




# BEST

Bioenergy and  
Sustainable Technologies



 Bundesministerium  
Arbeit und Wirtschaft

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



 Für die  
Stadt Wien



# BEST Fischer-Tropsch Synthesis

Vienna, September 2023



= Bundesministerium  
Arbeit und Wirtschaft

= Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



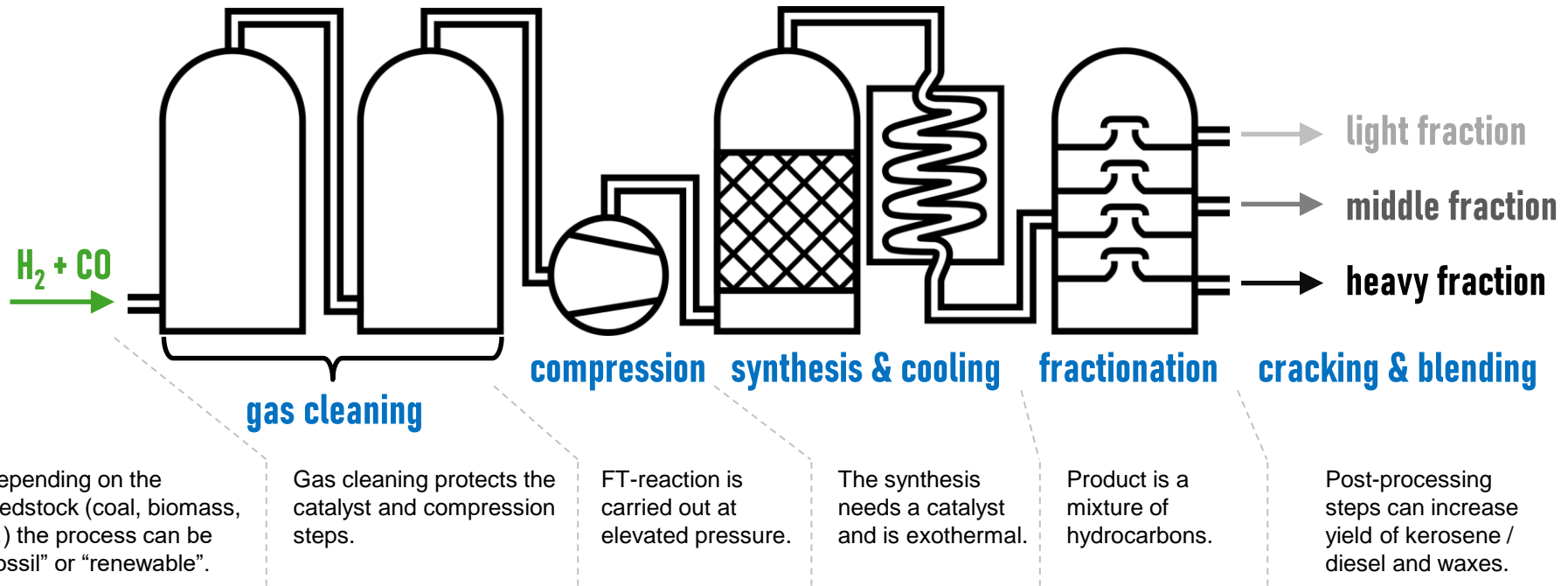
Für die  
Stadt Wien



# Fischer-Tropsch Synthesis



Production of hydrocarbons from carbon feedstock Invented in the 1920s, commercialized from the 1930s for large coal and natural gas sites.



# Fischer-Tropsch Synthesis

Electricity

## Feedstock

Coal

Natural gas

Municipal waste

Biomass

## Syngas production

Various methods depending on the feedstock and with varying amount of complexity. Methods greatly differ in need for syngas cleaning.

## Fischer-Tropsch synthesis

A number of different catalyst can be used with individual advantages and disadvantages. Different forms of reactors are in use: microchannel, bubble... No clear “winner” emerged yet in small to mid-scale.

**A complex interdependent chain of operations with many chemical-engineering and techno-economic challenges.**

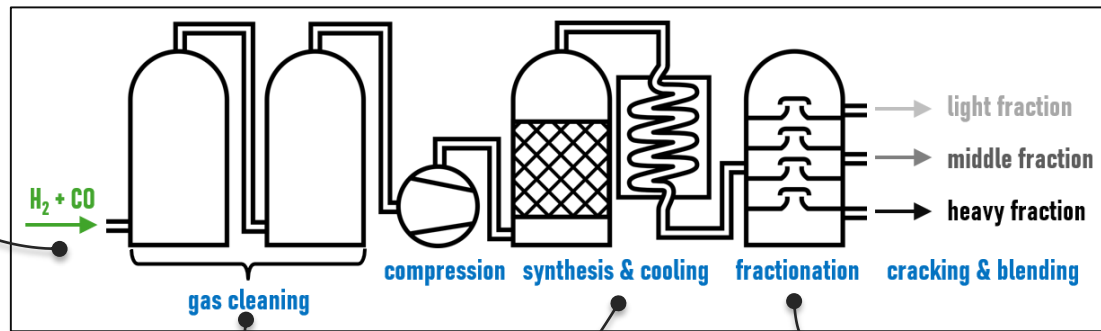
Products can also be a “refinery challenge”.



# BEST Fischer-Tropsch Synthesis



With partner universities we implemented a fluidized-bed gasification process, capable of using a large variety of feedstock from biomass to waste.



Gas cleaning on our gas-cleaning test-rig.



Our FT-synthesis is focused on small- to mid-size installations.



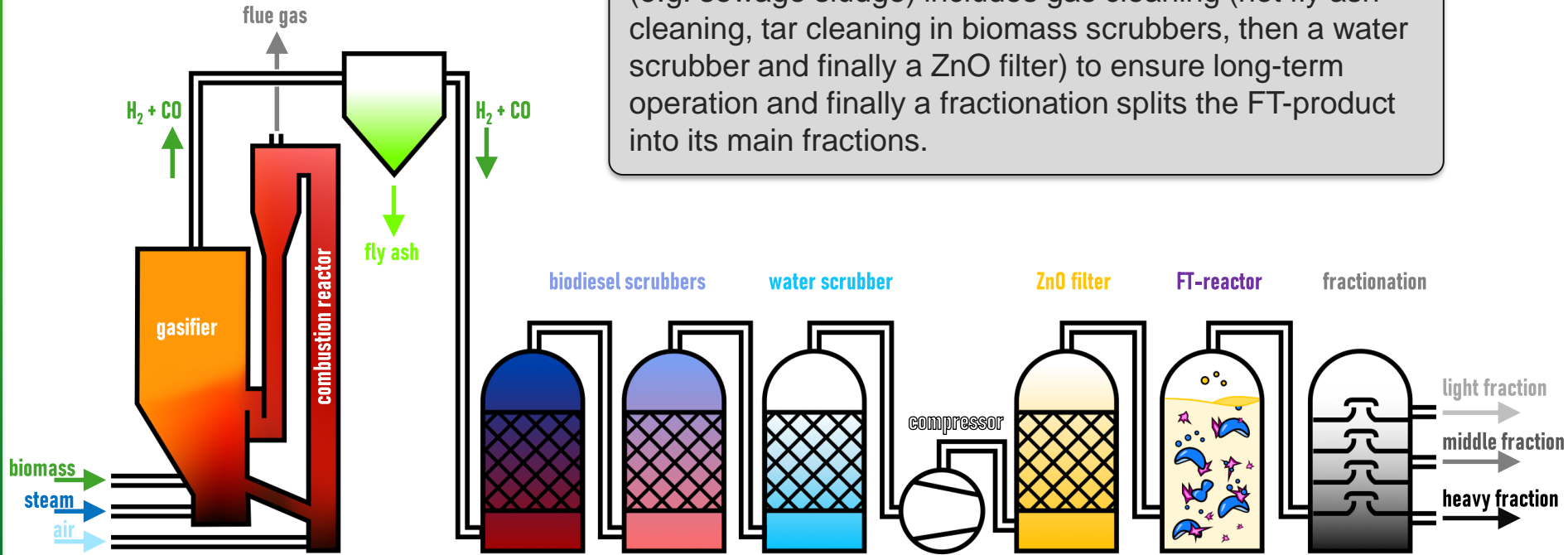
**We cover the full FT-process chain**

# BEST Fischer-Tropsch Synthesis



All parts of our process chain have been developed by us and our research partners. We optimized and operated all parts continuously racking up thousands of operating hours and are intimately familiar with all issues arising from the development and operation of such a process chain.

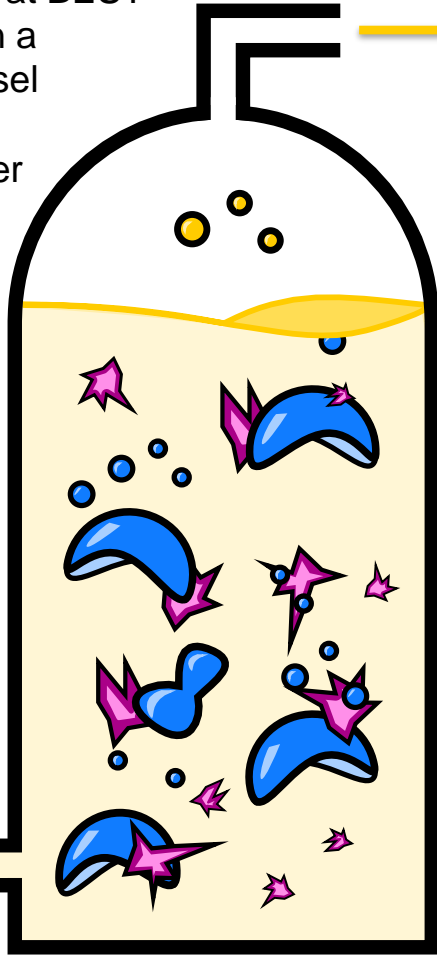
The process chain at our research facility in Vienna – the *Syngas Platform Vienna* – starts from biomass or waste (e.g. sewage sludge) includes gas cleaning (hot fly ash cleaning, tar cleaning in biomass scrubbers, then a water scrubber and finally a ZnO filter) to ensure long-term operation and finally a fractionation splits the FT-product into its main fractions.



Simplified process chain for gasification of biomass / waste over gas cleaning to Fischer-Tropsch fuel production.

FT-Synthesis at BEST takes place in a pressure vessel developed by BEST together with our partners at TU-Wien and KIT

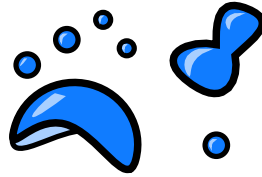
$H_2 + CO$   
from  
compressor



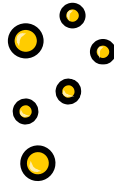
## BEST SBCR: Slurry-Bubble-Column-Reactor



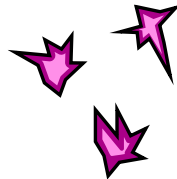
Syncrude FT-Product to fractionation



Cleaned syngas from the gasification is pressed into the reactor and helps to mix all components vigorously.

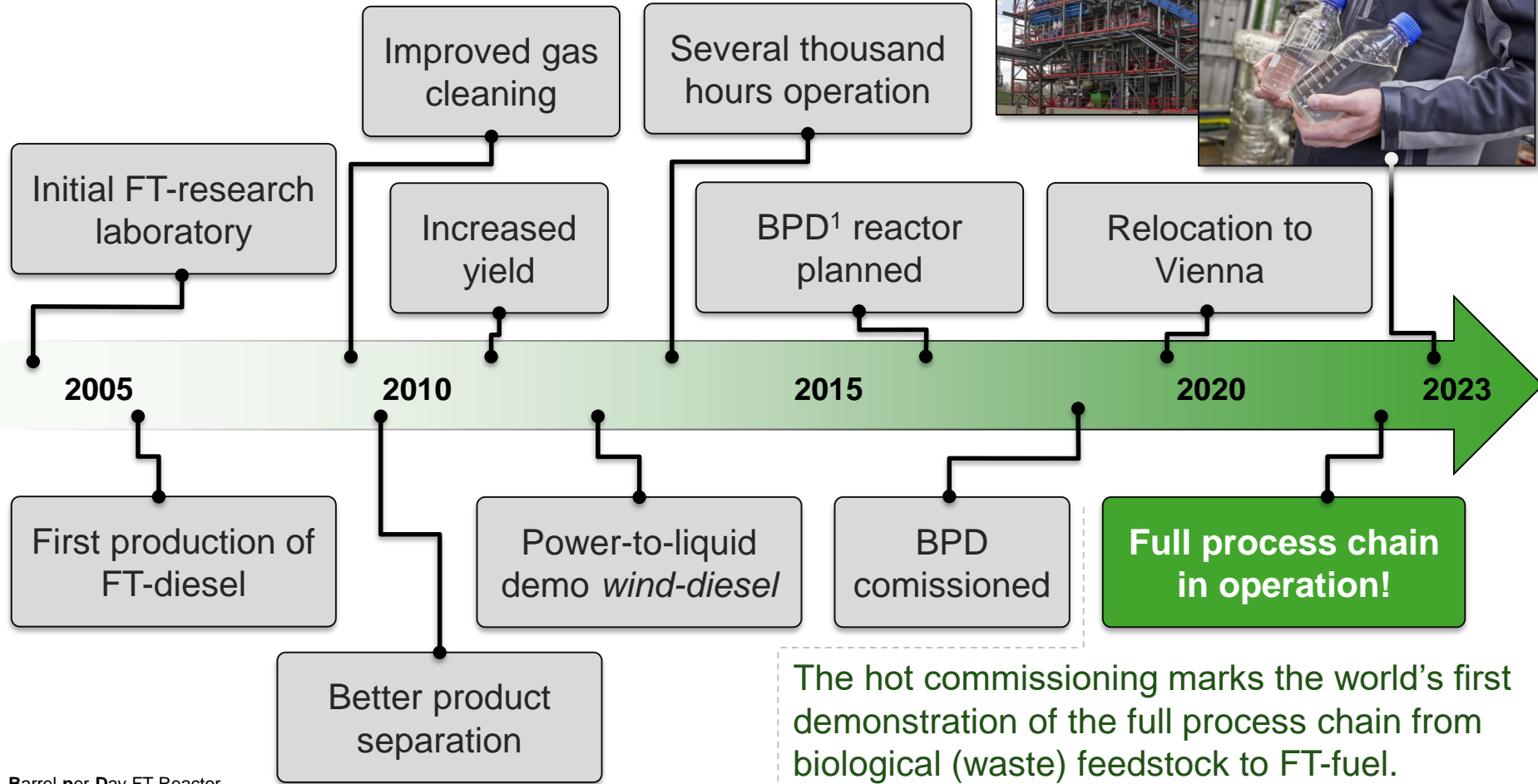


The crude FT-product forms in and is extracted from the vessel. Also heat, solid-separation and other parameters are managed here.



Catalyst particles freely move in the vessel. Both iron and cobalt-based catalysts can be used from commercial suppliers.

# 20 Years FT-Development at BEST



The hot commissioning marks the world's first demonstration of the full process chain from biological (waste) feedstock to FT-fuel.



# Publications (peer reviewed journal articles)

We are happy to provide papers you do not have access to.  
Just send us an email to: [office-wien@best-research.eu](mailto:office-wien@best-research.eu)



<https://rdcu.be/dmuKB>

Gruber H, Groß P, Rauch R et al. **Fischer-Tropsch products from biomass-derived syngas and renewable hydrogen.** Biomass Conversion and Biorefinery. 2021.11(6):2281-2292

Gruber H, Lindner L, Arlt S et al. **A novel production route and process optimization of biomass-derived paraffin wax for pharmaceutical application.** Journal of Cleaner Production, 2020:124135.

Loipersböck J, Weber G, Rauch R. et al. **Developing an adsorption-based gas cleaning system for a dual fluidized bed gasification process.** Biomass Conversion and Biorefinery 2020: 1-10.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092058612030211X>

Zoppi G, Pipitone G, Gruber H et al. **Aqueous phase reforming of pilot-scale Fischer-Tropsch water effluent for sustainable hydrogen production.** Catalysis Today, 2020.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236119301218>

Filip L, Zámotný P, Rauch R. **Mathematical model of Fischer-Tropsch synthesis using variable alpha-parameter to predict product distribution.** Fuel 2019; 243:603-609.

Müller S, Groß P, Rauch R et al. **Production of diesel from biomass and wind power – Energy storage by the use of the Fischer-Tropsch process.** Biomass Conv. Bioref. 8, 275–282 (2018)

<https://www.mdpi.com/276918>

Seyednejadian S, Rauch R, Bensaid S et al. **Power to Fuels: Dynamic Modeling of a Slurry Bubble Column Reactor in Lab-Scale for Fischer Tropsch Synthesis under Variable Load of Synthesis Gas.** Appl. Sci. 2018, 8, 514.

<https://rdcu.be/dmuKB>

Nikparsa P, Rauch R, Mirzaei AA **A hybrid of winddiesel technology with biomass-based Fischer-Tropsch synthesis.** Monatshefte für Chemie. 10 July 2017;1-10

Müller S, Groß P, Rauch R et al. **Production of diesel from biomass and wind power - Energy storage by the use of the Fischer-Tropsch process** 2017. Biomass Conversion and Biorefinery, 8 (2), 275–282

Sauciuc A, Abosteif Z, Weber G et al. **Influence of operating conditions on the performance of biomass-based Fischer-Tropsch synthesis.** Biomass Conversion and Biorefinery. 2:195-196, 2012

<https://www.researchgate.net/publication/286380767>

Sauciuc A, Abosteif Z, Potetz A. et al. **Parameters effect on the product distribution in the biomass to Fischer-Tropsch fuels process.** Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ), 10(9).

<https://rdcu.be/dmuW3>

Schablitzky HW, Lichtscheidl J, Hutter K. et al. **Hydroprocessing of Fischer-Tropsch biowaxes to second-generation biofuels.** Biomass Conv. Bioref. 1, 29–37 (2011).

<https://www.researchgate.net/publication/268435989>

Sauciuc A, Potetz A, Weber G et al. **Synthetic diesel from biomass by Fischer-Tropsch synthesis.** 2021

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236119301218>

Filip L, Zámotný P, Rauch R. **Mathematical model of Fischer-Tropsch synthesis using variable alpha-parameter to predict product distribution.** Fuel 2019; 243:603-609.

# Publications (conference publications; selection)

We are happy to provide papers you do not have access to.  
Just send us an email to: [office-wien@best-research.eu](mailto:office-wien@best-research.eu)



Arlt S, Weber G, Hochgerner S et al. **Demonstration of the coupling of the novel aqueous phase reforming process with the Fischer-Tropsch process at lab scale.** In the proceedings of the 7th Central European Biomass Conference. 2023.

Nigitz T, Arlt S, Poms UR et al. **Technology and Process Improvement of a Demonstration Unit for a Novel Aqueous Phase Reforming Process Via Virtual Commissioning.** In 30th European Biomass Conference and Exhibition. 2022. p. 948 - 950

Zoppi G, Pipitone G, Gruber H et al. **Aqueous phase reforming of Fischer-Tropsch water fraction.**; Vortrag: ICPS 19 - International Conference on Polygeneration Strategies, Wien; 18.11.2019 - 20.11.2019; in: "Proceedings", Technische Universität Wien, (2019), ISBN: 978-3-9503671-1-9; 2 S.

Loipersböck J, Weber G, Rauch R et al. **Developing an adsorption-based gas cleaning system for a dual fluidized bed gasification process.** Vortrag: ICPS 19 - International Conference on Polygeneration Strategies, Wien; 18.11.2019 - 20.11.2019; in: "Proceedings", Technische Universität Wien, (2019), ISBN: 978-3-9503671-1-9; 12 S.

Gruber H, Groß P, Reichhold A et al. **Laboratory scale experiments and evaluation of Fischer-Tropsch - Winddiesel experiments.** Vortrag: 6th Annual International Conference on Chemistry, Chemical Engineering and Chemical Process (CCECP 2018), Singapur, Singapur; 12.03.2018 - 13.03.2018; in: "CCECP 2018 Proceedings", (2018), ISSN: 2301-3761; Paper-Nr. CCECP 14, 4 S.

Loipersböck J, Weber G, Gruber H et al. **Upscaling and Operation of a Biomass-Derived Fischer-Tropsch Pilot Plant Producing One Barrel per Day.** Vortrag: EUBCE 2017 - 25th European Biomass Conference and Exhibition, Stockholm, Schweden; 12.06.2017 - 15.06.2017; in: "Proceedings", (2017), ISBN: 978-88-89407-17-2; Paper-Nr. 3DO.6.3, 6 S.

Weber G, Rauch R, Hofbauer H **BtL production based on Biomass steam gasification - From lab scale to one barrel per day pilot plant.** Vortrag: CASCATBEL Workshop 2016, Porto Carras, Chalkidiki, Griechenland; 18.05.2016 - 20.05.2016; in: "Abstracts", (2016), 1 S

Sauciuc A, Potetz A, Weber G et al. **Synthetic diesel from biomass by Fischer-Tropsch synthesis.** Poster: ICREPQ'11 - International Conference on Renewable Energies and Power Quality, Las Palmas de Gran Canaria, Spanien; 13.04.2011 - 15.04.2011; in: "ICREPQ'11", (2011), ISBN: 978-84-614-7527-8; 11 S.

Sauciuc A, Abosteif Z, Weber G et al. **Influence of pressure on the performance of biomass based Fischer-Tropsch synthesis.** Vortrag: ICPS 11 - International Conference on Polygeneration Strategies, Wien; 30.08.2011 - 01.09.2011; in: "Proceedings", (2011), ISBN: 978-3-9502754-2-1; S. 187 - 195.

Weber G, Potetz A, Rauch R et al. **Production of Synthetic Biofuels in existing Industry - Simulation of FICFB and Fischer - Tropsch - Process in IPSEpro.** Poster: ICPS 10 - International Conference on Polygeneration Strategies, Leipzig, Deutschland; 07.09.2010 - 09.09.2010; in: "ICPS 10 Poster Presentations", (2010), 14 S.

Weber G, Potetz A, Rauch R et al. **Development of process routes for synthetic biofuels from biomass (BTL).** Poster: 18th European Biomass Conference and Exhibition, Lyon, Frankreich; 03.05.2010 - 07.05.2010; in: "Proceedings of the International Conference", (2010), 978-88-89407-56-5; 5 S. DOI: 10.5071/18thEUBCE2010-VP3.5.3

Rauch R, Potetz A, Weber G **Entwicklung von Verfahrenswegen zur Erzeugung von synthetischen Biotreibstoffen aus Biomasse.** Vortrag: Jahrestreffen der Fachausschüsse "Energie-Verfahrenstechnik" und "Gasreinigung", Dortmund, Deutschland; 17.03.2010 - 18.03.2010.

holzbauaustria

# Grüner Treibstoff aus Holz Synthetischen Treibstoff soll Busse und

Ein Artikel von Philipp Matzka | 03.07.2023 - 06:23

Am Gelände des Biomassekraftwerks in Wien Simmering wird eine Forschungsanlage aus Holzabfällen, Klärschlamm und grünem Treibstoff

## Wiener Linien testen Diesel aus dem Wald

Die Wiener Linien testen derzeit einen Bus, dessen Tankfüllung zum Teil aus dem Wald kommt. Als Rohstoff für den Alternativtreibstoff wird Waldhackgut eingesetzt.

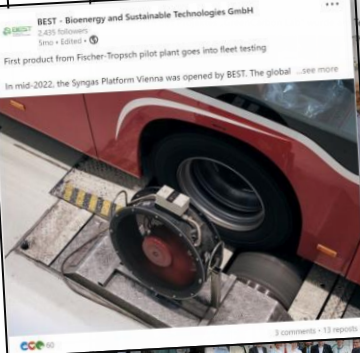


ENERGIEWENDE

## Wie aus Holzabfall synthetischer Treibstoff hergestellt wird

In einer Pilotanlage in Wien-Simmering wird aus Holzabfällen oder Klärschlamm synthetischer Treibstoff hergestellt. Künftig könnten so Busse oder Flugzeuge betrieben werden

Norbert Regnig-Tillan  
12. Juni 2023, 09:00 · 1 Postung



BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH  
2,435 followers  
First product from Fischer-Tropsch pilot plant goes into fleet testing  
In mid-2022, the Syngas Platform Vienna was opened by BEST. The global...



Technopolstando...see more  
enger wurde von der Produktion von Alternativtreibstoffen...  
Wiener Linien findet der Privatist auf einem...

Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH reposted this  
thias Kuba · 1st  
Manager at BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

FFG  
Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
Das Land Steiermark  
SFG

## Produktion von Wasserstoff und Biotreibstoffen aus Abfall

Im Rahmen des Horizon 2020 Projekts Heat-to-Fuel wurde an Technologien der nächsten Generation zur Herstellung von Biotreibstoffen durch Nutzung von nicht recyclebaren Rest- und Abfallstoffen geforscht.

In Zeitraum von 2017 bis 2022 an...  
FFG-Synthese zuständig. Diese...  
Es ermöglicht somit die Verwertung...

Bioraffineriedemonstrationsanlage. In einer künftig weit...  
Wieners Gelenkbusse mit Klärschlammdestillat laufen.  
© Alle Fotos: BEST/Wolfgang Bledl

# Klärschlamm

## Produktion von Wasserstoff und Biotreibstoffen aus Abfall

Im Rahmen des Horizon-2020-Projekts Heat-to-Fuel wurde an Technologien der nächsten Generation zur Herstellung von Biotreibstoffen durch Nutzung von nicht recyclebaren Rest- und Abfallstoffen geforscht. Von 2017 bis 2022 haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von 14 Partnerorganisationen und sieben Ländern daran geforscht. Konsortium...



Fahrten (Dual Fluidized Bed) von...  
Bestanden aus der...  
fahrzeute Erfahrung.

Wiener-Linien-Bus läuft erstmals mit synthetischem Diesel  
11.04.2023 #climate #mobility #sustainability

Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH reposted this  
Justin Terry · 2nd  
Founder & CEO at Source Project Group, LLC  
this week with Yosemite Clean Energy looking at three generations of gasification plants. It's truly remarkable to see what has been accomplished and excited to see this project coming to California soon. Let me kn...



## Werkstoffe der zweiten Generation im Testbetrieb

Zentrum BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH arbeitet mit dem Institut für Umwelttechnik und technische Biotechnologie an der Weiterentwicklung der Gaserzeugungstechnologie. Seit Jahren an der Weiterentwicklung der Gaserzeugungstechnologie betreibt BEST die Syngas-Produktion. 2022 erfolgte dort der erste Testbetrieb der Fischer-Tropsch-Syntheseanlage. In der Anlage werden aus Klärschlammdestillat Abfälle in Strom und Wärme umgewandelt. Der synthetische Biotreibstoff wird zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen kann. In Zusammenarbeit mit OMV und den Wiener Linien wurde nun ein erster Testbetrieb der Fischer-Tropsch-Syntheseanlage durchgeführt.



# Treibstoff

Wie aus Holzabfällen oder Klärschlamm Kraftstoffe hergestellt werden können, zeigt eine Pilotanlage in Wien-Simmering. Künftig könnten so nicht nur Busse, sondern auch Flugzeuge klimafreundlich betrieben werden.

# Klärschlamm

Mit einem neuen Verfahren könnte auch Diesel als synthetischer Treibstoff klimafreundlich betrieben werden. Warum also den Diesel-PKW verbieten?  
Von Norbert Regnig-Tillan



## BEST Office Vienna

Mariahilfer Straße 51/1/15a  
1060 Wien

E-Mail: [office-wien@best-research.eu](mailto:office-wien@best-research.eu)

Telefon: [+43 5 02378-9301](tel:+435023789301)



**DI Dr. Matthias Kuba**

Area Manager

Syngas Platform Technologies | Gasification

E [matthias.kuba@best-research.eu](mailto:matthias.kuba@best-research.eu)

T [+43 664 5139549](tel:+436645139549)



**DI Dr. Gerald Weber**

Area Manager

Syngas Platform Technologies | Syngas Processes

E [gerald.weber@best-research.eu](mailto:gerald.weber@best-research.eu)

T [+43 664 4532782](tel:+436644532782)



## BEST Office Vienna

Mariahilfer Straße 51/1/15a  
1060 Wien

E-Mail: [office-wien@best-research.eu](mailto:office-wien@best-research.eu)

Telefon: [+43 5 02378-9301](tel:+435023789301)



**The BEST team to  
drive innovation**



