

FORSCHUNGSINITIATIVE ENERGIEWENDE IM VERKEHR

Kurzbeschreibungen der Forschungsprojekte
zur Statuskonferenz vom 03. bis 05.11.2020



BEniVer

Begleitforschung Energiewende im Verkehr

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Steckbriefe der Projekte

BEniVer	3
C ³ -Mobility	4
CombiFuel	5
E2Fuels	6
FlexDME	7
ISystem4EFuel	8
KEROSyN100	9
LeanStoichH2	10
MEEMO	11
MENA-Fuels	12
MethQuest	13
PlasmaFuel	14
PowerFuel	15
SHARC	16
SolareKraftstoffe	17
SynLink	18

Impressum	19
------------------	----

Informationen zur Forschungsinitiative Energiewende im Verkehr finden Sie unter https://www.energiesystem-forschung.de/foerdern/energiewende_im_verkehr

Begleitforschung Energiewende im Verkehr

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Forschungsinitiative „Energiewende im Verkehr“ untersucht das Projekt „Begleitforschung Energiewende im Verkehr“ (BEniVer) die Entwicklung strombasierter Kraftstoffe mit dem Ziel, die technischen Verbundvorhaben der Initiative mit über 100 beteiligten Forschungsgruppen und Industriepartnern zu vernetzen, Synergiepotenziale zu heben und die Projektergebnisse vergleichbar zu machen. Im Fokus des Projekts stehen fachübergreifende Analysen zu technischen, ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Im Ergebnis entsteht eine Roadmap mit Handlungsoptionen für die Erforschung, Entwicklung, Produktion und Markteinführung von alternativen Kraftstoffen.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Einrichtung von sechs fachspezifischen, verbundübergreifenden Arbeitsgruppen innerhalb der Forschungsinitiative zur Abstimmung wissenschaftlicher Methoden und Rahmenannahmen mit dem Ziel eine Vergleichbarkeit der Projektergebnisse zu ermöglichen
- Erstellung eines Methodikleitfadens für Ökobilanzen synthetischer Kraftstoffe im Rahmen der AG Lebenszyklusanalysen
- Erstellung und Abstimmung von verbundübergreifenden Rahmenannahmen für die techno-ökonomische Analyse der Kraftstoff-Gestehungskosten in der Forschungsinitiative
- Inhaltlicher Erweiterung der DBFZ Online-Datenbank für die Verfügbarkeit von Biomasse unter <https://webapp.dbfz.de>

Laufzeit: 01.06.2018 - 31.05.2022

Ansprechpartner

Dr. Juliane Prause
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
E-Mail: BEniVer@dlr.de

Closed Carbon Cycle Mobility: Klimaneutrale Kraftstoffe für den Verkehr der Zukunft

Kurzbeschreibung

Im Verbundprojekt „C³-Mobility“ erarbeitet ein sektorübergreifendes Konsortium aus rund 30 Partnern aus der Energieversorgung, der verfahrenstechnischen Industrie, der Automobil- bzw. Industriemotorindustrie sowie der Forschung und Entwicklung neue Wege in die CO₂-neutrale Mobilität der Zukunft. Im Fokus des Projektes stehen Kraftstoffe basierend auf Methanol. Neben der direkten Nutzung als Kraftstoff wird auch die (lokale) Weiterverarbeitung zu anderen Kraftstoffen untersucht. Dabei soll die gesamte Wertschöpfungskette von der Kraftstoffsynthese über die motorische Anwendung bis zur Markteinführung bewertet werden. C³-Mobility bezieht sich auf die Förderbekanntmachung „Energiewende im Verkehr: Sektorkopplung durch die Nutzung strombasierter Kraftstoffe“ des BMWi vom Frühjahr 2017.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Technoökonomische Analyse der CO₂-basierten Methanolsynthese zeigt, dass mit den für 2030 prognostizierten H₂-Kosten Methanol in wind- und sonnenreichen Regionen für 370-600 €/t hergestellt werden könnte
> preislich wettbewerbsfähige Produktion im Vergleich zu Methanol auf fossiler Basis denkbar
- Umrüstung der STF-Anlage für den Betrieb mit grünem Methanol (45 m³ Benzin bis jetzt für zwei Versuchsfahrten produziert)
- Bis zu 23,5 % höherer Wirkungsgrad bei Blenduntersuchungen von zehn Ottogemischen mit Methanol, Ethanol, Iso-Butanol und 2-Butanol sowie reinem Methanol festgestellt

Laufzeit: 01.08.2018 - 31.07.2021

Weiterführende Informationen

www.c3-mobility.de

https://twitter.com/C3_Mobility

<https://www.linkedin.com/company/c3-mobility>

Ansprechpartner

Johanna Otting

FEV Europe GmbH

E-Mail: otting_j@fev.com

Synthetisches Methan und Wasserstoff aus Schmutzwasser als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren

Kurzbeschreibung

In einer Demonstrationsanlage des CombiFuel-Projekts wird aus Schmutzwasser von den Berliner Wasserbetrieben durch eine Plasma-Elektrolyse (Plasmalyse) synthetisches Methan und Wasserstoff erzeugt und gleichzeitig das Wasser gereinigt. Das sogenannte Presswasser enthält einen hohen Anteil an Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen. Diese Molekülverbindungen werden durch eine starke elektrische Entladung – einem sogenannten Plasma – in einzelne C-, N-, H und O-Atome aufgespalten. Durch die Plasmaparameter können grüne Wasserstoff-, Stickstoff- und Methangemische erzeugt werden.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

Der gewonnene Wasserstoff und das synthetische Methan aus Schmutzwasser werden als HCNG-Kraftstoff an der Demonstrationsanlage hergestellt und in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen an umgerüsteten PKW-Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor getestet. Der HCNG-Kraftstoff verbesserte bislang im Praxiseinsatz die Motoreffizienz um sechs Prozent und verringert gleichzeitig die verschiedenen Schadstoffemissionen (CO_2 , CO, HC, NO_x , Rußpartikel) um 20 bis 70 Prozent.

Laufzeit: 01.01.2019 - 30.06.2021

Ansprechpartner

Dr. Jens Hanke
Graforce GmbH
E-Mail: hanke@graforce.de

Herstellung und Nutzung strombasierter Kraftstoffe

Kurzbeschreibung

Im Rahmen dieses vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförder-ten Projektes arbeitet MAN Energy Solutions gemeinsam mit 16 Partnern aus Industrie und Forschung an den Themen Defossilisierung und Sektorkopplung. Es wird die gesamte Kette an Prozessen von der Stromerzeugung über die Was-serelektrolyse und die Synthese der Kraftstoffe bis zu deren Nutzung in Motoren betrachtet. Die experimentellen Schwerpunkte liegen im Bereich der Kraftstoff-herstellung, der Optimierung von Verbrennungsabläufen, der Abgasnachbehand-lung und dem Aufbau von Demonstratoren. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Lebenszyklusanalysen, um die technischen Lösungen zur Defossilisierung bzw. Dekarbonisierung – und insbesondere die Umweltwirkungen – systematisch bewerten zu können.

Die grundsätzlichen Vorteile der synthetischen Kraftstoffe liegen bereits heute auf der Hand, die Technologie ist verfügbar und bewährt sich in der Praxis. Ihrem Durchbruch steht im Wege, dass sie gegenüber ihren fossi-len Zwillingen noch nicht wirtschaftlich sind. Daher ist es nun notwendig, dass die Politik einen passenden stabilen und langfristigen Rahmen schafft.

Laufzeit: 01.10.2018 - 31.10.2021

Ansprechpartner

Dr. Matthias Auer
MAN Energy Solutions SE
E-Mail: matthias.auer@man-es.com

Flexible Dimethylethersynthese aus regenerativen Rohstoffen zur nachhaltigen Kraftstoffgewinnung

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Forschungsinitiative „Energiewende im Verkehr“ untersucht das Projekt FlexDME, die Herstellung des Kraftstoffs Dimethylether (DME). Aufgrund der hohen Speicherdichte und hervorragender Verbrennungseigenschaften (hohe Cetanzahl, rußfreie Verbrennung) gilt der sauber verbrennende Kraftstoff DME u.a. als Zukunftsoption für den bisher dieselbetriebenen Schwerlastverkehr auf der Straße und auf dem Wasser. Das Ziel des Vorhabens besteht in der Entwicklung einer flexibel operierenden, containerintegrierten Demonstrationsanlage zur Herstellung des Kraftstoffes DME aus Biogas. Bei Verfügbarkeit von erneuerbarem Elektrolysewasserstoff, wird dieser dem Prozess zugeführt, um die DME-Produktion und die stoffliche Nutzung des Treibhausgases zu steigern.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Schwefelhaltige Verbindungen im Rohbiogas müssen vor dem Prozess mittels Aktivkohlefilter entfernt werden.
- Die Trockenreformierung wurde im Labor untersucht und geeignete Katalysatoren und Prozessbedingungen wurden ermittelt.
- Der DME-Synthesereaktor wird so dimensioniert, sodass in beiden Modi (Biogas- und H₂-Modus) sowohl die Ausbeute als auch die Wärmeabfuhr optimiert sind.
- Die im Produktaufbereitungsmodul eingesetzten Kolonnen müssen das DME in beiden Modi effizient trennen. Die dafür geeigneten Prozessbedingungen wurden ermittelt.

Laufzeit: 01.06.2019 - 31.05.2022

Ansprechpartner

Dimitrios Georgakis Gavrilis
ARCUS Technologie GmbH & Co. GTL Projekt KG
E-Mail: Dimitrios.Gavrilis@arcus-pb.de

Intelligente Systeme zum Einsatz von strombasierten Kraftstoffen

Kurzbeschreibung

Im Rahmen des Forschungsprogramms ISystem4EFuel soll der Einsatz intelligenter, vernetzter Subsysteme an Großmotoren untersucht, und deren Potenzial aufgezeigt werden, den Betrieb mit neuartigen, teilweise nur mangelhaft erprobten Kraftstoffen oder Gemischen (weltweite E-Fuels insbesondere im maritimen Umfeld) zu optimieren bzw. betriebssicher darzustellen.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Oxymethylenether (OME) und paraffinischer Diesel wurden in jeweils 30 %- und 70 %-Anteilen mit DIN EN 590 Diesel gemischt und hinsichtlich ihres Einspritz-, Motor- und Emissionsverhaltens untersucht.
- Die HVO-Gemische wiesen im Einspritzverhalten kaum Unterschiede zum Referenzdiesel auf.
- Die OME-Gemische erfordern durch ihren niedrigeren Energiegehalt größere Einspritzmengen und beeinflussen die hydraulische Dynamik des Einspritzelements.
- In der Verbrennung zeigten die HVO-Gemische Vorteile im Zündverhalten und konnten Ruß- und z.T. NO_x -Emissionen verringern.
- Die Verbrennung von OME-Gemischen reduzierte massiv Rußemissionen bei leicht gestiegenen NO_x -Emissionen.

Laufzeit: 01.06.2018 - 31.05.2021

Ansprechpartner

Emanuel Rauer
Woodward L'Orange GmbH
E-Mail: emmanuel.rauer@lorange.com

Entwicklung und Demonstration einer dynamischen, effizienten und skalierbaren Prozesskette für strombasiertes Kerosin – Phase 1

Kurzbeschreibung

In der Luftfahrt ist der Einsatz alternativer Antriebstechnologien, die ohne kohlenwasserstoffbasierte Kraftstoffe auskommen, derzeit nicht absehbar. Ein aussichtsreicher Weg zur Abkehr von fossilen Kraftstoffen und Einsparung von Treibhausgasemissionen ist synthetisches Kerosin auf Basis von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Im Rahmen des Forschungsprojektes KEROSyN100 arbeiten sieben Projektpartner aus Forschung und Industrie zusammen, um grünes Kerosin einer Markteinführung anzunähern. Dafür wird das Prozesslayout zur Realisierung der ersten Power-to-Jet (P2J) Anlage in einer kommerziell ausgerichteten Demonstrationsumgebung entwickelt.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Entwicklung eines Prozesses zur Synthese von Kerosin aus Methanol mit einer möglichst hohen Selektivität
- Multikriterielle Bewertung einzelner Prozessschritte zeigt Vorteile für alkalische Elektrolyse und CO₂-Abscheidung aus dem Raffinerie-Rauchgas mittels Aminwäsche
- Simulationen zeigen bei Anlagenintegration verstärkte Nutzung der lokalen Potentiale an Erneuerbaren Energien
- Rechtsrahmen setzt weder Privilegien noch Anreize für synthetisches Kerosin
- Raffinerie Heide, Lufthansa und Flughafen Hamburg unterzeichnen Absichtserklärung zur Produktion und Abnahme von synthetischem Kerosin

Laufzeit: 01.07.2018 - 30.06.2022

Ansprechpartner

Timo Wassermann
Advanced Energy Systems Institute, Universität Bremen
E-Mail: timo.wassermann@uni-bremen.de

Umsetzung einer Wasserstoffbeimengung an einem stationären Gasmotor und Bestimmung des Einflusses auf den Verschleiß

Kurzbeschreibung

Langfristig wird die Speicherung (regenerativ erzeugter) elektrischer Energie in einer Wasserstoffinfrastruktur möglich sein. Daher wird Wasserstoff auch als (Teil-)Substitut für konventionelle Kraftstoffe für Fahrzeug- und Kraftwerksantriebe (BHKW) zur Verfügung stehen.

Das Einbringen von Wasserstoff z.B. durch Ersetzen eines Teils des angesaugten Luft-Kraftstoff-Gemischs in Verbrennungsmotoren kann für die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion des Schadstoffausstoßes und des Kraftstoffverbrauchs genutzt werden. Allerdings kann das Zumischen von Wasserstoff zu einer Versprödung der Werkstoffe im Brennraum führen und die Eigenschaften des Motoröls negativ beeinflussen. Diese Effekte haben eine Verringerung der Motorlebensdauer zur Folge.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

Im Rahmen des Forschungsprojekts wird der Einfluss der Wasserstoffbeimengung auf das Brennverfahren für drei unterschiedliche Gemischstrategien durch numerische und experimentelle Methoden untersucht. Am Prüfstand wurde ein angepasstes Zündsystem der Fa. Weissgerber sowie ein Kondensator zur Abgasabkühlung integriert. Für eine Zielvariante wird der erste Motorzylinder mit bis zu 100 % Wasserstoff betrieben. Das getrocknete und CO₂-arme/freie Abgas dieses Zylinders wird mit der Ansaugluft der restlichen drei Zylindern vermischt. Die Auslegung dieser Sonderform der Abgasrückführung (Spenderzylinder-AGR) konnte mittels 1D-Strömungssimulation in Kombination mit Design-of-Experiments (DoE) Methoden entwickelt werden.

Laufzeit: 01.01.2020 - 31.12.2022

Ansprechpartner

Dr. Andreas Jäger
IAVF Antriebstechnik GmbH
E-Mail: andreas.jaeger@iavf.de

Methanol aus erneuerbarer Energie für Mobilität mit Plug-in-Hybridfahrzeugen

Kurzbeschreibung

Um die Dekarbonisierung des Verkehrssektors voranzutreiben, bieten Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV) ein großes Potential, da sie durch den Einsatz von regenerativem Strom und e-Fuels einen CO₂-neutralen Betrieb und gleichzeitig hohe Reichweiten und schnelle Betankungen ermöglichen. Um die vorhandene Infrastruktur weiter zu nutzen, bietet sich u. a. strombasiertes Methanol als Ersatz für Ottokraftstoffe an. Im Rahmen des Projektes sollen Fragen zur Eignung von Methanol als Kraftstoff für moderne Verbrennungsmotoren geklärt sowie Handlungsbedarfe aufgezeigt werden. Die erzielbaren Wirkungsgrade sollen im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus eines Plug-in-Hybridfahrzeugs ermittelt werden.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- BSE engineering gelang es erstmals, in Kooperation mit dem Institut für Regenerative Energie Systeme der Hochschule Stralsund (IRES), Windstrom in erneuerbares, regeneratives Methanol umzuwandeln (IMPCA).
 - > CO₂-neutraler Kraftstoff
- Aufbau und Betrieb eines mit Methanol betriebenen optimierten Verbrennungsmotors auf Basis des Mercedes-Benz M282
 - > hohe Klopfestigkeit (RON = 109)
 - > verringerte Neigung zur Partikelbildung
 - > $\lambda = 1$ bei Nennleistung
 - > erhöhter thermischer Wirkungsgrad
- Ganzheitliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand einer Ökobilanz/Lebenszyklus Analyse inklusive Kraftstoffherstellung und Produktlebenszyklus
 - > deutliche Reduktion der THG Emissionen

Laufzeit: 01.09.2018 - 31.08.2021

Ansprechpartner

Dr. Frank Otto
Daimler AG
E-Mail: frank.otto@daimler.com

Roadmaps zur Erzeugung nachhaltiger synthetischer Kraftstoffe im MENA-Raum zur Dekarbonisierung des Verkehrs in Deutschland

Kurzbeschreibung

Das Vorhaben MENA-Fuels analysiert, welche Rolle der MENA-Region (Middle East/North Africa) bei der Versorgung Deutschlands (und der EU) mit synthetischen Kraftstoffen oder deren Vorprodukten zukommen könnte. Das Projekt liefert damit Orientierungswissen für Vorhaben, die die MENA-Staaten als strategische Partner für synthetische Kraftstoffe ins Auge fassen. Das Projekt wird zur Validierung mittels Stakeholdern von zwei Expertenbeiräten begleitet, die einerseits interessierte Industrievertreter aus Deutschland und andererseits relevante Akteure aus der MENA-Region umfassen.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

Es wurde eine multikriterielle Bewertung einzelner Prozessrouten durchgeführt. Ferner erfolgte eine Quantifizierung und kostenseitige Bewertung des Erzeugungspotenzials für synthetische Kraftstoffe (SynKS) in den MENA-Ländern. Diese wurde mit einer Risikobewertung gekoppelt, in der individuelle Risikoaufschläge auf die reinen Produktionskosten der SynKS ermittelt wurden. Schließlich wird ein Handelsmodell erstellt, das mögliche konkurrierende Nachfrager und Anbieter von SynKS ermittelt. Alle Ergebnisse sind bisher nur als vorläufig anzusehen.

Laufzeit: 01.12.2018 - 31.03.2022

Weiterführende Informationen

<https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/789/>

Ansprechpartner

Dr. Peter Viebahn
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH
E-Mail: peter.viebahn@wupperinst.org

Erzeugung und Einsatz von Methan aus erneuerbaren Quellen in mobilen und stationären Anwendungen

Kurzbeschreibung

Im Forschungsprojekt MethQuest werden Verfahren zur Erzeugung von erneuerbarem Methan neu- und weiterentwickelt. Außerdem werden Motoren für Autos, Schiffe und zur Stromgewinnung für den Betrieb mit Methan optimiert. Darüber hinaus erarbeitet MethQuest Lösungen zur Kopplung von Strom-, Gas- und Wärmeinfrastruktur und betrachtet Auswirkungen und Nutzen einer großflächigen Einführung von erneuerbarem Methan ins deutsche Energiesystem. Das Leitprojekt MethQuest umfasst sechs Verbundprojekte: MethFuel, MethCar, MethPower und MethMare fungieren als Komponentenentwickler, die den Verbundprojekten MethGrid und MethSys, die jeweils umklammernden Charakter haben, Daten liefern.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

Die Erzeugung von erneuerbarem (EE-) Methan kommt mit mehreren Versuchs- und Demoanlagen gut voran: Die Partner gewinnen CO_2 aus der Luft sowie H_2 aus Salzwasser und erzeugen EE-Methan in einer flexiblen Anlage. Hohe Wirkungsgrade, einen um über 80 % reduzierten Methanschleupf und niedrige Schadstoffemissionen zeigen die in der Entwicklung befindlichen Gasmotoren. Die Partner haben sehr anwendungsnah lokale Sektorenkopplung einschließlich eines LNG-Verteilhubs modelliert. Bundesweite Modelle für Strom- und Gasnetze wurden gekoppelt, um den Einfluss von EE-Methan zu bewerten.

Laufzeit: 01.09.2018 - 31.08.2021

Weiterführende Informationen

<https://www.methquest.de/>

Ansprechpartner

Dr. Simon Verleger
DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)
E-Mail: verleger@dvwg-ebi.de

Die Entwicklung eines plasmagestützten Verfahrens zur Produktion von schadstofffreiem Schiffsdiesel

Kurzbeschreibung

Die Forschungsgruppe „PlasmaFuel“ erzeugt schadstofffreien Schiffsdiesel aus Luft und Wasser. Dazu wird Kohlenstoffdioxid (CO_2) aus der Luft oder aus Industrieabgasen wie z.B. Zementwerke, Überschussstrom aus erneuerbaren Energien, sowie Wasserstoff (H_2) aus Elektrolyse eingesetzt. Das CO_2 wird in einem Plasma-Reaktor zu Kohlenstoffmonoxid (CO) und Sauerstoff (O_2) gespalten, wobei O_2 im Anschluss abgetrennt wird um Rückreaktionen zu verhindern. Ein weiterer Reaktor (Fischer-Tropsch) synthetisiert im letzten Prozessschritt Kohlenwasserstoffketten (u.a. Diesel) für die Verbrennung im Schiffsmotor aus CO und H_2 . Durch intelligente Steuerung kann der Prozess effizient betrieben werden.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Spaltung von CO_2 in Plasma ist konzeptuell umgesetzt (funktioniert).
- Wirkungsgrad des Gesamtprozesses ist entscheidend für eine sinnvolle Umsetzung als wirkungsvoller Beitrag zur Energiewende.
- Wirkungsgrade des Gesamtprozesses werden potentiell in naher Zukunft die von konventionellen Verfahren (umgekehrter Wassergas-Shift-Reaktion (RWGS)) überschreiten.
- Fischer-Tropsch als etablierte Technik kann durch Anpassung – mit dem Gas das im Plasma erzeugt wird – eingesetzt werden. Schlüssel dazu ist die Extraktion des Sauerstoffs.
- Die Sauerstoffabtrennung erfolgt durch eine eigens entwickelte Technologie, welche im Labormaßstab bereits erfolgreich eingesetzt wird.

Laufzeit: 01.11.2018 - 31.10.2021

Weiterführende Informationen

<http://www.ipv.uni-stuttgart.de/forschung/arbeitsgruppen/ees.html>

<http://www.mcttrafo.com/>

<https://www.overspeed.de>

<https://www.cvt.uni-bayreuth.de/de/index.html>

Ansprechpartner

Prof. Kai Peter Birke
Universität Stuttgart, Institut für Photovoltaik (ipv)
E-Mail: Peter.Birke@ipv.uni-stuttgart.de

Demonstration und Potenzialanalyse neuer Technologien zur Sektorkopplung für die Erzeugung von Synthesekraftstoff aus Kohlenstoffdioxid

Kurzbeschreibung

Für die Energiewende im Verkehrssektor bietet das Verbundvorhaben PowerFuel eine einzigartige Kopplung führender Technologien zur Umwandlung von grünem Strom in flüssige Kraftstoffe. Technologisch wird dies ermöglicht, indem strombasierter Wasserstoff aus der Wasserelektrolyse und Kohlenstoffdioxid, abgeschieden aus der Umgebungsluft, zu Kohlenwasserstoffen umgesetzt werden. PowerFuel baut auf eine im Wesentlichen vorhandene Infrastruktur im Pilotmaßstab, d.h. Teilsystemen aus dem so genannten Energy Lab 2.0 am Standort KIT, auf. Die benötigte Infrastruktur besteht aus PEM-Elektrolyse, CO₂-Abscheidung, CO₂-Konvertierung und Kraftstoffsynthese mit einer Kapazität von ca. 200-300 L/Tag.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Die geographische Verteilung der analysierten Industrien wurde bestimmt und ein CO₂-Potenzial für PtL-Anlagen auf Landkreis-Ebene entwickelt.
- Es wurde ermittelt, dass die hohe Lastflexibilität mikro-strukturierter Reaktoren kleinere H₂-Puffertanks ermöglicht.
- Experimente zur direkten CO₂-Nutzung in der Fischer-Tropsch-Synthese zeigen vielversprechende Ergebnisse.
- Es wurde der entscheidende verfahrenstechnische Schritt hin zu einer normgerechten Kerosinprobe vollzogen.

Laufzeit: 01.12.2018 - 30.11.2021

Weiterführende Informationen

<https://idw-online.de/de/news708236>

http://www.kit.edu/kit/pi_2018_165_treibstoff-fur-klimaneutrales-fliegen.php

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Tim Bölken
INERATEC GmbH (IC)
E-Mail: tim.boeltken@ineratec.de

EnEff: Bremerhaven – Smartes Hafen-Applikationskonzept zur Integration erneuerbarer Energien

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Forschungsinitiative „Energiewende im Verkehr“ untersucht das Projekt „EnEff: Bremerhaven – Smartes Hafen-Applikationskonzept zur Integration erneuerbarer Energien“ (SHARC) die Einbindung erneuerbarer Energiequellen in die Hafeninfrast- und -suprastruktur sowie die logistischen Betriebsprozesse für verschiedene Zukunftsszenarien beispielhaft für das Hafenviertel „Überseehafen“ in Bremerhaven. Durch die Modellierung verschiedener Szenarien und unter Berücksichtigung verschiedener Effekte (Energieverbrauch, Kosten, CO₂-Reduzierungen, Umweltwirkungen) sollen besonders vorteilhafte Szenarien herausgearbeitet werden. Die Ergebnisse dienen der nachhaltigen Weiterentwicklung des Hafenviertels.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Erneuerbarer Strom für das Viertel wird 2025 zu über 70 % bezogen.
- Dezentrale Energiebereitstellung mit BHKW (Biogas) wird priorisiert.
- Batterien Energiespeicher spielen bei einer 15-Minuten Auflösung keine Rolle.
- Im H₂-Szenario wird Wasserstoff bezogen und über Elektrolyse (4...14 MWel) vor Ort erzeugt.
- Photovoltaik spielt aufgrund der hohen spezifischen CO₂-Emissionen keine Rolle.
- Windstrom wird über PPA vom Windpark Sachsenhagen bezogen (> 63 %).
- CO₂-Emissionen lassen sich bei moderaten Kostensteigerungen (30 bis 80 %) bis auf Null senken.

Laufzeit: 01.01.2019 - 31.12.2021

Ansprechpartner

Tobias Metzner
bremenports GmbH & Co. KG
E-Mail: tobias.metzner@bremenports.de

Solare Kraftstoffe für den Energiemix der Zukunft

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Forschungsinitiative „Energiewende im Verkehr“ geht das Projekt „Solare Kraftstoffe für den Energiemix der Zukunft“ (SolareKraftstoffe) der Frage nach, in welchem Maße die Herstellung und Nutzung von Kraftstoffen aus solarthermischen Herstellungsverfahren als Drop-In-Kraftstoffe Beiträge zu einer zügigen Reduzierung der fossilen CO₂-Emissionen aus dem Verkehr leisten können. Dazu wird eine Machbarkeits- und Potenzialstudie angefertigt, bei der diese Problematik sowohl von der Seite der solaren Kraftstoffherzeugung aus Wasser und CO₂, als auch von der Seite des Verbrauchers, des motorischen Verbrennungsprozesses beleuchtet wird.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Vorauswahl potentieller solarer Drop-In-Kraftstoffe
- Identifizierung von vielversprechenden Standorten für die solare Kraftstoffproduktion
- Teil-Charakterisierung Kraftstoffe & Voruntersuchungen zur motorischen Anwendbarkeit
- Weiterentwicklung SimFuel-Plattform sowie Aufbau Zwei-Zonen-Zylinder-Modell für numerische Vorhersage relevanter motorischer Parameter aus Kraftstoffdaten
- Modellierung der solaren Synthesegaserzeugung (thermochemisch und elektrochemisch) und von Kraftstoffsyntheseprozessen
- Jahressimulationen und Gesamtprozessoptimierung

Laufzeit: 01.01.2019 - 31.12.2021

Ansprechpartner

Dr. Martin Roeb
Institut für Solarforschung
Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) e.V.
E-Mail: martin.roeb@dlr.de

Synthetic e-Fuels as key enabler for Sector Linking

Kurzbeschreibung

Das Forschungsvorhaben „SynLink“ deckt die gesamte Wertschöpfungskette der Kraftstoffherstellung aus Wasser, CO₂ und erneuerbarer Elektroenergie bis hin zur Kraftstoffbereitstellung für verschiedene mobile Anwendungsbereiche ab – technisch und ökonomisch. Mittels einer Direct Air Capture Anlage wird CO₂ aus der Luft gewonnen. CO₂ und Wasserdampf werden in einer Co-Elektrolyse unter Nutzung erneuerbarer Elektroenergie in Synthesegas umgewandelt. Aus dem Synthesegas wiederum werden über verschiedene Synthesewege Kraftstoffe erzeugt. Die Syntheseprodukte sollen als Blends zu herkömmlichen fossilen Kraftstoffen in gewünschten Verhältnissen beigemischt werden können. Durch techno-ökonomische Analysen wird die Grundlage geschaffen, um diese Technologien wirtschaftlich umsetzen zu können.

Ausgewählte Zwischenergebnisse

- Erfolgreiches Detailengineering einer Direct Air Capture Anlage
- Nachweis der Co-Elektrolyse-Fähigkeit in einer Stack Unit mit 24 Stacks bei über 1000 h Laufzeit und Vorbereitung eines Langzeittests
- Langzeitzelltests (über 20.000 h) und Langzeitstacktests (über 4000 h) inkl. umfassender Simulationen
- Errichtung einer Laboranlage zur Methanolerzeugung auf Basis von Synthesegas
- Entwicklung von eisenbasierten Katalysatoren für Fischer-Tropsch-Synthesen
- Ökonomische Untersuchung der betrachteten Pfade zur Kraftstoffherstellung
- Aufbau eines Motorenprüfstandes zur Analyse von Kraftstoffen auf Basis der untersuchten Syntheseprozesse

Laufzeit: 01.01.2019 - 31.12.2021

Ansprechpartner:

Julia Kaufhold
Sunfire GmbH
E-Mail: Julia.kaufhold@sunfire.de

Impressum

Herausgeber	Verbundvorhaben BEniVer Begleitforschung Energiewende im Verkehr Prof. Dr. Manfred Aigner Dr. Juliane Prause
Anschrift	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) Pfaffenwaldring 38-40 70569 Stuttgart Telefon: 0711 6862-731 E-Mail: beniver@dlr.de
Stand	Oktober 2020
Gestaltung/Druck	Hacker Media Amselweg 10 71384 Weinstadt www.hacker-media.de
Gefördert durch	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Begleitforschung	betreut durch den Projektträger Jülich
Forschungsinitiative Energiewende im Verkehr	betreut durch den Projektträger Jülich und TÜV Rheinland Consulting

BEniVer

Begleitforschung Energiewende im Verkehr



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages