

Eine Einführung in eFuels



eFuels sind synthetische Kraftstoffe, die mit Strom, Wasser und CO₂ per Elektrolyse hergestellt werden.

Anteil an den weltweiten CO₂-Emissionen

3 % der globalen Emissionen stammen aus der **Schifffahrt** (IMO, 2020).

2,5 % stammen aus der **Luftfahrt** (IEA, 2025).

- **Herstellung:** Über Power-to-Liquid (PtL)- oder Power-to-Gas (PtG)-Verfahren.
- **Drop-in-Lösungen:** eMethanol, eKerosin (SAF) oder eGas sind vollständig kompatibel mit heutigen Motoren und Tankinfrastrukturen.
- **CO₂-Bilanz:** Nahezu klimaneutral durch CO₂-Ausgleich bei Herstellung.
- **Potenzial:** Mit sinkenden Stromkosten und wachsendem Regulierungsdruck sind eFuels eine nachhaltige Alternative für Luft- und Seeverkehr.

Entwicklung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor der EU

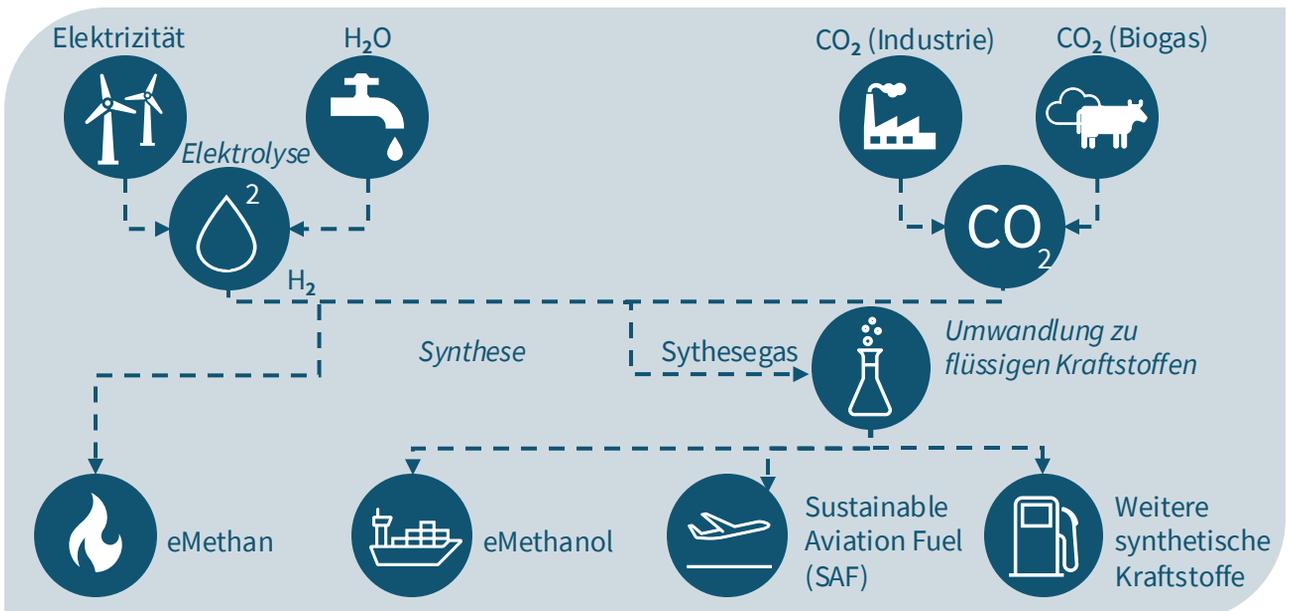


- Verkehrskraftstoffe sind zentral für die globale Mobilität, verursachen aber erhebliche CO₂-Emissionen.
- Trotz Effizienzsteigerungen steigen die Emissionen im Verkehrssektor weiter – nicht nur in der EU, sondern weltweit.
- Schifffahrt und Luftfahrt sind besonders schwer zu dekarbonisieren, da sie flüssige Energieträger mit hoher Energiedichte und großer Reichweite.

Mit sinkenden Stromkosten und wachsendem Regulierungsdruck sind eFuels eine nachhaltige Alternative für Luft- und Seeverkehr.

Die Technologie hinter eFuels

eFuels nutzen **erneuerbaren Strom**, um per **Elektrolyse** Wasserstoff zu erzeugen. Dieser wird mit CO₂ (z. B. aus Industrie oder Biogas) zu **Kohlenwasserstoffen** synthetisiert – das Ergebnis sind klimafreundliche synthetische Kraftstoffe, die in bestehender **Infrastruktur** verwendet werden können.



Neueste Entwicklungen bei E-Fuels

- ➔ **IMO Klimaziel (2025):** Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO) hat einen globalen Klimarahmen für die Schifffahrt verabschiedet, inklusive CO₂-Bepreisung und einem Standard für kohlenstoffarme Kraftstoffe – wirksam ab 2027. Dies fördert die Nachfrage nach nachhaltigen Kraftstoffen wie eMethanol, eLNG und eAmmoniak. (Quelle: [imo.org](https://www.imo.org))
- ➔ **EU-Mandat für Flugkraftstoffe:** Im Rahmen der EU-Initiative ReFuelEU Aviation müssen Flugkraftstoffanbieter ab 2025 mindestens 1,2 % synthetische Kraftstoffe beimischen, bis 2030 auf rund 35 % steigend. Dies sichert die Nachfrage nach e-Kerosin und fördert Großprojekte. (Quelle: transport.ec.europa.eu)
- ➔ **70 Mio. € für Ineratec:** Im Januar 2025 erhielt Ineratec 70 Mio. € zur Skalierung einer der größten eFuel-Anlagen Europas in Frankfurt. Ziel: Produktion von e-Kraftstoffen für Luft- und Straßentransport. Davon stammen 40 Mio. € von der Europäischen Investitionsbank, 30 Mio. € von Breakthrough Energy Catalyst. (Quelle: [eib.org](https://www.eib.org))

Verschiedene E-Fuel-Erzeugnisse



Wasserstoff



Synthesegas



eMethan



Andere synthetische Kraftstoffe



eMethanol



Synthetisches Kerosin

E-Fuel-Technologien im Tech for Net Zero Netzwerk

Die C1 Green Chemicals AG – ein Scale-up aus Ostdeutschland – hat die zugrundeliegende Chemie der Methanolproduktion grundlegend neu erfunden. Ihre patentierte neuartige Katalyse halbiert sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten der Methanolproduktion im Vergleich zu bestehenden Technologien. Dies ebnet den Weg für eine kostengünstige Produktion von grünem Methanol in großem Maßstab.



CAPHENIA ist ein Frankfurter Cleantech-Startup mit dem Ziel, CO₂-neutrale Mobilität durch wettbewerbsfähige, nachhaltige Kraftstoffe zu ermöglichen. Die firmeneigene Power-and-Biogas-to-Liquid (PbTL)-Technologie wandelt CO₂ und Biogas in Syngas und daraus in erneuerbare synthetische Kraftstoffe um..

Electrochaea ist spezialisiert auf Energiespeicherung und eMethan-Herstellung. Durch die Verbindung von CO₂ mit grünem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom mittels Biocat-Methanisierung entsteht eine CO₂-arme und flexible Alternative zu fossilem Erdgas.



ICODOS ist ein deutsches Startup mit patentiertem Verfahren zur eMethanol-Herstellung aus industriellen Abgasströmen. Wandelt CO₂ in vielseitig einsetzbares eMethanol um – skalierbar, klimafreundlich und ein Beitrag zur Dekarbonisierung der chemischen Industrie..

INERATEC bietet modulare chemische Anlagen für Power-to-X- und Gas-to-Liquid-Prozesse. Verwendet CO₂ zur Herstellung klimaneutraler eKraftstoffe wie eDiesel, eKerosin und eChemikalien.



Spark e-fuels ist ein Startup mit Fokus auf dezentrale Produktion von eKerosin (SAF). Die Technologie nutzt erneuerbare Energie und modulare eFuel-Anlagen zur kostengünstigen, standortunabhängigen Herstellung synthetischer Kraftstoffe.

TURN2X entwickelt Technologien zur Herstellung von grünem eLNG aus CO₂ und grünem Wasserstoff. Die Lösung lässt sich modular skalieren und eignet sich für eine Finanzierung über Projektfinanzierung.

