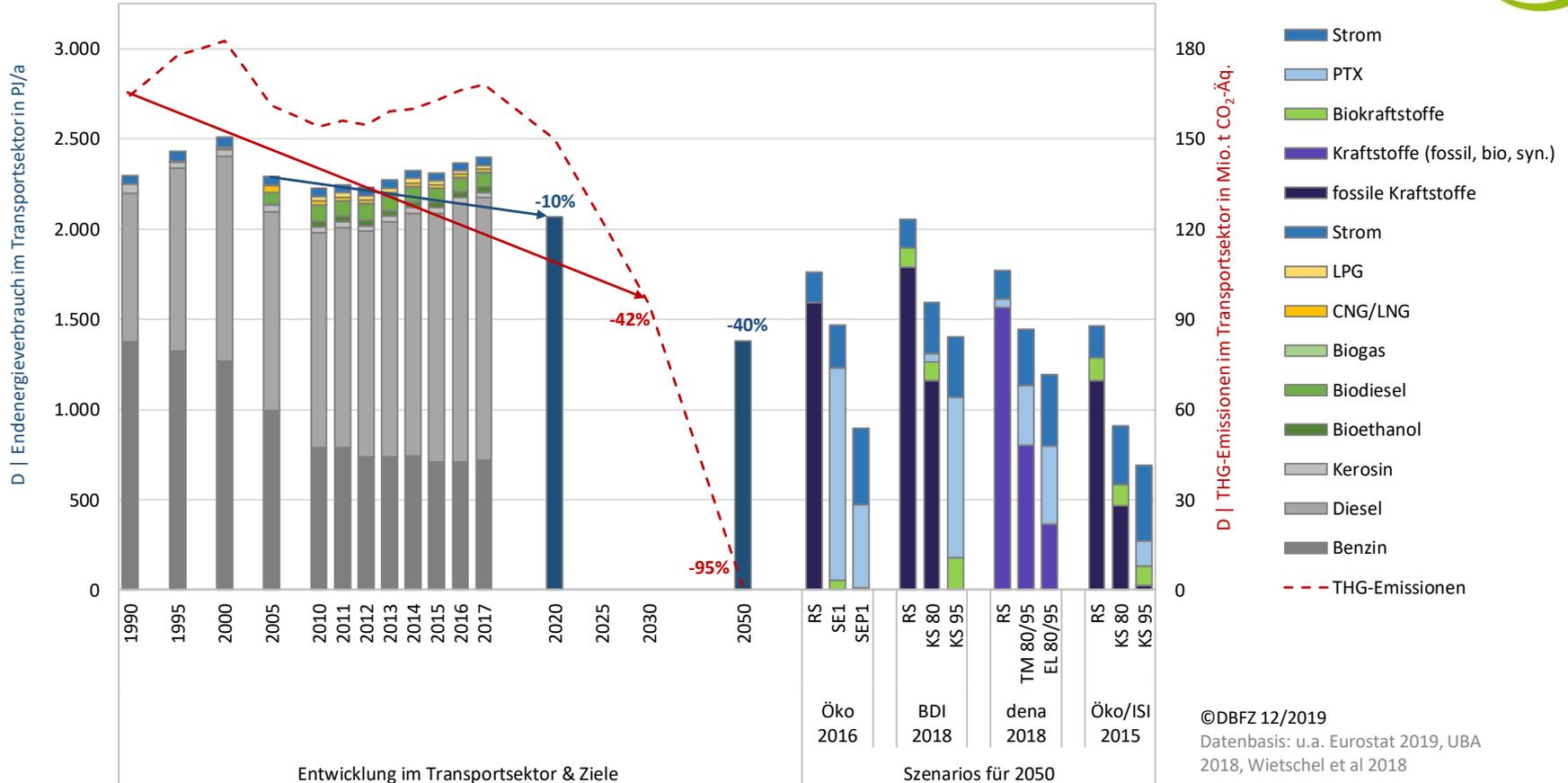
Erneuerbare (Bio-)kraftstoffe – Status und Perspektiven

Agenda

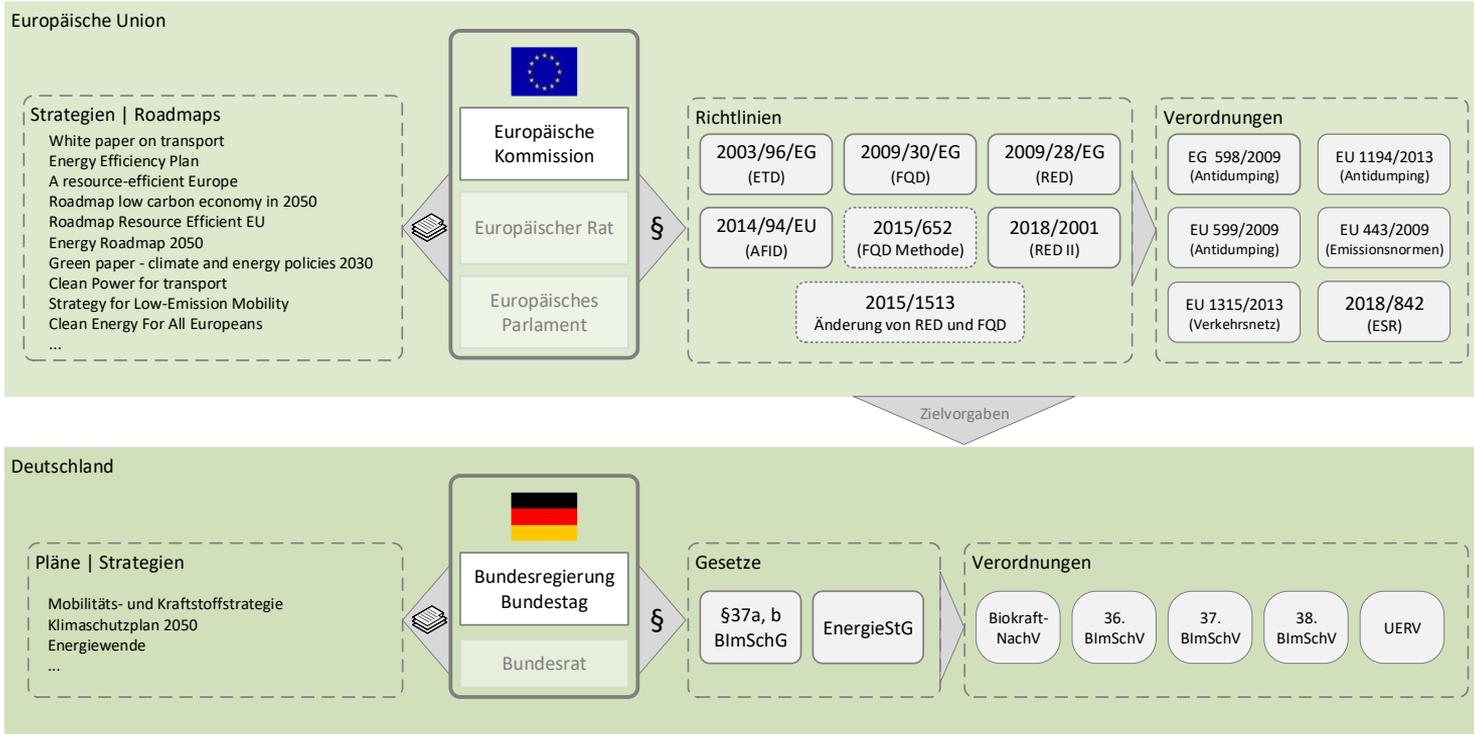


1. Wie passen die Entwicklungen und Ziele zusammen?
2. Welche Biokraftstoffe gibt es?
3. Welchen Beitrag können erneuerbare Kraftstoffe bis 2030 leisten?
4. Fazit

Wie passen die Entwicklungen und Ziele zusammen? Energieverbrauch und THG-Emissionen im Verkehr



Wie passen die Entwicklungen und Ziele zusammen? Regulativer Rahmen

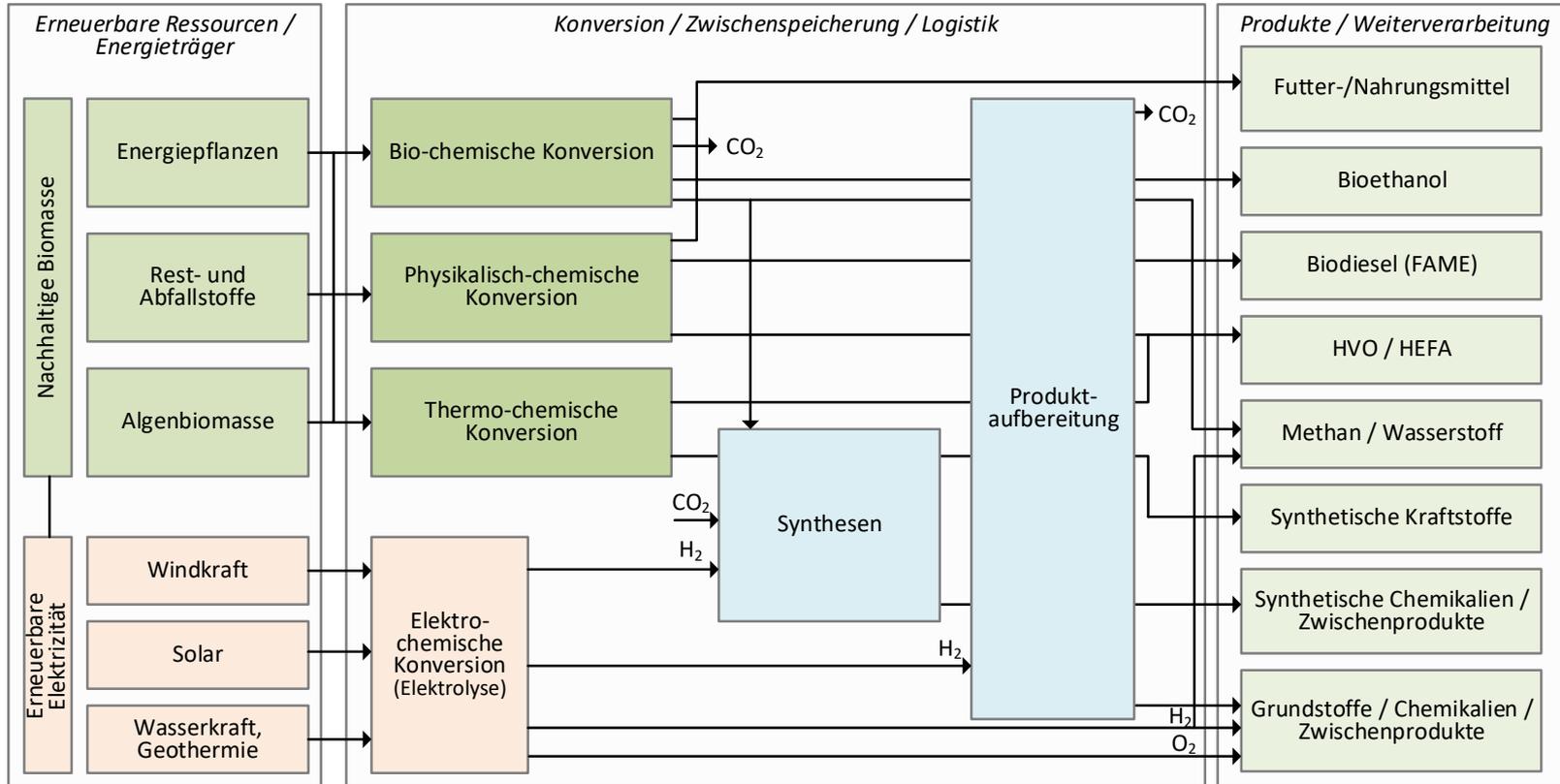


- » Konventionelle Biokraftstoffe max. 6,5% (Status 2020 + 1%)
- » Fortschrittliche Kraftstoffe mit 0,05% ab 2020
- » Umsetzung REDII & ESR >> EU Green Deal
- » Klimaschutzgesetz und Klimaschutzprogramm

© DBFZ, 09/2019 | ohne Anspruch auf Vollständigkeit
 2009/30/EG (bzw. 98/70/EG) – FQD Fuel Quality Directive (Kraftstoffqualitätsrichtlinie) | 2009/28/EG – RED Renewable Energy Directive (Erneuerbare-Energien-Richtlinie) | 2003/96/EG – ETD Energy Tax Directive (Energiesteuerrichtlinie) | 2014/94/EU – AFID Directive on the deployment of alternative fuels infrastructure | 2018/842 (ESR) – Effort Sharing Regulation 2021 – 2030 | BImSchG: Bundes-Immissionsschutzgesetz (§37 - Mindestanteil von Biokraftstoffen an der Gesamtmenge des in Verkehr gebrachten Kraftstoffs) | EnergieStG: Energiesteuergesetz | Biokraft-NachV - Biokraftstoffnachhaltigkeitsverordnung | 36. BImSchV - Verordnung zur Durchführung der Regelungen der Biokraftstoffquote | 37. BImSchV - Verordnung zur Anrechnung von strombasierten Kraftstoffen und mitverarbeiteten biogenen Ölen auf die Treibhausgasquote | 38. BImSchV - Verordnung zur Festlegung weiterer Bestimmungen zur Treibhausgasminimierung bei Kraftstoffen

Welche Biokraftstoffe gibt es?

Technische Routen und SynBioPTx



Welche Biokraftstoffe gibt es?

Stand der Technik und verfügbare Mengen in der EU

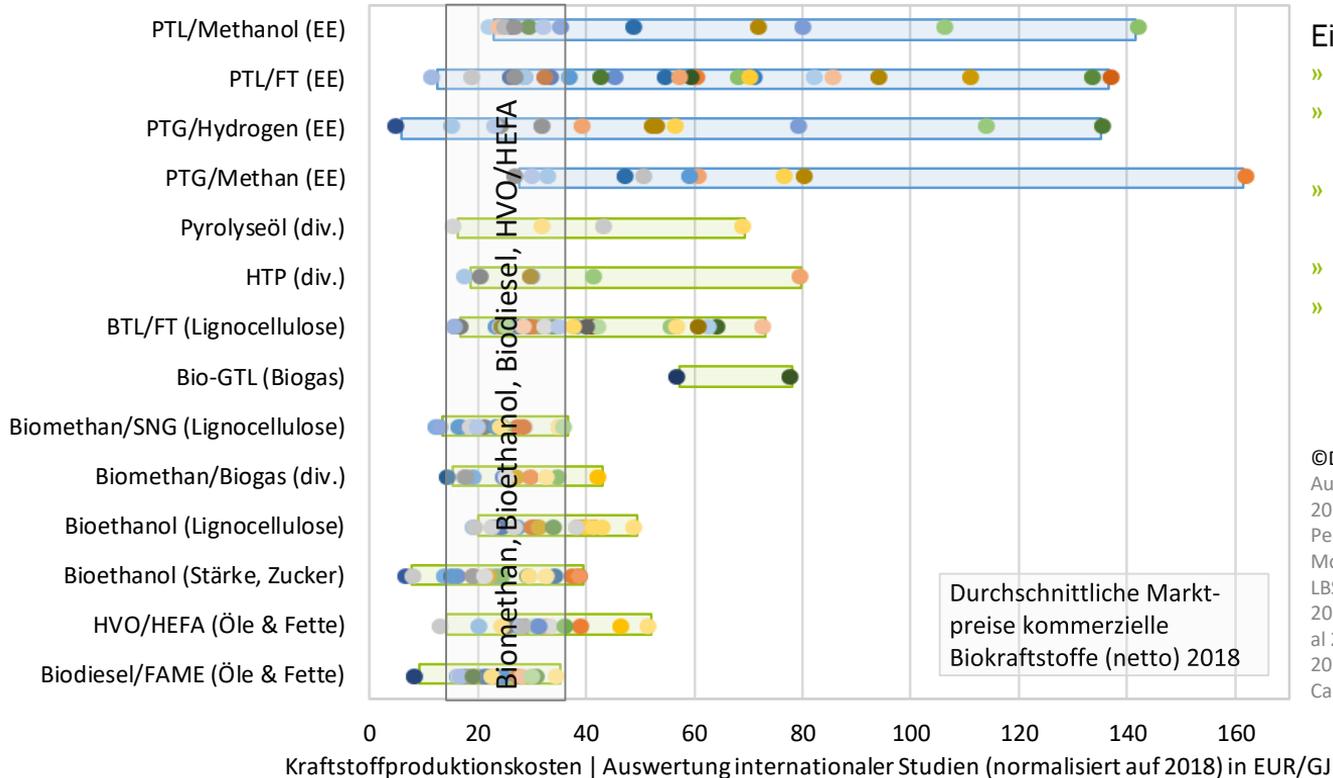


Option	Rohstoff / Ausgangsstoff RED II Annex IX und andere ^a	TRL/FRL ^b	Kapazität (Produktion) heute EU in PJ/a ^c	Technische Perspektive Kontext RED II
Konventionelle Biokraftstoffe	Verbrauch DE 2018^c: ca. 120 PJ (davon ca. 41 PJ aus UCO)			
Bioethanol	Zucker (Rohr/Rübe), Stärke (Getr.)	9	166 (115)	Schlempe für Biogas und/oder Bio-CO ₂
Biodiesel/FAME	Pflanzenöle-/fette, UCO, Tierfett	9	786 (356)	Umstellung auf UCO, Tierfett
HVO/HEFA	Analog Biodiesel/FAME	9	172 (97)	Nutzung von UCO und Rohstoffe für fortschrittliches HVO/HEFA
Fortschrittliche Biok. und PTx	Verbrauch DE 2018^c: 1,6 PJ			
Bioethanol	Lignocellulose (insbes. Stroh), Reststoff (Lebensmittelindustrie)	7 - 9	6	Wettbewerb mit konventionellem Ethanol
HVO/HEFA (bzw. Hydrotreated Kraftstoffe)	Biorohöl, z.B. Tallöl, Pyrolyseöl, HTL, Algenöl	8 für Tallöl 3-4 für andere	7	PT-H ₂ für Hydroprocessing
Biomethan/Biogas	Gülle, Mais, Bioabfall, Schlempe, Stroh	9	44	Bio-CO ₂ für SynBioPTx/fortschrittliche Kraftstoffe
BTG bzw. Biomethan/SNG	Lignocellulose (insbes. Holz)	6 - 7	0,01	PT-H ₂ , Produktsynthesen
BTL (FT, Methanol, D/OME)	analog BTG, auch Abfallströme	3 - 5	0,003	PT-H ₂ , Produktsynthesen
PTG (H ₂ , SNG)	Zusätzlicher EE-Strom, CO ₂	8 - 9	0,33	Nutzung von Bio-CO ₂ , Produktsynthesen
PTL (analog BTL)	Zusätzlicher EE-Strom, CO ₂	TRL 8-9 components, FRL 2 (methanol 8-9)	0,8 (Methanol), ~0	Nutzung von Bio-CO ₂ , Produktsynthesen

^a PTx nicht als fortschrittlicher Kraftstoff in REDII, jedoch in DE 37./38.BImSchV, ^b according to technology readiness level (TRL) of the European Commission, fuel readiness level (FRL) according CAAFI, ^c DBFZ Report 11, 2019 für 2017/2018 & <https://demoplants.bioenergy2020.eu/>

Welche Biokraftstoffe gibt es?

Produktionskosten: Literatur versus Marktpreise



Einflussfaktoren

- » TRL/FRL inkl. Robustheit der Daten
- » Spezifisches Anlagendesign im regionalen Kontext
- » Methodik / Annahmen der Kostenkalkulation
- » Biokraftstoffe: Rohstoffe, Investition
- » PTx: Strom, Investition (insbes. Elektrolyseure)

©DBFZ 09/2019

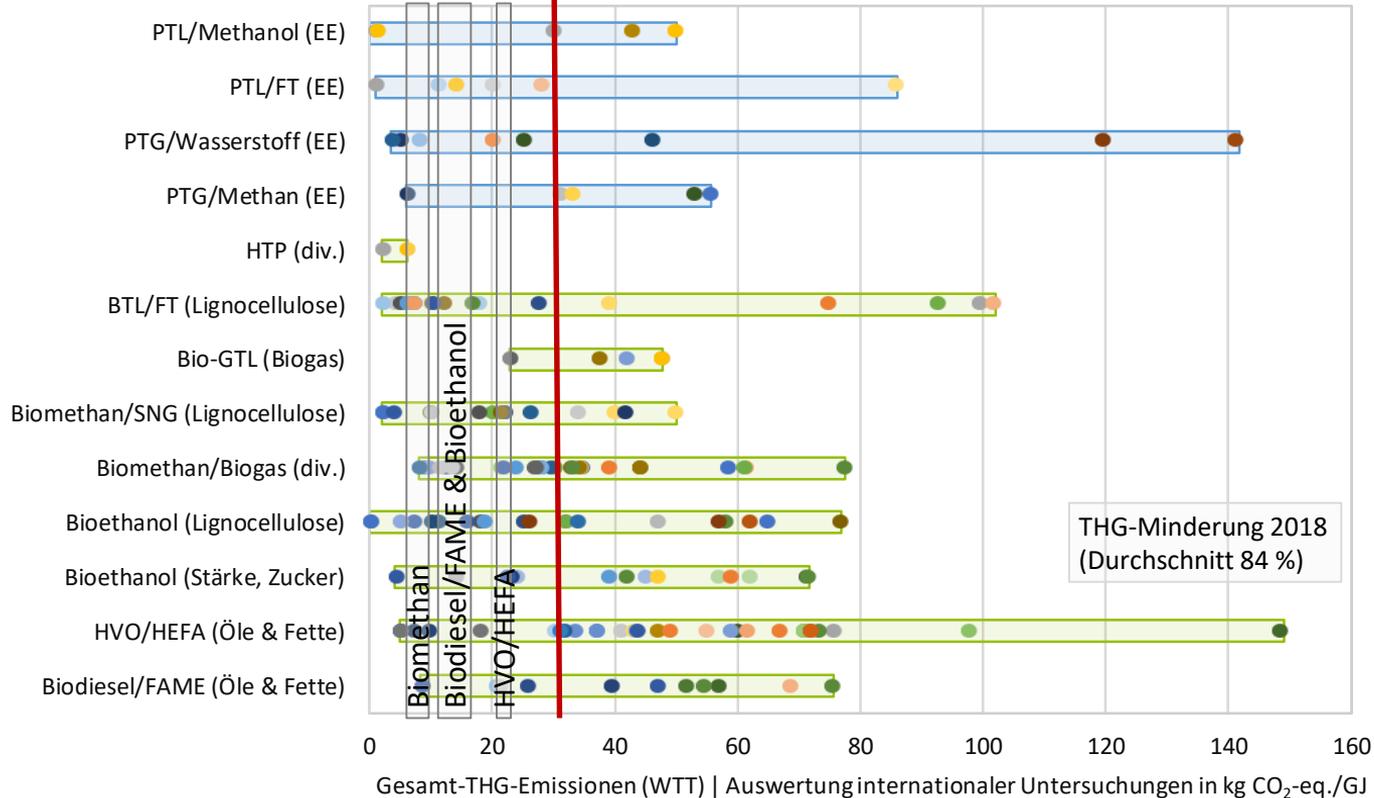
Auszug aus DBFZ Report 11, u.a. deJong 2015, Halfmann 2014, Staples 2014, Jones 2014, Gröngröft 2014, IEA 2018, Pearson 2012, aireg 2015, IATA 2012, IATA 2009, Vera-Morales 2009, Endres 2012, Davis 2014, Schmied 2015, LBST 2016, König 2015, Varone 2015, Jones 2015, BioWTL 2013, BioBoost 2015, Biller 2015, Tichler 2014; Naumann et al 2016; Brynolf et al. 2018; Tremel et al. 2015, Zech et al 2016; F.O. Licht 2017; Eurostat 2017, Sunfire 2018, Carvalho 2017, Dimitriou 2018

Welche Biokraftstoffe gibt es?

THG-Emissionen (WTT): Literatur versus Zertifizierung



RED II: - 65% für Biokraftstoffe, -70% für PTx ab 2021



Einflussfaktoren

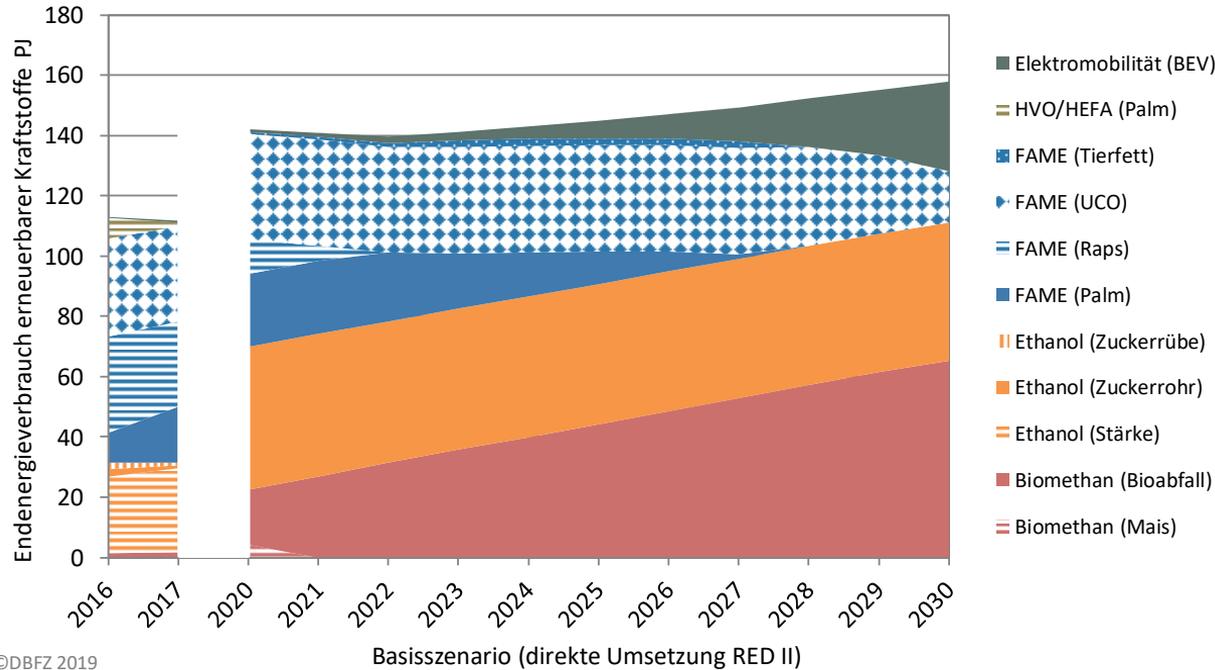
- » analog Kosten
- » PTx in Anwendung nur THG-neutral bei EE-CO₂ und EE-Strom
- » Mit zunehmenden EE-Anteilen im System alle Optionen THG-freundlicher

©DBFZ 09/2019

Auszug DBFZ Report 11, u.a. basierend auf Moreira 2015, JEC 2013, LBST 2016, DBFZ 2012-2015, Gröngroft 2014, Stratton 2010, Frank 2013, Liu 2013, Sills 2013, Schmied 2015, MKS 2013, Jones 2015, Naumann et al 2016, BLE 2018; UFOP 2018, IEA 2017, Wu 2018, UBA 2018, Knotter 2019, BLE 2019 WTT – well-to-tank

Welchen Beitrag können erneuerbare Kraftstoffe bis 2030 leisten?

Basisszenario | REDII 14% EE



Szenariomodellierung

- » EE-Anteil 10% in 2020 >> **14% in 2030**
- » Endenergieverbrauch (Straße und Schiene) 2 350 PJ in 2017 >> **2 178 PJ in 2030**
- » Referenz 94,1 g CO₂-eq/MJ
- » Berücksichtigung von Biomasseverfügbarkeit, Kraftstoffnormen (limitierte Beimischung)
- » Anstieg des Gasmarktes auf 3%
- » 55% EE-Strom
- » 6 Millionen Elektrofahrzeuge

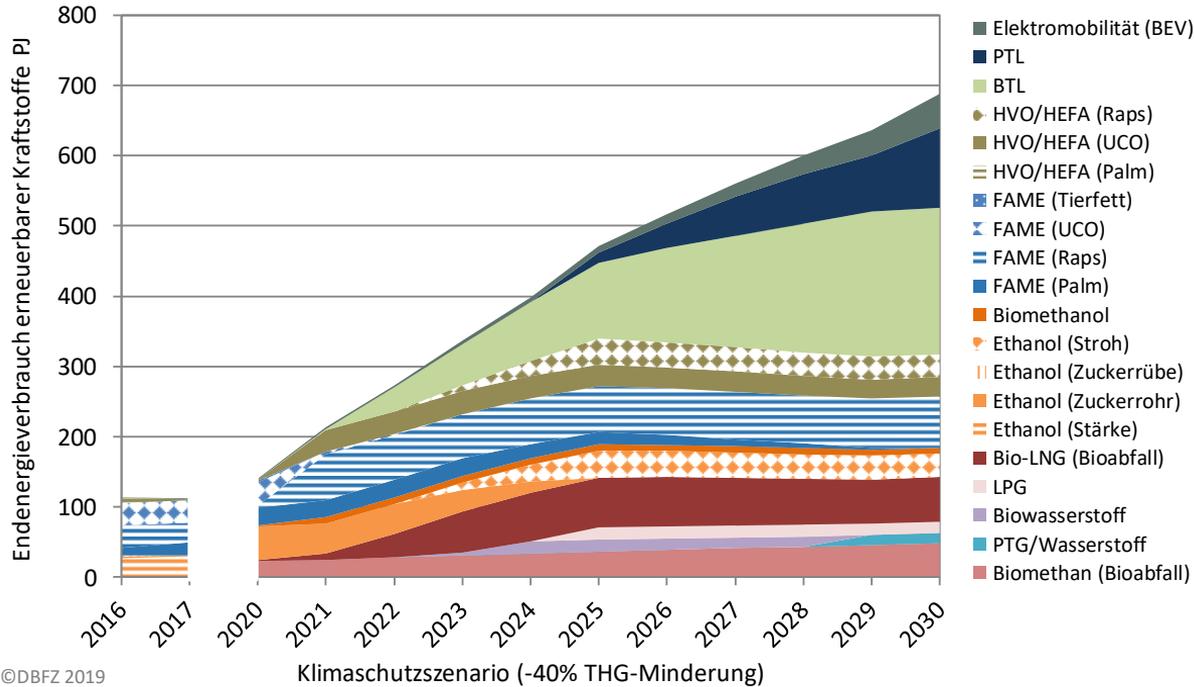
Fazit

- » **THG-Quote von 5,7%** (ohne UER und Strom für Schiene)
- » Fortschrittliche Kraftstoffe nur durch Biomethan unter Voraussetzung eines stark steigenden Gasmarktes >> Kapazitätsausbau
- » Hohe Anteile an EU-Ethanol wenn keine weitere Steigerung von Zuckerrohr-Ethanol-Importen, sinkende Anteile an FAME, kein HVO/HEFA

©DBFZ 2019

Welchen Beitrag können erneuerbare Kraftstoffe bis 2030 leisten?

Klimaschutzszenario | 40% THG-Minderung



Szenariomodellierung

- » Analog Basisszenario, jedoch mit **40% THG-Minderung** ggü. 1990
- » Endenergieverbrauch (Straße und Schiene) 2 110 PJ in 1990 >> **1 620 PJ in 2030**
- » 10 Millionen Elektrofahrzeuge
- » 65% EE-Strom

Fazit

- » **THG-Quote von 34,5% bei 41% EE** (ohne UER und Strom für Schiene)
- » Alle Kraftstoffoptionen zwingend erforderlich trotz deutlicher Reduzierung des Endenergieverbrauchs (ca. 32% ggü. 2017)
- » E-Mob 8%, PTL 12%, Biokraftstoffe 80%
- » Massiver Kapazitätsaufbau für fortschrittliche Biokraftstoffe und PTX erforderlich

©DBFZ 2019

Untersuchungen zur Ausgestaltung der Biokraftstoffgesetzgebung
FKZ: 22401416
2016-2019

Gefördert durch:



Annahmen: u.a. 26 Kraftstoffoptionen mit spezifischen Parametern, Elektromobilität mit 65% EE-Strom bis 2030, kein Preisanstieg, Begrenzung der Anbaufläche für Biokraftstoffe auf 2 Mio. ha, Kraftstoffimporte möglich, mobilisierbare technische heimische Biomassepotenziale und Biomasseimporte berücksichtigt; Phase-out von Palmöl, THG-Werte für konventionelle Biokraftstoffe aus BLE 2018, RED II Standard-THG-Werte und THG-Werte aus 38. BImSchV für weitere Optionen >> sinkende THG-Werte bis 2030, UER upstream emission reduction; weiteres unter https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Studien/Ausgestaltung_Biokraftstoffgesetzgebung.pdf



- » **Enormes Delta** zwischen **Entwicklung** und absehbaren Trends sowie **Zielen**
- » **Vielzahl technischer Optionen** möglich >> **große Unterschiede** bzgl. Technologie-/Marktreife derzeit >> nur **Biokraftstoffe kommerziell** in größeren Mengen verfügbar und international gehandelt >> etablierter **Bestandteil der Bioökonomie** (Neben-/Koppelprodukte für die Futter-/Lebensmittel-/Chemieindustrie)
- » Direkte nationale **REDII-Umsetzung ohne signifikanten zusätzlichen Effekt** für THG-Minderung ggü. heute, Mengenbedarf in heutiger Größenordnung >> weiterer Auf-/Ausbau von Produktionskapazitäten für fortschrittliche Biokraftstoffe >> bereits kurz-/mittelfristig Fortschritte durch Erweiterung bestehender Wertschöpfungsketten für Biokraftstoffe (SynBioPTx) denkbar
- » **Klimaschutzziel** im Verkehr erfordert **alle umsetzbaren Optionen** (Mengenbedarf Biokraftstoffe 4 x heute) >> **Auf-/Ausbau massiver Produktionskapazitäten** für fortschrittliche Biokraftstoffe und PTx
- » **Wettbewerbsfähigkeit** von Kraftstoffanlagen **abhängig von Ausgestaltung rahmenpolitischer Maßnahmen** und **regionalen Bedingungen** >> anstehende Änderungen (u.a. nationale Umsetzung REDII, ESR, Debatte um CO₂-Preis/Steuer) beeinflussen Marktentwicklung für sämtliche erneuerbare Energieträger inkl. der Ressourcenbasis
- » **Biokraftstoffe** als **Teil der Lösung für Klimaschutz** unabdingbar >> Ressourcen sind verfügbar und unter Einbindung aller relevanten Akteure so nutzbar, dass sowohl der energetische und der stoffliche Sektor profitieren



Smart Bioenergy – Innovations for a sustainable future.

Kontakt

Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer
franziska.mueller-langer@dbfz.de
+49(0)341 2434-423

Monitoring Biokraftstoffsektor
https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/DBFZ_Reports/DBFZ_Report_11_4.pdf

**DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116
D-04347 Leipzig
Tel.: +49 (0)341 2434-112
E-Mail: info@dbfz.de
www.dbfz.de