

 **Institut für Biogas**
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

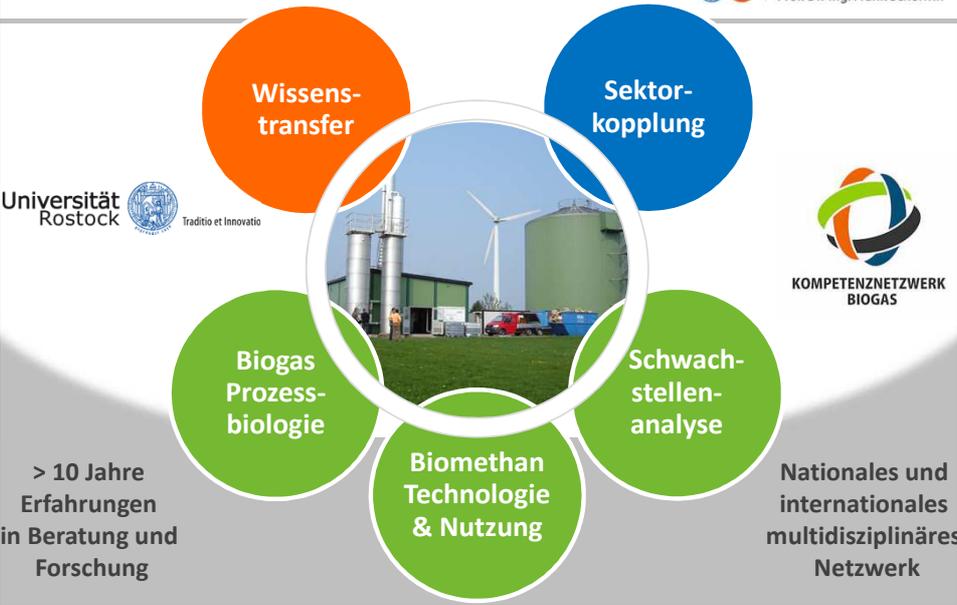


CNG/LNG - Kraftstoffe aus Biogas

Frank Scholwin (Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft und Energie, Weimar)

Februar 2019 www.biogasundenergie.de

Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft und Energie  **Institut für Biogas**
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin



Wissens-transfer **Sektor-kopplung**

Biogas Prozess-biologie **Schwachstellen-analyse**

Biomethan Technologie & Nutzung

Universität Rostock  Traditio et Innovatio

KOMPETENZNETZWERK BIOGAS

> 10 Jahre Erfahrungen in Beratung und Forschung

Nationales und internationales multidisziplinäres Netzwerk

© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin 2 www.biogasundenergie.de

Mögliche Perspektiven für die Stromerzeugung – Optionen



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

- Weiterbetrieb der Anlage bis Auslaufen der EEG-Förderung und Rückbau
- Teilnahme an der Ausschreibung
- Reduzierung auf reine Festmist/Güllevergärung und Nutzung von Nebenprodukten wie Futterreste und Verarbeitungsresten – Flexibilisierung nach unten
- Flexibilisierung nach unten **kombiniert mit einer Biogasaufbereitung für einen Teil des Biogases (ca. 20-50 %) mit einer Tankstelle für Biogas / Biogaseinspeisung**
- Vollständige **Umstellung der Anlage auf reine Gasproduktion** (zur Einspeisung in das Erdgasnetz) nach Auslaufen der EEG-Vergütung
- Vollständige Umstellung auf **Eigenenergiebereitstellung nach Auslaufen der EEG-Vergütung – ggf. kombiniert mit Biogasaufbereitung**

© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

www.biogasundenergie.de

Marktsituation und Rahmensetzung



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

- Auslaufende/reduzierte EEG-Vergütung: Alternativen sind zu prüfen
- Bedarf an erneuerbaren Kraftstoffen steigt – europaweit!
- Akzeptanz für Diesel sinkt
- CNG- und LNG-Mobilität haben starke Zuwachsraten in Europa
- EU- und Bund-Förderung von LNG-Tankstellen u. CNG-/LNG-schweren Fahrzeugen
- RED II – minus 100% Treibhausgasemissionen für Biogas aus Gülle

© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

www.biogasundenergie.de

Biogas als Kraftstoff?



Regional erzeugter Kraftstoff

CO₂-neutraler Transport



Mautfreie bewährte LNG/CNG-Fahrzeugtechnik, Anschaffung wird gefördert

Minus mind. 25 % Treibstoffkosten

Problemlose Einfahrt in Umweltzonen und Diesel-Sperrzonen
 (-90% Feinstaub, -80% NO_x, -50% Lärm)

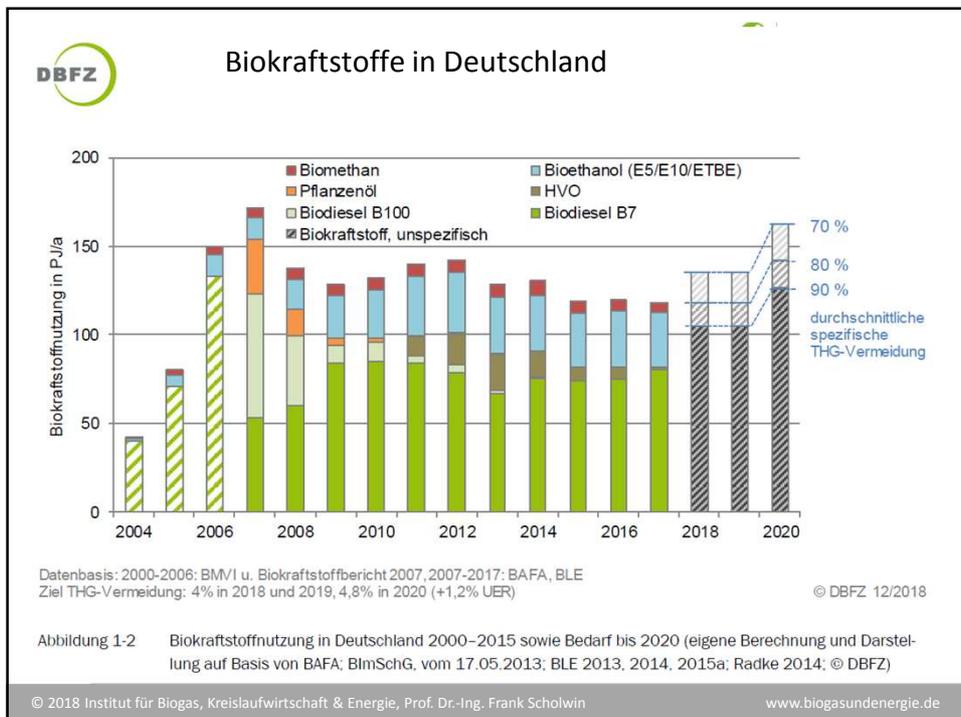


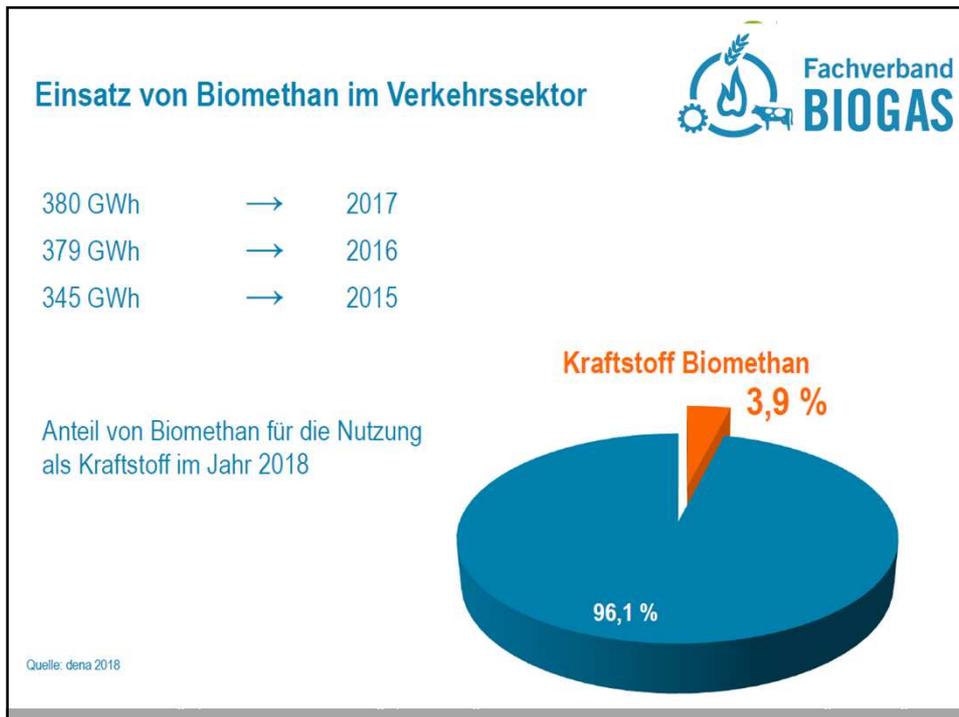
Ohra Energie - Mobilität der Zukunft



Thüringer fahren mit Thüringer Gas!

© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin
Seite 5
www.biogasundenergie.de





Biomethannutzung im Verkehrssektor technische Herausforderungen



DIN EN 16723-2:2017-10
 Erdgas und Biomethan zur Verwendung im Transportwesen und Biomethan zur Einspeisung ins Erdgasnetz - Teil 2: Festlegungen für Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge; Deutsche Fassung EN 16723-2:2017

Biomethan
 Gas, das hauptsächlich aus Methan besteht, das entweder durch Aufbereitung von Biogas oder durch Methanisierung von Bio-Synthesegas gewonnen wird.



verdichtetes Biomethan
 Biomethan, das als Brennstoff in Fahrzeugen verwendet wird und das im gasförmigen Zustand auf bis zu 20.000 kPa (200 bar) verdichtet vorliegt.

verdichtetes Erdgas (en: *compressed natural gas, CNG*)
 Erdgas, das als Brennstoff in Fahrzeugen verwendet wird und das im gasförmigen Zustand auf bis zu 20.000 kPa (200 bar) verdichtet vorliegt.

© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin www.biogasundenergie.de

Verpflichtung zur THG-Minderung (1)



Ursache:

Renewable Energy Directive 2009 - RED (RL 2009/28/EG) vom 23.04.2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

- Festlegung eines gemeinsamen Rahmens für die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen
- Festlegung verbindlicher Ziele für den Gesamtanteil EE (18 %) und für den Biokraftstoffanteil (10 %) in Deutschland in 2020
- Festlegung von Kriterien für die Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen, auch Biomethan.

Renewable Energy Directive II (2018)

- Festlegung verbindlicher Ziele für den Gesamtanteil EE (32%) und für den Biokraftstoffanteil (14%) in der EU in 2030
- Mehrfache Anrechenbarkeit von diversen Energieträgern bzw. Kraftstoffen zwecks der Beschleunigung deren Marktetablierung.

Verpflichtung zur THG-Minderung (2)



Grundlage:

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).

Anreize für die „Vergrünung“ des Kraftstoffmarkts durch die Anforderung an die Kraftstoffinverkehrbringer (werden als „**Verpflichtete**“ bezeichnet).

Bis 2015: Mindestanteil für die Substitution der fossilen Otto- bzw. Dieselmotorkraftstoffe durch Biokraftstoffe, Bezug auf die Energiemenge

- Verpflichtete nach ... , die Dieselmotorkraftstoff in Verkehr bringen, haben bis zum 31. Dezember 2014 einen Anteil Dieselmotorkraftstoff ersetzenden Biokraftstoffs von mindestens 4,4 Prozent sicherzustellen.
- Verpflichtete, die Ottomotorkraftstoff in Verkehr bringen, haben einen Anteil Ottomotorkraftstoff ersetzenden Biokraftstoffs von mindestens 1,2 Prozent für das Jahr 2007, von mindestens 2 Prozent für das Jahr 2008 und von mindestens 2,8 Prozent jeweils für die Jahre 2009 bis 2014 sicherzustellen.
- Unbeschadet der Sätze 1 und 2 beträgt der Mindestanteil von Biokraftstoff an der Gesamtmenge Otto- und Dieselmotorkraftstoffs, die von Verpflichteten in Verkehr gebracht wird, im Jahr 2009 5,25 Prozent und in den Jahren 2010 bis 2014 jeweils 6,25 Prozent.

Ab 2015: Minderung des Fußendrucks der in Verkehr gebrachten Kraftstoffe, Bezug auf die CO₂-Menge

Verpflichtung zur THG-Minderung (3)



§ 37a Mindestanteil von Biokraftstoffen an der Gesamtmenge des in Verkehr gebrachten Kraftstoffs; Treibhausgasminderung

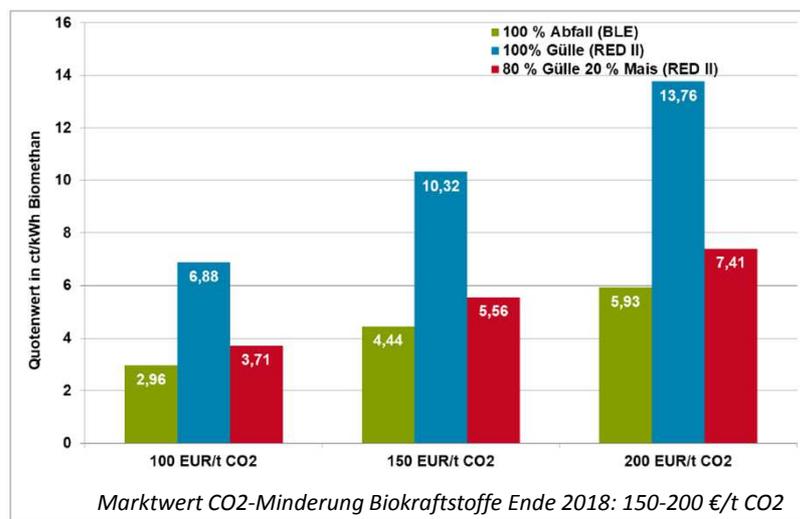
(4) Verpflichtete haben ab dem Jahr 2015 sicherzustellen, dass die Treibhausgasemissionen der von ihnen in Verkehr gebrachten fossilen Otto- und fossilen Dieselmotorkraftstoffe zuzüglich der Treibhausgasemissionen der von ihnen in Verkehr gebrachten Biokraftstoffe um einen festgelegten Prozentsatz gegenüber dem Referenzwert nach Satz 3 gemindert werden. Die Höhe des in Satz 1 genannten Prozentsatzes beträgt

ab dem Jahr 2015 3,5 Prozent,

ab dem Jahr 2017 4 Prozent,

ab dem Jahr 2020 6 Prozent.

Marktwert der THG-Gutschrift (1)



Quellen: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Evaluations und Erfahrungsbericht für das Jahr 2017
 RICHTLINIE (EU) 2018/2001 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

Fahrzeugverfügbarkeit

- 40 t LKW - CNG, LNG
- Stadt- und Überlandbusse
- Lieferwagen 3,5 t
- Mittelklassewagen
- Kleintransporter
- Kleinwagen
- Traktor bis 180 PS









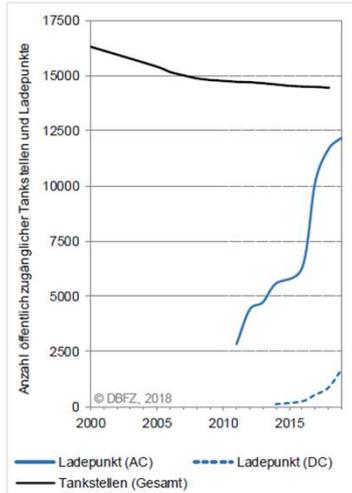




rgie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

Tankstellenverfügbarkeit





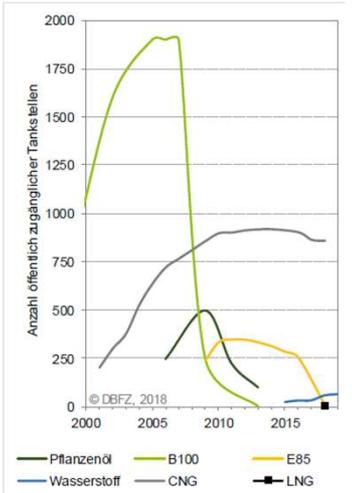


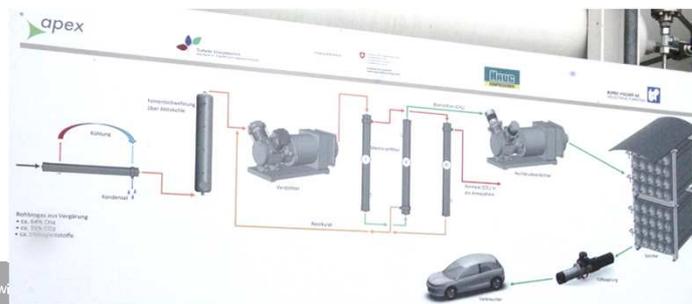
Abbildung 4-10 Anzahl öffentlich zugänglicher Tankstellen für die konventionellen Kraftstoffe Benzin und Diesel sowie der öffentlich zugänglichen Normal- (AC) und Schnellladepunkte (DC) für Elektrofahrzeuge (Abbildung links) und der öffentlich zugänglichen Tankstellen für die alternativen Kraftstoffe Pflanzenöl, Biodiesel B100, Ethanol E85, Wasserstoff, CNG und LNG. (© DBFZ 2018, Datenbasis: BNetzA 2018; heise.de 2018; LBST 2015, 2016, 2017; NPE 2015, 2018; Schumann 2017; Statista 2018a, 2018b; TÜV 2018a, 2018b)

Bindeglied: Biogasaufbereitungsanlage und Tankstellentechnik



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

- Biogasaufbereitung bis 150 m³/h Rohgas in Deutschland untypisch
- Technologie verfügbar im Ausland und z.B. in Finnland, Schweiz, Österreich zu besichtigen
- Fluktuierende Kraftstoffabnahme wird mit Speichertechnik kompensiert
- Wärmebedarf der Biogasanlagen im Winter zu berücksichtigen
- Hoher Gülleanteil am Gas ist vorteilhaft



© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufw

Biogas, wie weiter? Strom, Wärme, Gas oder Kraftstoff?



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

- Der Standort bestimmt sowohl substratseitig als auch auf der Seite der Biogasnutzung die Integration der Biogasanlage!
- Stromertrag: 14-20 ct/kWh_{el} = 5 – 8 ct/kWh_{Hi}
- Wärmeertrag: 3 – 7 ct/kWh_{Hi}
- Gasertrag (Gasverkauf): 5 – 8 ct/kWh_{Hi}
- Kraftstoffenertrag: 3 – 4,5 (>10) ct/kWh_{Hi}

Die Mischung machts! ...meistens...

© 2018 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

www.biogasundenergie.de

26.02.2019



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

**Müssen Sie sich ins Marktstammdatenregister eintragen?
Wir übernehmen das für Sie!**



KOMPETENZNETZWERK
BIOGAS

Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin
Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie

Steubenstr. 15 Eingang B, D-99423 Weimar

Tel +49 (0)3643 – 544 89 120

Mobil +49 (0)177 - 2 88 56 23

Fax +49 (0)3643 - 544 89 129

scholwin@biogasundenergie.de frank.scholwin@uni-rostock.de