

## SoBio - Szenarien einer optimalen Biomassenutzung im deutschen Energiesystem Eine Mittelfristperspektive

Kathleen Meisel, Matthias Jordan, Martin Dotzauer, Jörg Schröder, Karl-Friedrich Cyffka, Niels Dögnitz, Christopher Schmid, Volker Lenz, Karin Naumann, Jaqueline Daniel-Gromke, Gabriel Costa de Paiva, Harry Schindler, Danial Esmaeili, Nora Szarka, Daniela Thrän

# Agenda



- » Szenariosetting 2030
- » Besonderheiten Biomassepotenziale
- » Ergebnisse Mittelfristperspektive 2030
- » Fazit

# Mittelfristperspektive 2030

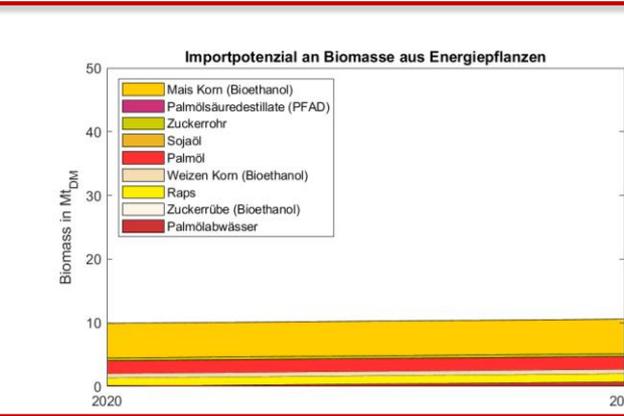
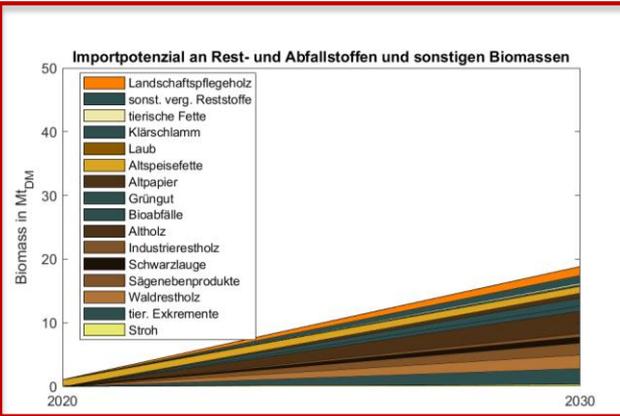
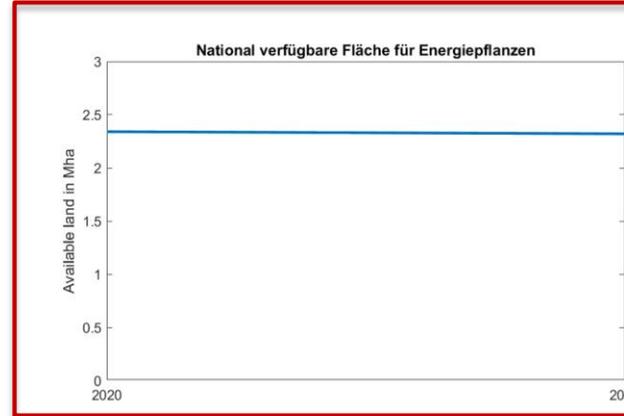
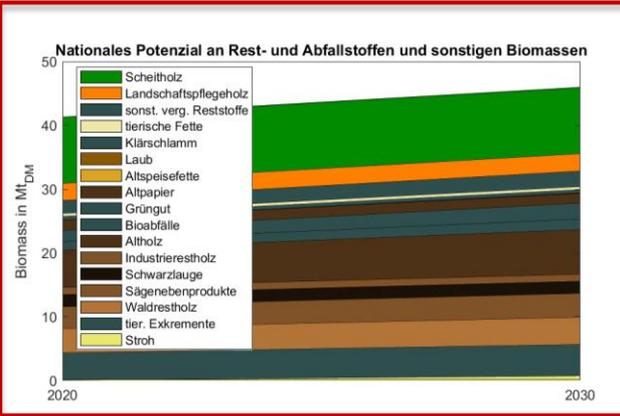


- » Derzeit kurz- und mittelfristig verankerte politischen Instrumente wie Mindestziele an erneuerbaren Energien und CO<sub>2</sub>-Bepreisung als zu erfüllende Randbedingung gesetzt, keine Klimaschutzzielsetzung

Mindestanteile an Erneuerbaren		CO <sub>2</sub> -Bepreisung	
Stromsektor	80%	EU ETS (Industrie, Kraftwerke, Luftverkehr)	90 €/t
Wärmesektor	50%	DE EHS (nationale Verkehre, Wärmesektor)	125 €/t
Verkehrssektor (THG-Quote)	25%		

- » Mittelfristszzenarien mit dem Ziel die Wirkung der bereits verankerten politischen Instrumente und sonstiger sich abzeichnender Randbedingungen bis 2030 zu analysieren
- » Vergleich des 2030er Horizont der Mittelfristszzenarien mit Entwicklungen der Langfristperspektive für Rückschlüsse, ob der derzeitige Rahmen richtig gesetzt ist
- » Sonstige nicht variable Parameter werden im Trend fortentwickelt oder konstant gehalten, variable Parameter auf Basisgröße auf einen reduzierten/erhöhten Wert oder auf die minimale/maximale Ausprägung gesetzt.

# Biomassepotentiale 2030



## Rest- und Abfallstoffe

» Trendentwicklung

## Sonstige Biomassen

» Keine Algen und Paludikulturen

## Anbaukulturen/Energiepflanzen

» Keine Variation der Flächenbegrenzung

» Derzeitiges Niveau von 2,3 Mio. ha

## Importe an Biokraftstoffen von

» Rest- und Abfallstoffe zu 50% des heimischen Potenzials

» Anbaukulturen auf derzeitigem Niveau oder keine (Ukraine-Szenario)

# Mittelfristperspektive 2030



2030 Szenarien	Sz. 1.1	Sz. 1.3	Sz. 2.1	Sz 2.2	Sz. 6
Bezeichnung	Trend   Derzeitige Vorgaben	Trend   Ukraine (Vorschlag Quotenanpassung)	Politik   nur hoher CO <sub>2</sub> -Preis	Politik   hoher CO <sub>2</sub> -Preis & EE Mindest-Anteile	Paradigmenwechsel Verkehr

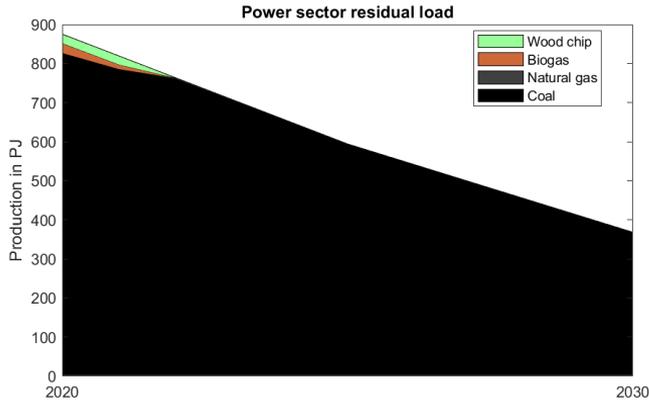
# Mittelfristperspektive 2030



2030 Szenarien	Sz. 1.1	Sz. 1.3	Sz. 2.1	Sz 2.2	Sz. 6
Bezeichnung	Trend   Derzeitige Vorgaben	Trend   Ukraine (Vorschlag Quotenanpassung)	Politik   nur hoher CO <sub>2</sub> -Preis	Politik   hoher CO <sub>2</sub> -Preis & EE Mindest-Anteile	Paradigmenwechsel Verkehr
CO <sub>2</sub> -Preis EU ETS	90 €/t	90 €/t	129 €/t	129 €/t	90 €/t
CO <sub>2</sub> -Preis DE EHS	125 €/t	125 €/t	300 €/t	300 €/t	125 €/t
Mind. Anteil EE Strom	80%	80%	-	80%	80%
Mind. Anteil EE Wärme	50%	50%	-	50%	50%
Mind. THG-Quote	25%	25%+Quoten- anpassung	-	25%	35%
Anbauflächen für Bioenergie			2,3 Mio. ha		
Import Reststoffe/ Biokraftstoffe			50% des heim. Potenzials für Bioenergie		
Import Energiepflanzen/ Biokraftstoffe	Status quo 2020	Kein Import	Status quo 2020	Status quo 2020	Status quo 2020
Investitionskosten (technologiespezifisch)	Basis	Basis	Basis	reduziert	Minimum (Verkehr)
Wirkungsgrade (technologiespezifisch)	Basis	Basis	Basis	erhöht	Maximum (Verkehr)
Erdgaspreis	3,4 ct/kWh	6,8 ct/kWh	3,4 ct/kWh	3,4 ct/kWh	3,4 ct/kWh
Energiepreis	Basis	verdoppelt	Basis	Basis	Basis
Endenergieverbrauch (UBA RESCUE-Studie)			Greenlate   hoch		GreenSurprime (Verkehr)

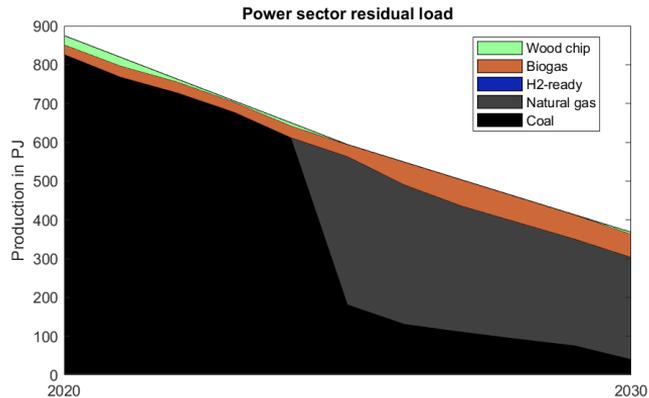
## Ergebnisse Mittelfristperspektive 2030

# Mittelfristperspektive 2030 | Strom

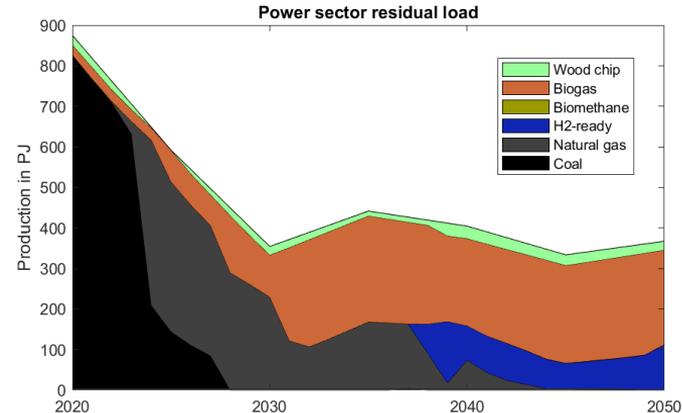


**Sz. 1.1**  
gesetzter  
CO<sub>2</sub>-Preis

- » 80%-EE-Ziel bereits durch Wind/PV erreicht
- » Erst hoher CO<sub>2</sub>-Preis macht Biogas (vergärbare Reststoffe + Mais) wettbewerbsfähig ggü. Fossilen
- » Vergleich 2050er Szenarien: Biogas wird im Stromsektor benötigt



**Sz. 2.1**  
hoher  
CO<sub>2</sub>-Preis

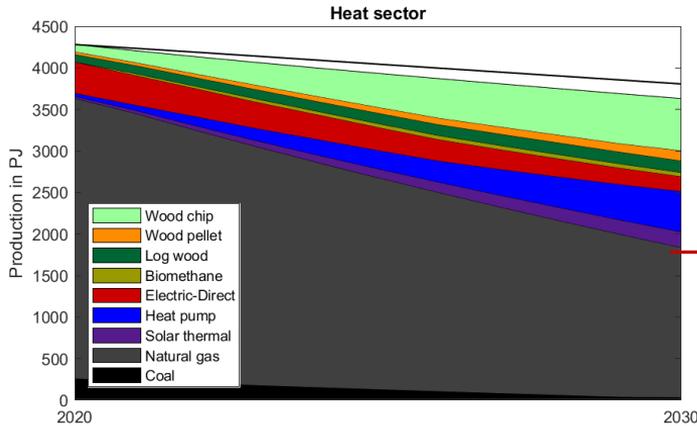


**Langfrist:**  
**Sz. 1** hoher  
CO<sub>2</sub> Preis

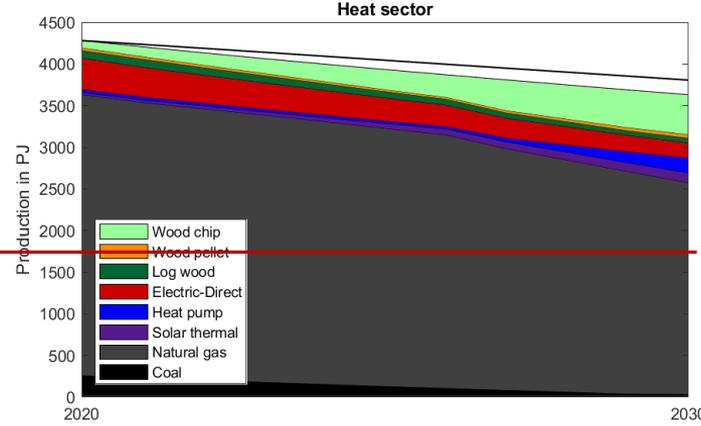
# Mittelfristperspektive 2030 | Gebäude



Sz.1.1 50 % EE-Ziel + gesetzter CO<sub>2</sub>-Preis



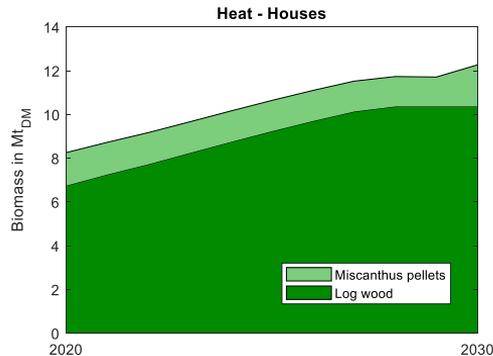
Sz.2.1 nur hoher CO<sub>2</sub>-Preis



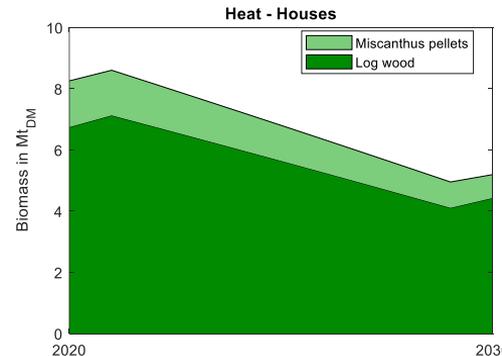
» Erdgas auch mit hohem CO<sub>2</sub>-Preis wettbewerbsfähiger, wenn kein Mindest-EE-Ziel

» Sz.1.1 ist auf dem Pfad der Langfristzenarien (Menge und Technologie-Anteile); CO<sub>2</sub>-Preis aus Sz.2.1 ist nicht ausreichend

» Biomasseinsatz im Vergleich zum 50% EE-Ziel reduziert



~12 Mio. t



~5 Mio. t

# Mittelfristperspektive 2030 | Industrie

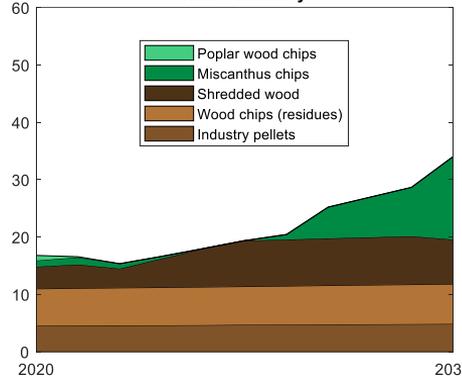
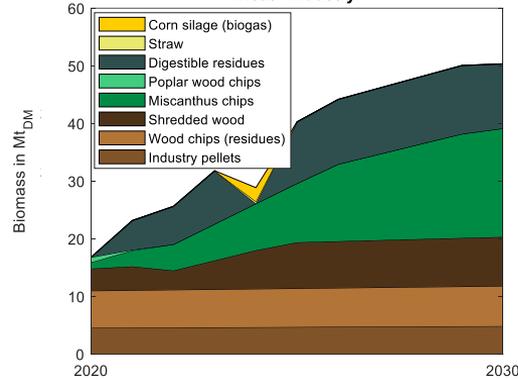


Sz.1.1 50 % EE-Ziel + gesetzter CO<sub>2</sub>-Preis

Sz.2.1 nur hoher CO<sub>2</sub>-Preis

Heat - Industry

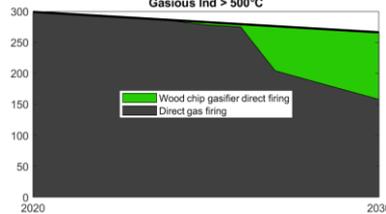
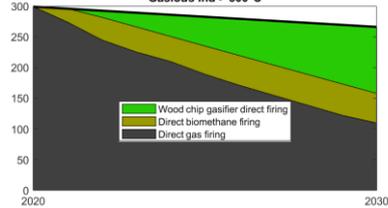
Heat - Industry



Gaseous Ind > 500°C

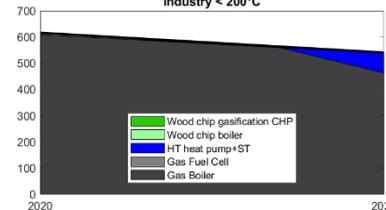
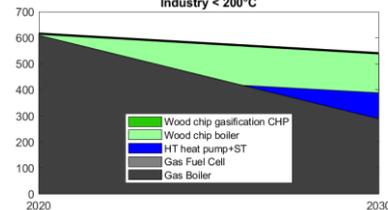
Gaseous Ind > 500°C

Production in PJ



Industry < 200°C

Industry < 200°C

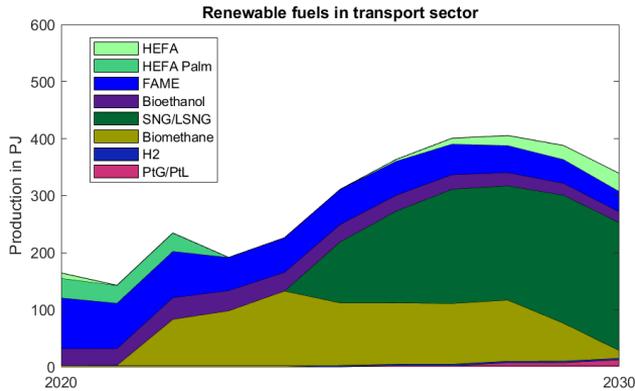


- » 50% EE -Ziel führt zu höherem Biomasseeinsatz als nur hoher CO<sub>2</sub>-Preis
- » Prio1: Nutzung heimischer Holziger Reststoffe (robust)
- » Prio2: Nutzung Miscanthus, vergärbare Rest- und Abfallstoffe
  
- » Nutzung Biomethan im Hochtemperaturbereich
- » 50% EE -Ziel führt zur Nutzung von Biomasse in Niedrigtemperatur-Wärmeanwendungen!
- Dieser Trend ist in den 2050er Szenarien nicht zu sehen!

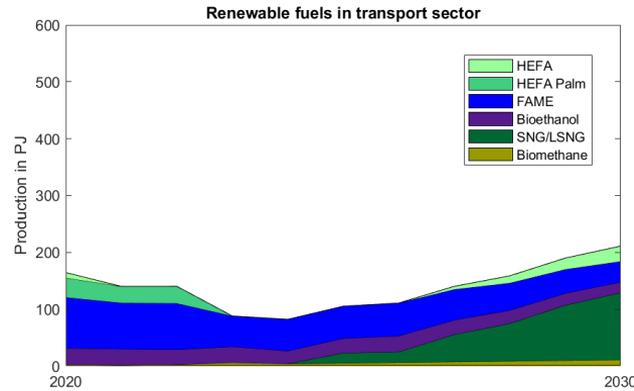
# Mittelfristperspektive 2030 | Verkehr



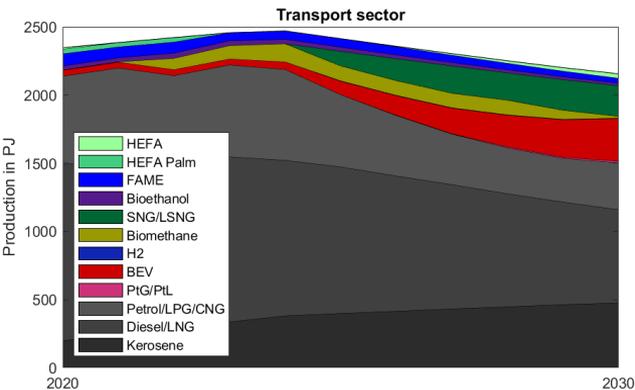
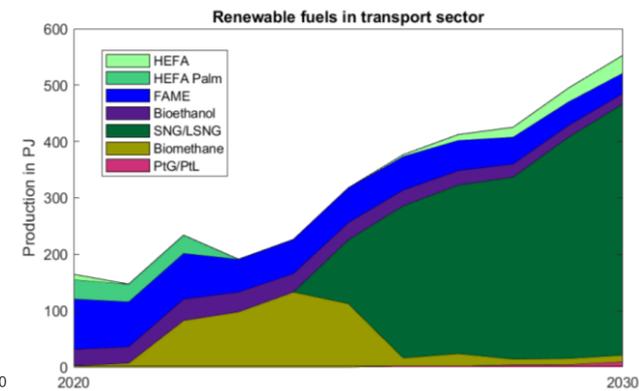
Sz.1.1 THG-Quote + gesetzter CO<sub>2</sub>-Preis



Sz.2.1 nur hoher CO<sub>2</sub>-Preis



Sz.2.2 THG-Quote + hoher CO<sub>2</sub>-Preis



- » Kontinuierlicher Ausbau der E-Mobilität; PtL nur bei Extra-Quote
- » FAME, Bioethanol mit langsamer Reduktion
- » SNG/LSNG, HEFA mit Anstieg ab 2024/2025
- » Biomethan (Mais) nur kurzfristig bei THG-Quote im Einsatz
- » Biokraftstoffe bis 2030 in allen Sektoren außer Flugverkehr

# Vergleich Lang- und Mittelfristsszenarien



## Mittelfristsszenarien (THG-Quote)

### Personenstraßenverkehr:

- BTG CNG Ligno (Miscanthus)  dominiert in allen Szenarien
- Biomethan LNG (Import verg. Reststoffe)  - geringe Anteile
- HEFA Diesel (ölige Reststoffe) 
- Biomethan CNG (Mais) – kurzfristig

## Langfristsszenarien

### Schiffsverkehr:

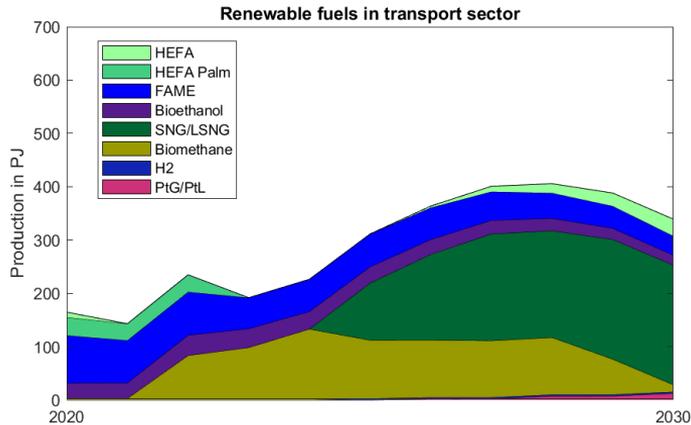
- BTG LNG Ligno (Import Reststoffe)
- Biomethan LNG (Import verg. Reststoffe)

### Flugverkehr:

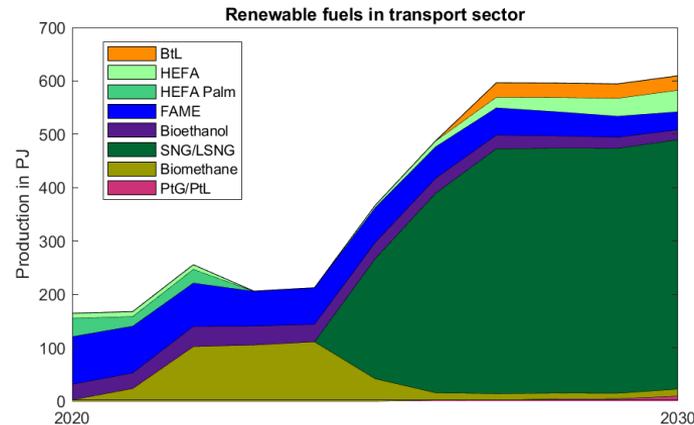
- HEFA SAF (ölige Reststoffe)
- BTL SAF Ligno (Import Reststoffe)

# Verkehr | Ukraine Szenario

## Sz. 1.1 (Trend)



## Sz. 1.3 (Ukraine)



## Sz. 1.3:

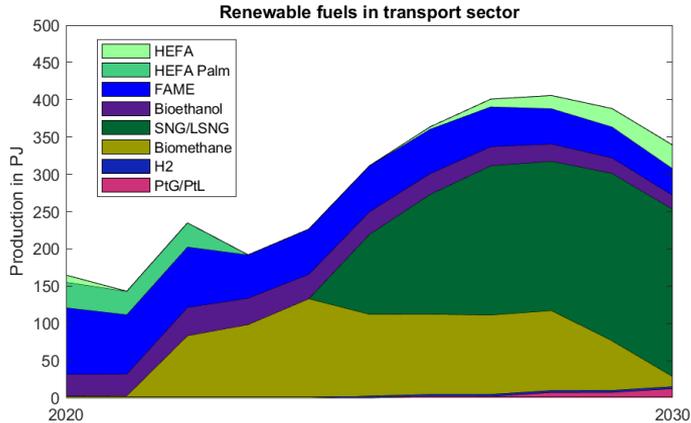
- » Verdoppelte Strom – und fossile Energiepreise
- » keine konventionellen Biokraftstoffe in 2030, Strom 4fach-, H<sub>2</sub>/PtX 3fach-Anrechnung
- » Keine Importe von konventionellen Biokraftstoffen

## Ergebnisse im Vergleich zum Trendszenario...

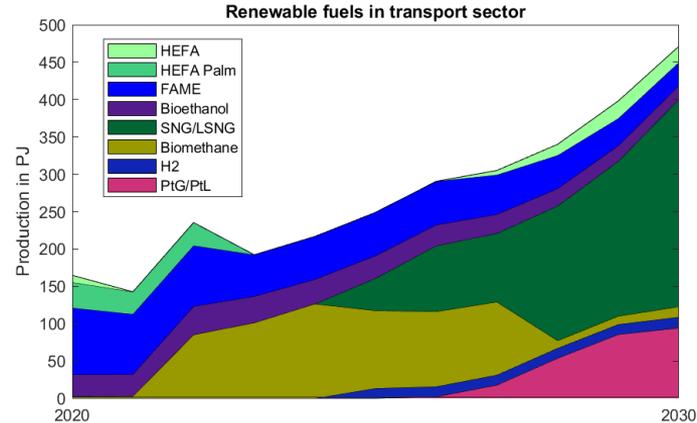
- » keine Veränderung im Stromsektor; nur geringfügig weniger Biomassenutzung in der Industriewärme
- » Deutlich mehr Biomassenutzung im Verkehr
  - höchste Flächenbelegung Energiepflanzen (Miscanthus) unter den Szenarien
  - Deutliche Steigerung SNG aus Schwarzlauge und Miscanthus
  - BtL Diesel (Miscanthus)

# Verkehr | Paradigmenwechsel

## Sz. 1.1 (Trend)



## Sz. 6 (Paradigmenwechsel Verkehr)



### Sz. 6:

- » 35% THG Quote
- » „Tech Push“ nur im Verkehr
- » Geringerer EEV im Verkehr

### Ergebnisse im Vergleich zum Trendszenario...

- » keine Veränderung im Stromsektor; nur geringfügig mehr Biomassennutzung in der Industriewärme
- » Geringer Einfluss auf Bioenergie im Verkehr: leichte Steigerung SNG (BTG LNG Ligno)
- » Mehr Biokraftstoffe allerdings im Szenario mit 25% THG-Quote und hohem CO<sub>2</sub>-Preis
- » Deutliche Steigerung H<sub>2</sub> und PtX im Verkehr

# Fazit Mittelfristperspektive



- » Biogas wird langfristig u.a. im Stromsektor benötigt. Der aktuelle Instrumentenmix entscheidet, ob Biogas dort bleibt oder in die Sektoren Verkehr und Hochtemperaturwärme umgelenkt wird.
- » Im Wärmebereich ist der gesetzte CO<sub>2</sub>-Preis allein nicht ausreichend. Das 50% EE-Ziel sorgt für einen schnellen Hochlauf der EE, der Instrumentenmix entscheidet über den Einsatz in den Subsektoren

## Die THG Quote im Verkehr...

- » ...sorgt für einen schnellen Hochlauf von Biokraftstoffen, ein hoher CO<sub>2</sub>-Preis verstärkt den Effekt.
- » ...reizt den Einsatz von Biokraftstoffen in Sektoren an, welche langfristig kosten-optimal elektrifiziert werden sollten (Straßenverkehr).
- » ...reizt die Kraftstoffsorten an, welche problemlos im Schiffsverkehr oder über geeignete Produktweiterentwicklungen zu Flugkraftstoffen aufbereitet werden können

**Vielen Dank!**