

## Bioraffinerien

Treibhausgasminderungsquote als Baustein für die Energiewende im Verkehr

Karin Naumann, Jörg Schröder, Franziska Müller-Langer, Kati Görsch

# Agenda

**Hintergrund** | Politische Zielsetzungen beim Klimaschutz

**Maßnahme** | THG-Quote als Baustein der Energiewende im Verkehr

**Wirkung** | THG-Quote – Beispielrechnung und Sensitivitäten

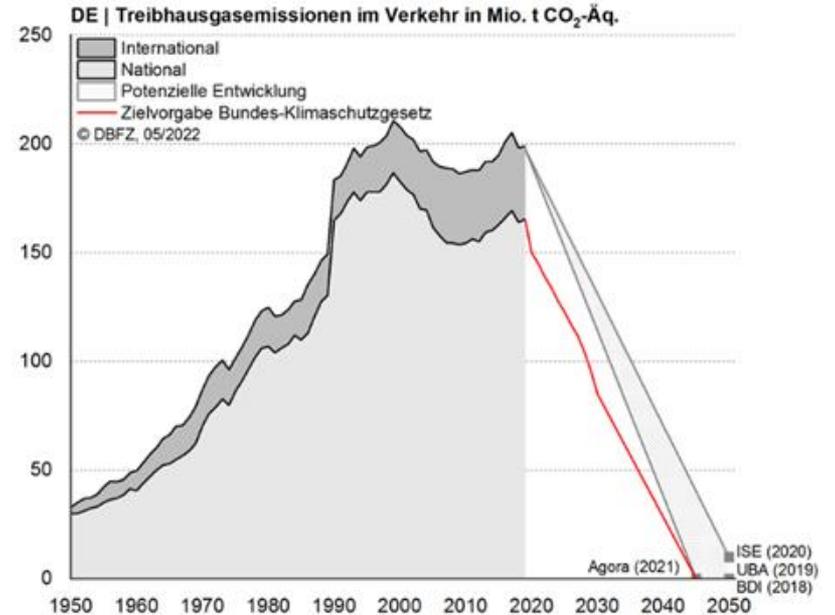
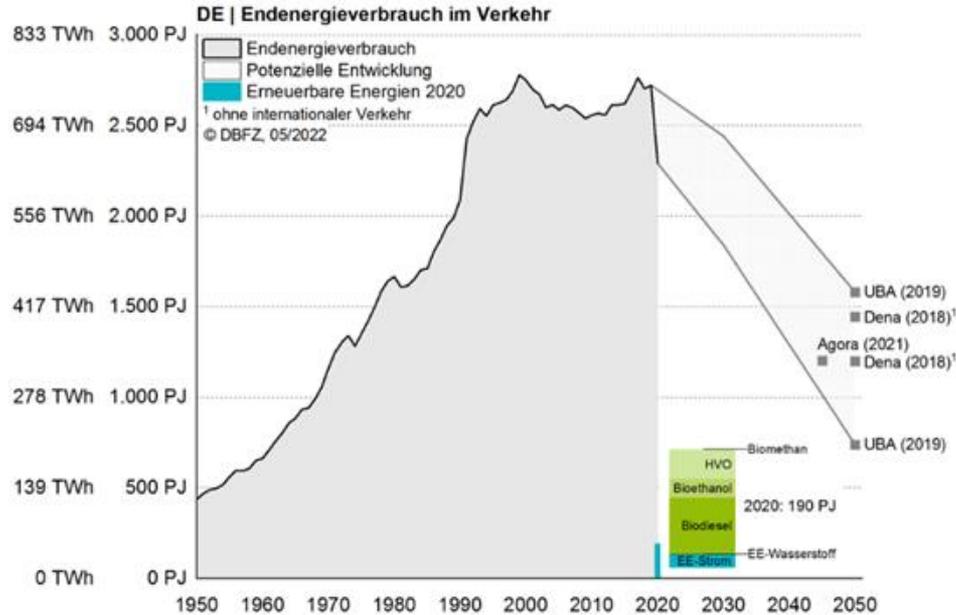
**Effekt** | Beitrag der THG-Quote zu den Klimazielen im Verkehr

**Fazit**

**Das Projekt Pilot-SBG**

# Hintergrund

## Energie- und Klimawende im Verkehr

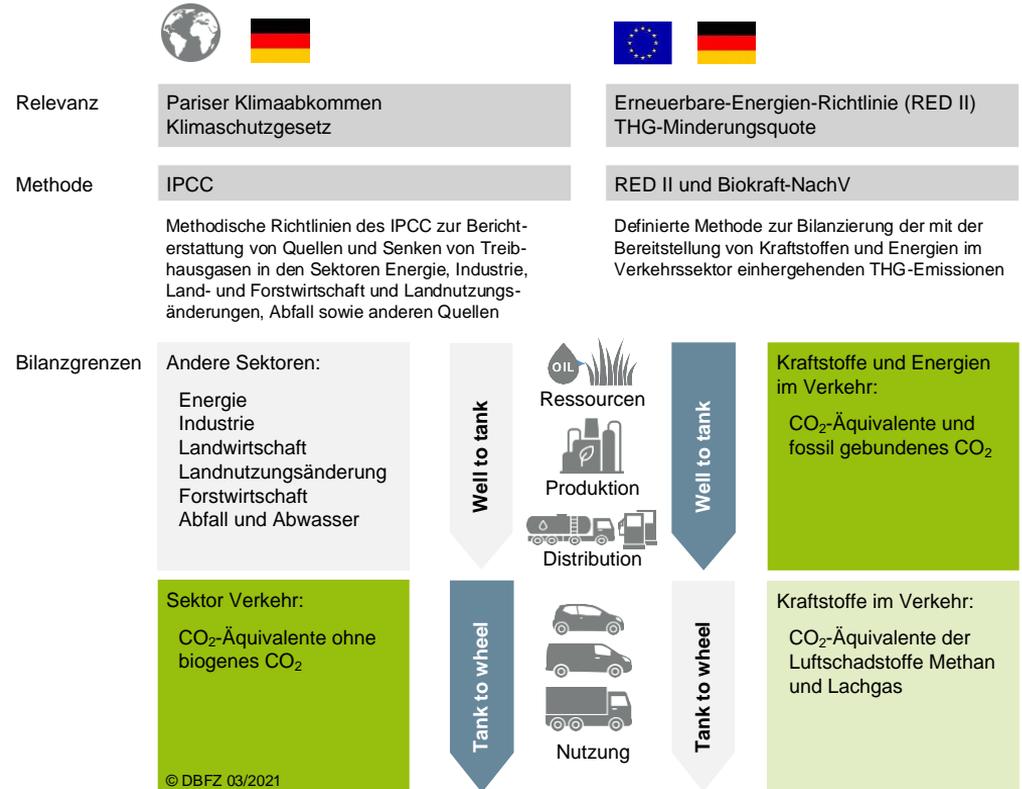


IPCC bilanziert direkte Emissionen sektoral und national

➤ im Verkehr TTW

RED und THG-Quote bilanzieren analog einer LCA die Emissionen über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes

➤ für Kraftstoffe WTT bzw. WTW



# Maßnahme | THG-Quote als Baustein der Energiewende im Verkehr

## Zielpfad bis 2030



Ziele	Mindestanteil	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
THG-Quote	THG-Minderung	7,0 %	8,0 %	9,25 %	10,5 %	12,0 %	14,5 %	17,5 %	21,0 %	25,0 %
Fortschrittliche Biokraftstoffe (38. BImSchV, Anlage 1)	Straße (energetisch)	0,2 %	0,3 %	0,4 %	0,7 %	1,0 %	1,0 %	1,7 %	1,7 %	2,6 %
PTL-Kerosin	Luft (energetisch)					0,5 %	0,5 %	1,0 %	1,0 %	2,0 %

# Maßnahme | THG-Quote als Baustein der Energiewende im Verkehr

## Erfüllungsoptionen bis 2030



Erfüllungsoption	Erläuterung	Bedingung	Aktueller Änderungsvorschlag
<b>Fortschrittliche Biokraftstoffe</b> (38. BImSchV, Anlage 1)	Mengen oberhalb des Mindestanteils, ausgenommen POME	2-fache Anrechnung für Mengen oberhalb des energetischen Mindestanteils	
<b>Biokraftstoffe aus Altspeiseölen (UCO) und tierischen Fetten</b> (38. BImSchV, Anlage 4)	Anteil energetisch	maximal 1,9 %	leichte Anhebung
<b>Konventionelle Biokraftstoffe</b> aus Rohstoffen, die auch den Nahrungs- und Futtermittelsektor bedienen	Anteil energetisch	maximal 4,4 %	schrittweise Reduktion auf 0 % in 2030
Biokraftstoffe aus Rohstoffen mit hohem <b>Risiko indirekter Landnutzungsänderung</b> (Palmöl)		ab 2022: maximal 0,9 % ab 2023: 0 %	
<b>Grüner Wasserstoff und Folgeprodukte</b> (PTX-Kraftstoffe)	Einsatz in Raffinerien und Anwendung im Straßenverkehr	2-fache Anrechnung	3-fache Anrechnung
<b>Elektrischer Strom</b>	Strom für Elektrofahrzeuge	3-fache Anrechnung; Anpassungsmechanismus	4-fache Anrechnung
Batteriegestützter <b>Elektroantrieb</b> und brennstoffzellengestützter Elektroantrieb	Faktorisierung von elektrischem Strom und Wasserstoff	Anpassungsfaktor für die Antriebseffizienz: 0,4	
<b>Upstream Emission Reduction (UER)</b>	THG-Vermeidung durch UER	bis 2026: maximal 1,2 % ab 2027: 0 %	Verlängerung bis 2028

# Maßnahme | THG-Quote als Baustein der Energiewende im Verkehr

## Berechnung



$$\text{THG-Quote} \leq 100\% - \frac{\sum (\text{eingesetzte Energiemenge der Kraftstoffart [E in GJ]} \times \text{Emissionsfaktor [EF in kg CO}_2\text{-Äqu/GJ]} \times \text{Antriebsfaktor [-]} \times \text{Faktor für Mehrfachanrechnung [-]}) - \text{UER}}{\sum (\text{eingesetzte Energiemenge der Kraftstoffart [E in GJ]} \times \text{Faktor für Mehrfachanrechnung [-]} \times \text{Basiswert [kg CO}_2\text{-Äqu/GJ]}}$$

## Faktoren für Mehrfachanrechnung im Straßenverkehr:



RED II

- **2**fach für UCO und tierische Fette
- **2**fach für fortschrittliche Biokraftstoffe
- **4**fach für erneuerb. Strom im Straßenverkehr



RED II Revision  
(Proposal)

- **Keine** Mehrfachanrechnungen mehr



ab 2022  
Implementierung  
RED II

- **1**fach für UCO und tierische Fette
- **2**fach für fortschrittliche Biokraftstoffe<sup>1</sup>
- **3**fach für Strom im Straßenverkehr  
+ Antriebsfaktor **0,4**
- **2**fach für H<sub>2</sub>, auch in Raffinerien  
+ Antriebsfaktor **0,4** für H<sub>2</sub> als Kraftstoff



ab 2023  
mögliche  
Anpassung

- **1**fach für UCO und tierische Fette
- **2**fach für fortschrittliche Biokraftstoffe<sup>1</sup>
- **4**fach für Strom im Straßenverkehr
- + Antriebsfaktor **0,4**
- **3**fach für H<sub>2</sub>, auch in Raffinerien
- + Antriebsfaktor **0,4** für H<sub>2</sub> als Kraftstoff

<sup>1</sup> für Mengen oberhalb des Mindestanteils

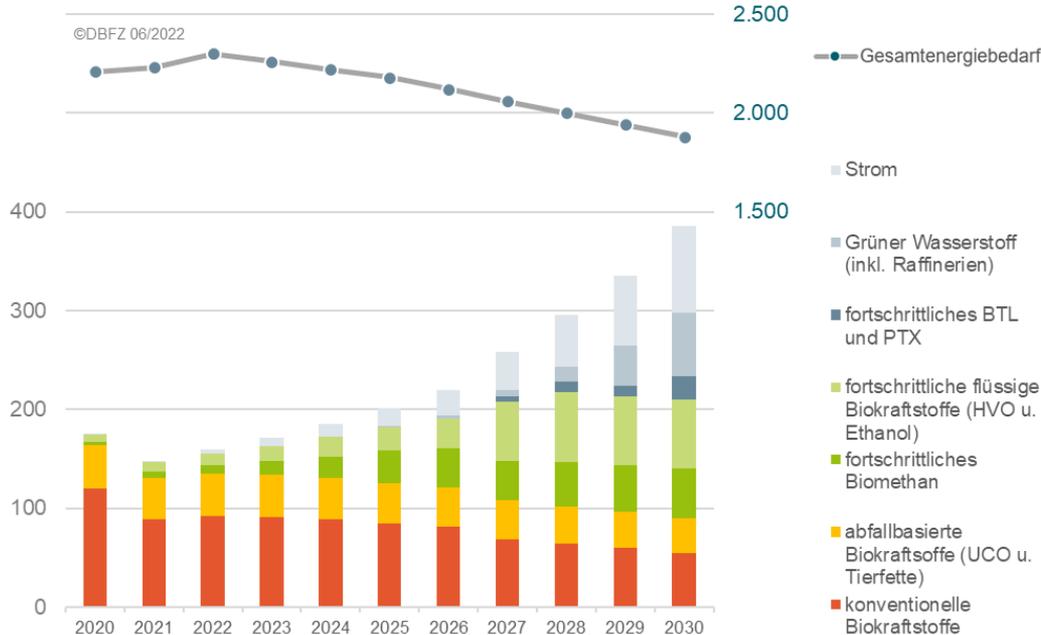
Quellen: RED 2018/2001; Proposal amending RED (2021/0218); BImSchG, 36., 37., 38. BImSchV, Arbeitspapier „Arbeitspapier: Maßnahme zur Verringerung des Anteils von Biokraftstoffen aus Nahrungs- und Futtermittelpflanzen in Folge des Ukraine-Krieges“ (BMUV, 10.05.2022)

# Wirkung der THG-Quote bis 2030

## Beispielrechnung

DE | Regenerative Energieträger  
in Petajoule

DE | Endenergiebedarf  
in Petajoule

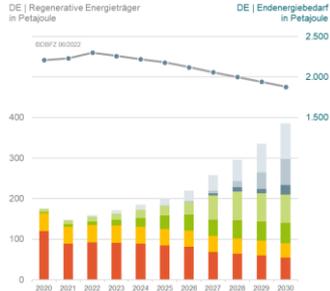


## Relative THG-Quote

- Bedarf erneuerbarer Energieträger in starker Abhängigkeit vom Bedarf an Flüssigkraftstoffen
- Bei sinkendem Bedarf durch bspw. Elektrifizierung, Modal shift, Verbrauchsreduktion und Tempolimit:  
2030 bspw. ca. 5,4 Mio. t Biokraftstoffe (in Diesel-Äqu.)

# Wirkung der THG-Quote bis 2030

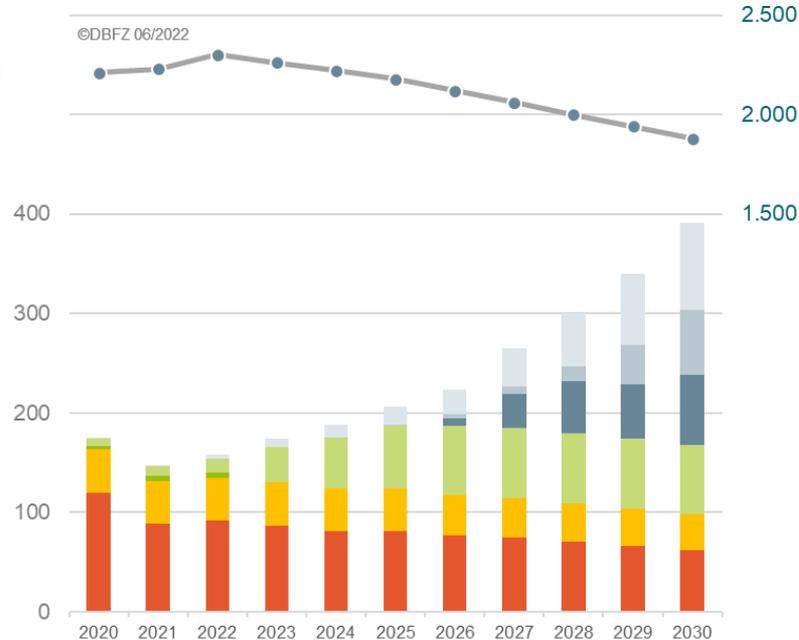
## Sensitivität Gaskraftstoffe



**Keine Gaskraftstoffe**  
**>> keine Nutzung von erneuerbarem Methan im Verkehr**

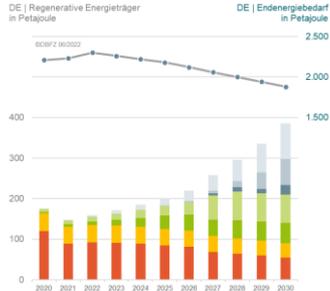
- Ohne CNG und LNG kann auch kein erneuerbares Methan als Kraftstoff genutzt werden
- Vorteile bei Ressourcenpotenzialen u. Technologiereife bleiben ungenutzt
- Bedarf an flüssigen erneuerbaren Kraftstoffen steigt

DE | Regenerative Energieträger in Petajoule



# Wirkung der THG-Quote bis 2030

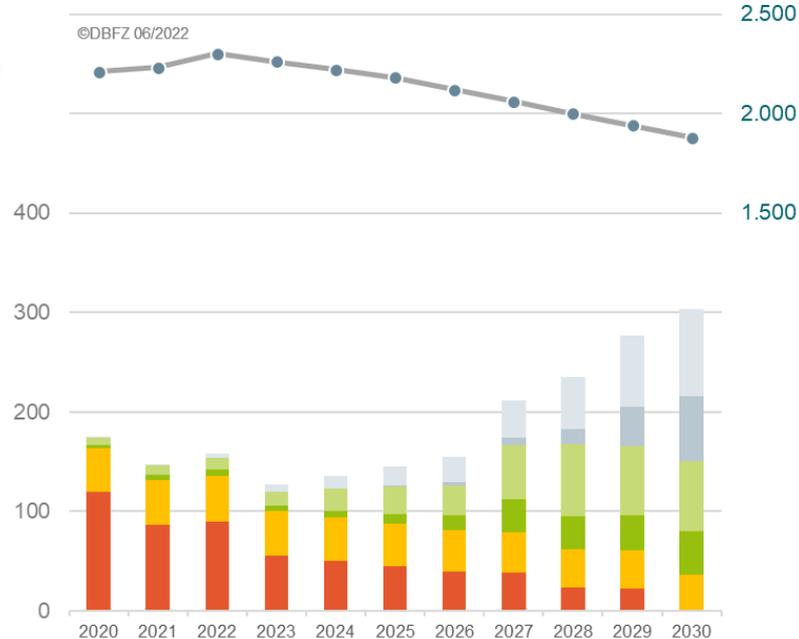
## Vorschlag Anpassung der THG-Quote



weniger  
konventionelle  
Biotkraftstoffe,  
Erhöhung der  
Multiplikatoren

- Erhöhung der Multiplikatoren Strom und Folgeprodukte führt zu reduziertem Bedarf biogener Energieträger im Verkehr

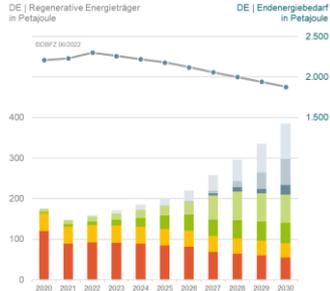
DE | Regenerative Energieträger in Petajoule



- Gesamtenergiebedarf
- Strom
- Grüner Wasserstoff (inkl. Raffinerien)
- fortschrittliches BTL und PTX
- fortschrittliche flüssige Biotkraftstoffe (HVO u. Ethanol)
- fortschrittliches Biomethan
- abfallbasierte Biotkraftstoffe (UCO u. Tierfette)
- konventionelle Biotkraftstoffe

# Wirkung der THG-Quote bis 2030

## Ambitioniertes Beispielszenario

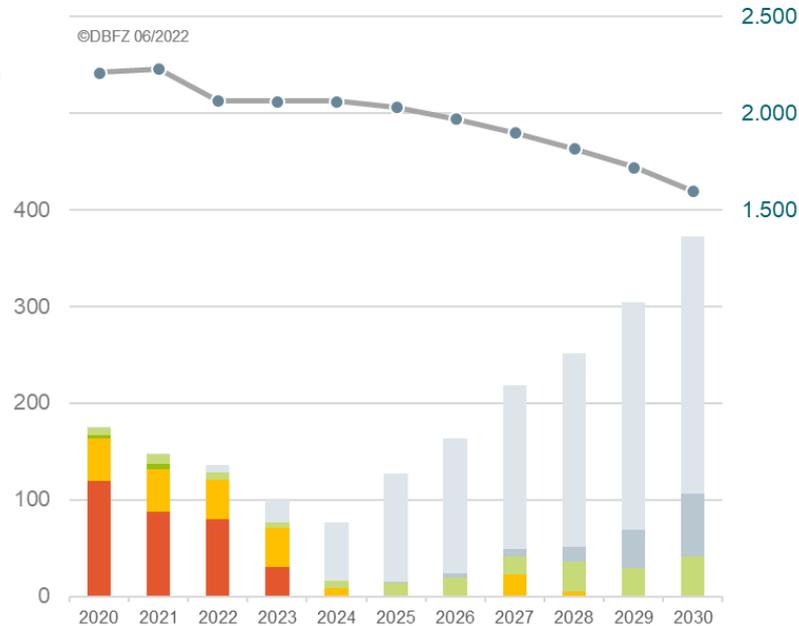


### Geänderte THG-Quote und ambitionierte Entwicklung

- sehr umfangreiche Elektrifizierung
- Bedarf an fortschrittlichen Biokraftstoffen und sonstigen erneuerbaren Kraftstoffen massiv reduziert
- kritische Planungs- und Investitionssicherheit

DE | Regenerative Energieträger in Petajoule

©DBFZ 06/2022



DE | Endenergiebedarf in Petajoule

— Gesamtenergiebedarf

■ Strom

■ Grüner Wasserstoff (inkl. Raffinerien)

■ fortschrittliches BTL und PTX

■ fortschrittliche flüssige Biokraftstoffe (HVO u. Ethanol)

■ fortschrittliches Biomethan

■ abfallbasierte Biokraftstoffe (UCO u. Tierfette)

■ konventionelle Biokraftstoffe

Annahmen				
THG-Quote		Status quo	Änderungsvorschlag	
Nachhaltige Verkehrsentwicklung		ambitioniert		sehr ambitioniert
Ergebnisse	Zielwert			
<b>Erneuerbare Energien im Straßenverkehr</b>				
Anteil, real		16 %	12 %	14 %
Anteil gemäß RED II	14 %	34 %	30 %	51 %
<b>Emissionsreduktion Verkehr</b>				
RED II Revision (Proposal)	13 %	17 %	14 %	19 %
<b>Emissionsbudget (KSG)</b>				
Ziel 2030	80 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.	+ 24	+30	+ 14
Summe 2022-2030	994 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.	+ 256	+ 288	+ 158

## Fazit

Der Verkehrssektor steht bei der **Erreichung der Klimaziele** vor besonders großen **Herausforderungen**, maßgeblich sind dabei vor allem:

1. die Reduktion des Endenergiebedarfs und
2. die umfassende Nutzung aller verfügbaren und nachhaltigen Optionen zur Emissionsreduktion.

## Fazit

- **Elektrifizierung** der Pkw, leichten Nutzfahrzeuge sowie des Schwerlastverkehr auf Kurzstrecken
- **Nachhaltige Kraftstoffe** für Schwerlastverkehr auf der Langstrecke sowie perspektivisch See- und Luftverkehr:
  - Mobilisierung geeigneter und ungenutzter biogener Ressourcen
  - Bereitstellung und Nutzung von grünem Wasserstoff und Folgeprodukten
  - Erschließung von Synergieeffekten strom- und biobasierter Energieträger

## Forschungs- und Demonstrationsvorhaben | Bioressourcen und Wasserstoff zu Methan als Kraftstoff

### Konzeptionierung und Realisierung einer Anlage im Pilotmaßstab



Laufzeit Phase 1a: 09/2018 – 12/2022

Auftragsvolumen: 12,6 Mio. €



Pilotanlage zur Produktion von erneuerbarem Methan als Kraftstoff

Machbarkeitsstudie für die Anwendung im kommerziellen Maßstab



**Nutzung verfügbarer biogener Rest- und Abfallstoffe (agrar/urban)**  
[Zur geschlossenen Kreislaufwirtschaft](#)



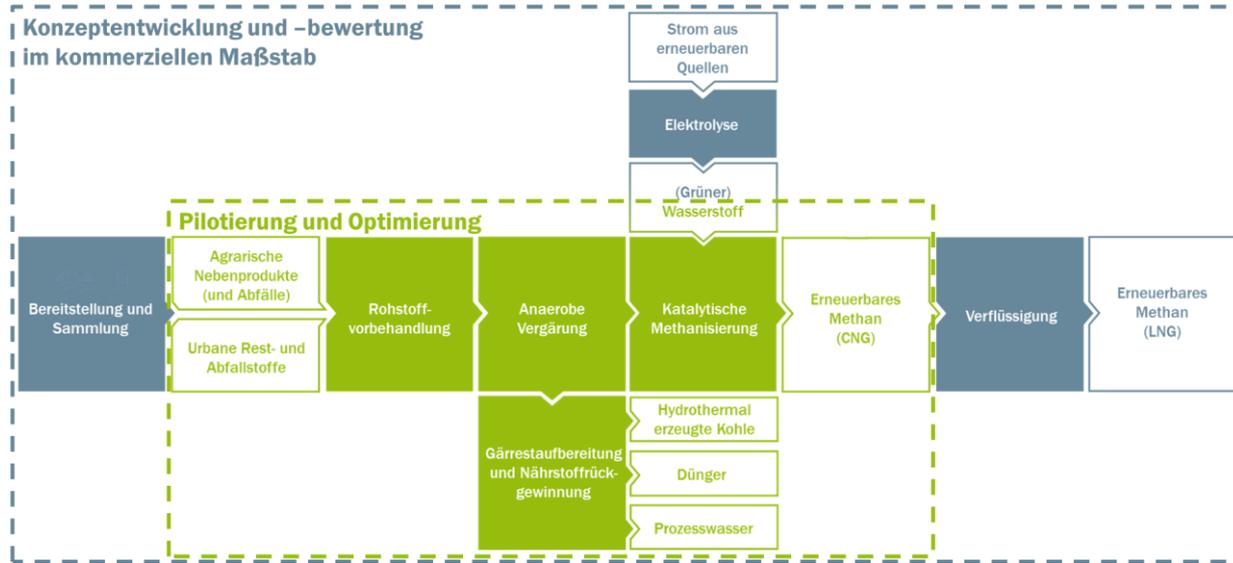
**Einbindung von grünem Wasserstoff zur Erhöhung des Methanoutputs**  
[Zur nationalen Wasserstoffstrategie](#)



**Fortschrittliche, erneuerbare Kraftstoffe mit hoher THG-Vermeidung**  
[Zum Klimaschutzplan](#)



# Pilotanlage mit Betrieb und Begleitforschung ab 2023

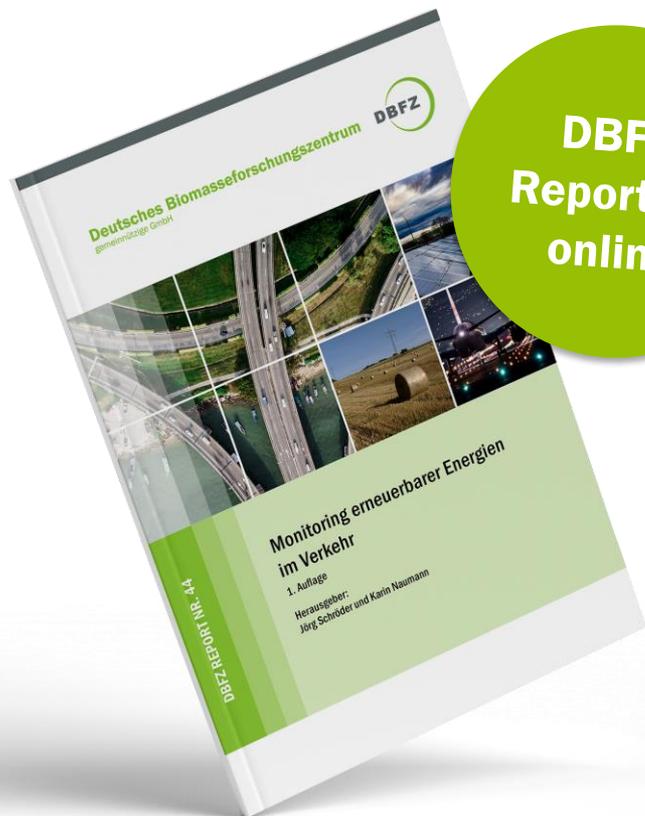


Baufortschritt der Pilotanlage am 15.06.2022  
(Foto: Karin Naumann, DBFZ)



Baubeginn der Pilotanlage am 31.05.2022  
(Foto: Paul Trainer, DBFZ)





**DBFZ  
Report 44  
online**

# Monitoring erneuerbarer Energien im Verkehr

- » Politischer und rechtlicher Rahmen
- » Verkehr und seine Infrastruktur
- » Produktionstechnologien zur Bereitstellung von erneuerbaren Kraftstoffen
- » Ressourcen und ihre Mobilisierung
- » Marktübersicht
- » Anwendung von erneuerbaren Energien im Verkehr
- » Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit
- » Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit



**Deutsches Biomasseforschungszentrum**

gemeinnützige GmbH



## Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft

### Kontakt:

Karin Naumann

+49 (0)341 2434 112

Karin.Naumann@dbfz.de

**DBFZ Deutsches  
Biomasseforschungszentrum  
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: [info@dbfz.de](mailto:info@dbfz.de)

[www.dbfz.de](http://www.dbfz.de)