

25. April 2023



Technology Collaboration Programme on
Advanced Motor Fuels

E-Fuels – Stand national und international

Zoe Stadler

IEA AMF Task 64 Delegierte
Fachbereichsleiterin Power-to-Gas,
Institut für Energietechnik, OST



Agenda

- AMF Advanced Motor Fuels
- Task 64: E-Fuels and end-use perspectives
- Erkenntnisse aus der internationalen Diskussion
- Erkenntnisse aus der Schweizer Diskussion

IEA AMF – Technology Collaboration Programme on Advanced Motor Fuels



Technology Collaboration Programme on
Advanced Motor Fuels

Vision Hochentwickelte Kraftstoffe, die für alle Verkehrsträger geeignet sind, leisten einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Gesellschaft auf der ganzen Welt.

Mission Der Auftrag der AMF besteht darin, das Verständnis und die Wertschätzung des Potenzials neuartiger, bzw. weiterentwickelter Kraftstoffe für einen nachhaltigen Verkehr zu fördern. AMF stellt fundierte wissenschaftliche Informationen und Technologiebewertungen bereit, die fundierte und wissenschaftlich fundierte Entscheidungen über Kraftstoffe auf allen Ebenen der Entscheidungsfindung erleichtern.

Mehr Informationen: <https://www.iea-amf.org/>

- Informationen über verschiedene Kraftstoffe
- Newsletter und LinkedIn
(<https://www.linkedin.com/company/amf-tcp/>)



Technology Collaboration Programme on
Advanced Motor Fuels



[ABOUT AMF](#) [PUBLICATIONS](#) [FUEL INFORMATION](#) [PROJECTS](#) [EVENTS](#)

[LOGIN](#) [JOIN](#) [CONTACT](#)

Fuel for the future

Advanced motor fuels, applicable to all modes of transport, significantly contribute to a sustainable society around the globe. AMF brings stakeholders from different continents together for pooling and leveraging of knowledge and research capabilities in the field of advanced and sustainable transport fuels.

[READ MORE ABOUT OUR VISION AND MISSION](#)



Fuel Types

The influence that advanced motor fuels have on the performance of vehicles, their effects on emissions and their compatibility with existing infrastructure are described in the "AMF Fuel Information System". The information provided is based on data and information from AMF projects (tasks).

Highlights Recently published AMF Newsletter

[READ MORE](#)



Task 64: E-Fuels and end-use perspectives

Ziel

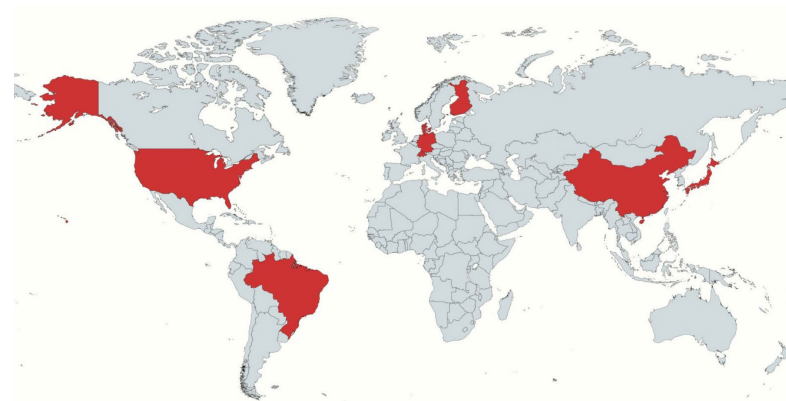
Internationaler Austausch über den aktuellen Stand von E-Fuels in verschiedenen Ländern - von der Produktion bis zur Anwendung, inkl. Betrachtung der Regulatorien, Kosten, etc.

Länder

Brasilien, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Japan, Schweiz, USA

TCPs – Zusammenarbeit mit

- Bioenergy TCP
- HEV (Hybrid Electric Vehicles) TCP
- Hydrogen TCP
- IEAGHG



Source: <https://www.mapchart.net/world.html>

Task 64: E-Fuels and end-use perspectives

Vorgehen

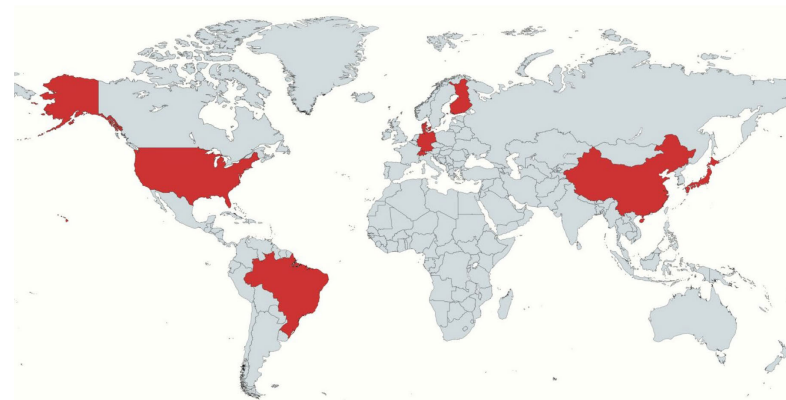
Regelmässiges Durchführen verschiedener Workshops um einzelne Themen wie LCA, Anwendungsbereiche oder Regulatorien zu vertiefen.

Berichterstattung

Erkenntnisse aus diesen Workshops werden in Kurzberichten zusammengefasst und stehen den beteiligten Personen zur Verfügung.

Unterstützung

Der Schweizer Beitrag wird durch das BFE Bundesamt für Energie finanziert.



Source: <https://www.mapchart.net/world.html>

Erkenntnisse zum Energiesystem (internationaler Austausch)

- Die **Klimaagenda** wird den internationalen Handel und die internationalen Beziehungen zunehmend beeinflussen.
- Die Energiesysteme folgen dabei einem Prozess der **Verringerung der Kohlenstoffintensität**, wobei die Energiewende durch starken Wettbewerb zwischen verschiedenen technologischen Alternativen gekennzeichnet ist.
- Bis 2050 wird der globale Energiemix der **vielfältigste** sein, den die Welt je gesehen hat. Bis dahin gibt es einen globalen **technologischen Wettlauf** mit mehreren Wegen und Alternativen, die eine wichtige Rolle bei der Energiewende spielen können.
- Es wird aufstrebende Industrien geben, die neben den herkömmlichen Technologien bestehen und diese schliesslich ersetzen.

Erkenntnisse aus den einzelnen Ländern (internationaler Austausch)

- USA
 - Der IRA («inflation reduction act») der USA bietet eine Steuergutschrift von maximal 3 \$/kg für die Wasserstoffproduktion. Er beginnt im Jahr 2024 und hat eine Laufzeit von 10 Jahren. Ab 2023 (bis 2027) gibt es eine Gutschrift für Sustainable Aviation Fuels (SAF), für die eine Emissionsreduzierung von 50 % nachgewiesen werden muss, um die Unterstützung zu erhalten.
 - Mit industriellem CO₂ kann das potenzielle Produktionsvolumen von E-Fuels den derzeitigen Bedarf an Flugtreibstoff in den USA übersteigen und mehr als ein Drittel des Dieselbedarfs decken.
- Schweiz:
 - Förderung von Forschung und Entwicklung von synthetischen Kraftstoffen, insbesondere für die Luftfahrt.
- Deutschland:
 - Förderung von Forschung und Entwicklung von synthetischen Kraftstoffen, insbesondere für die Luftfahrt.
 - Eine Plattform zur Herstellung von Power-to-Liquid mit einer Produktion von mehreren Tausend Tonnen pro Jahr ist in Entwicklung. Das Ziel sind hybride Multi-Fuel-Raffinerien. Bei der Kraftstoffsynthese (z. B. Fischer-Tropsch) werden in der Regel mehrere Produkte hergestellt, die aus wirtschaftlichen Gründen alle verwendet werden. Und bei der Größenordnung der benötigten erneuerbaren Kraftstoffe werden sowohl Biokraftstoffe als auch E-Kraftstoffe eine wichtige Rolle spielen.

Erkenntnisse aus den einzelnen Ländern (internationaler Austausch)

- Finnland
 - Schwerpunkt auf E-Methan, E-Methanol, paraffinischen Kraftstoffen und E-Diesel.
- Weiter sind grössere Wasserstoffprojekte weltweit geplant, so auch in Brasilien und Japan.
- China:
 - In China werden E-Fuel-Projekte mit Methanol, Benzin und Flugzeugtreibstoffe durchgeführt. Die Quellen von Wasserstoff und CO₂ sind dabei nicht unbedingt grün, so wird zum Beispiel auch Wasserstoff aus Kokereigas als Rohstoff genutzt.
- In der internationalen Schifffahrt spielt u.a. Methanol eine Rolle. So hat Maersk mehrere Schiffe mit Methanol-Antrieb bestellt, die ersten sollen Anfang 2024 geliefert werden.
- Zum Potential von E-Fuels in der Schiff- und Luftfahrtindustrie veröffentlichte das «International Transport Forum» der OECD im Januar 2023 die Publikation «The Potential of E-fuels to Decarbonise Ships and Aircraft» .

Erkenntnisse zu TEA und LCA (internationaler Austausch)

- Techno-ökonomische Analyse:
 - Einige E-Fuels, wie Fischer-Tropsch-Kraftstoffe oder Methanol, können bereits mit **hochentwickelten oder ausgereiften Technologien** hergestellt werden.
 - Der wichtigste Kostenfaktor bei der Herstellung von E-Fuels sind die **Produktionskosten von Wasserstoff oder Synthesegas**.
- Life-Cycle Analyse:
 - Bei der Betrachtung der ökologischen Auswirkungen der Produktion von E-Fuels ist es insbesondere wichtig, eine **einheitliche Systemgrenze für Lebenszyklusanalysen** (Life Cycle Analysis, LCA) festzulegen.
 - Das «Argonne National Laboratory» in den USA hat mehrere Wege zur Herstellung von E-Fuels aus verschiedenen CO₂-Einsatzstoffen und Umwandlungstechnologien mit Hilfe des **GREET-Modells** von Argonne bewertet.
 - Die LCA-Ergebnisse zeigen, dass die **Verwendung von erneuerbarem Strom und Wasserstoff** der Schlüssel zu kohlenstoffarmen E-Fuels ist.

Erkenntnisse zu E-Fuels in der Schweiz

- Wasserstoff und E-fuels müssen Bestandteile der Dekarbonisierung sein, wenn das Ziel Netto-Null CO₂-Emissionen ist
- Voraussetzung: Massiver Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion
- Generell brauchen H₂ und synthetische Treibstoffe Unterstützung und Preissignale
- Zielgerichteter Einsatz von Wasserstoff und E-fuels wäre vorteilhaft, weil grüner Wasserstoff auf absehbare Zeit ein knappes Gut bleiben wird: Flugverkehr (synthetische Treibstoffe); Industrie; Schwerverkehr
- Substanzielle Mengen müssen wahrscheinlich importiert werden
- Bei massivem Ausbau der PV-Anlagen in der Schweiz wird Wasserstoff als Langzeit-Energiespeicher wichtig

Erkenntnisse zu E-Fuels in der Schweiz

- Markt von E- und Biofuels in der Schweiz:
 - Im Handel von Biofuels dominiert der Business-to-Business-Markt, der Business-to-Customer-Markt ist eher nebensächlich.
 - Disruptionen durch Krieg und Corona haben einen geringeren Einfluss auf die Preise als erwartet. Der trockene Sommer im 2022 dagegen hatte einen grossen Einfluss, da der Schifftransport auf den grossen Flüssen eingeschränkt war.
 - Die Elektrifizierung der Mobilität bringt z.T. die bestehende Strominfrastruktur an ihre Grenzen.
 - Die Produktion von Biofuels ist aufgrund der limitierten Ressource Biomasse eingeschränkt, der Markt hat aber trotzdem eine wachsende Bedeutung (auch aufgrund von Steuererleichterungen).
- Swisscleantech: Arbeitsgruppe «Grüne Logistik»
 - Die Arbeitsgruppe setzt sich branchenübergreifend aus Produzenten, Energieversorgungsunternehmen, Logistikunternehmen und Endkunden zusammen.

Erkenntnisse zu E-Fuels in der Schweiz

- Hürden:
 - Finanzierung:
 - Die Möglichkeiten zur von Forschungs- sowie P+D-Projekten sind gut.
 - Im Vergleich zu anderen Ländern ist es verhältnismässig einfach, Förderung zu erhalten (kurze Wege, wenige Hierarchiestufen, vorhandene Ansprechpersonen).
 - Die Industrie möchte das Risiko ihrer Kosten bei einem P+D-Projekt nicht tragen (kein Business-Case).
 - Es fehlt die Förderung von Wasserstoff- und Biogasproduktion für eine Umsetzung und Skalierung.
 - Hochskalierung: im Ausland einfacher, da die Industrie und der Markt vorhanden sind, ebenso die Ressourcen (Biotreibstoffe, Biomasse)
 - Problematik der Anerkennung von erneuerbaren Treibstoffen beim Import.

Stakeholderaustausch zu erneuerbaren Treibstoffen

- Wurde Mitte März das erste Mal durchgeführt.
- Der Austausch richtet sich an Personen welche sich in Transportbetrieben, in der Energieversorgung, in der Treibstoffproduktion, in der Forschung oder in Behörden mit erneuerbaren Treibstoffen oder elektrisch betriebenen Fahrzeugen befassen.
- Der Stakeholder-Austausch wird im Auftrag vom Bundesamt für Energie im Rahmen des IEA Technology Collaboration Programme in Advanced Motor Fuels organisiert.
- Das Ziel des Austausches ist neben dem Networking, der Austausch zu Themen wie Regulatorien, Strategie der Unternehmen, technisch-ökonomische Herausforderungen, etc.
- Mit dem Austausch soll in Erfahrung gebracht werden, wo aktuell die Hürden liegen und wo diese, u.a. durch Zusammenarbeit, überwunden werden können.
- Bei Interesse gerne melden.



Technology Collaboration Programme on
Advanced Motor Fuels

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Zoe Stadler
zoe.stadler@ost.ch