

## Einsatzgebiete für Power Fuels



© Jaromir Chalabala/Shutterstock



## Flugverkehr

**Für den Flugverkehr ist der Einsatz von Power Fuels aus heutiger Sicht die einzige Möglichkeit zur klimafreundlichen und umweltschonenden Deckung des Energiebedarfs.**

Der innerdeutsche Flugverkehr verursacht jedes Jahr rund 2,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen. EU-weit ist der Luftverkehr derzeit für rund drei Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich, das entspricht ca. 130 Mio. Tonnen pro Jahr.<sup>1</sup> Dabei steigen die Emissionen stark an – alleine zwischen 2010 und 2016 um 25 Prozent.<sup>2</sup> Um das Ausmaß klimaschädlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, bedarf es insbesondere der Verwendung CO<sub>2</sub>-neutraler Treibstoffe.

Die Luftfahrt stellt eine Reihe spezifischer Anforderungen an Treibstoffe: Sie müssen eine hohe volumetrische Energiedichte (Energieinhalt pro Volumen) und eine hohe gravimetrische Energiedichte (Energieinhalt pro Masse) mit einer guten Speicherfähigkeit kombinieren. Diese Eigenschaften erfüllt synthetisches Kerosin aus EE-Strom als einer der wenigen Energieträger ebenso wie konventionelles Kerosin. Synthetisches Kerosin ist mit den bestehenden Antriebssystemen und Verteilungsinfrastrukturen kompatibel und kann ohne Einschränkungen mit heutigen Flugzeugen genutzt werden. Es stellt daher bereits kurz- bis mittelfristig einen erfolgversprechenden Ersatz für konventionellen Flugzeugtreibstoff dar.<sup>3</sup>

**2,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. emittierte der deutsche Luftverkehr in 2015.<sup>4</sup> Der internationale Luftverkehr war 2017 für 859 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. verantwortlich.<sup>5</sup>**

**50% CO<sub>2</sub>-Emissionen sollen bis 2050 ggü. 2005 reduziert werden (Ziel der internationalen Luftfahrtbranche).<sup>6</sup>**

### Synthetisches Kerosin

✓ Reduktion des CO<sub>2</sub>- und Schadstoffausstoßes; ressourcenschonende und nachhaltige Produktion

✓ Gute Speicher- und Transportfähigkeit

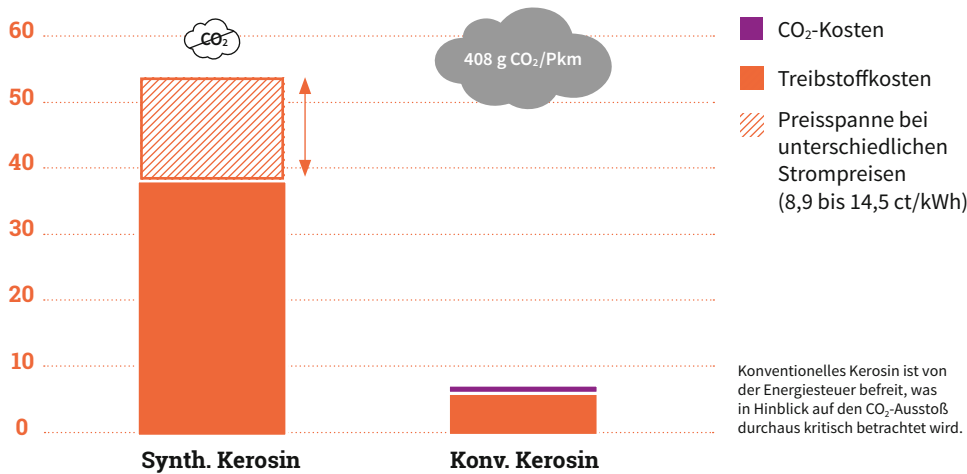
✓ Nutzung bestehender Antriebssysteme und Verteilungsinfrastrukturen sowie vollständige „Drop-in Fähigkeit“

! Hohe Gesamtkosten: Die Kosten für synthetisches Kerosin hängen vor allem von den hohen Stromgestehungs- und -nebenkosten ab.

! Nur Strom aus erneuerbaren Energien ist CO<sub>2</sub>-neutral. Große Produktionsstätten für synthetisches Kerosin sollten sich daher in Nähe zu Erneuerbaren-Energien-Anlagen befinden.

## Brennstoffkostenvergleich der unterschiedlichen Energieträger, aktueller Stand in Deutschland<sup>7</sup> in ct/Pkm

Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung werden die Kosten der Kraftstoffbereitstellung, der spezifische Kraftstoffverbrauch sowie die Kosten der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Verbrennung berücksichtigt. Infrastrukturbezogene Kosten sowie die Möglichkeit, die Erzeugungskosten der Power Fuels durch Importe zu reduzieren, werden hier nicht betrachtet.

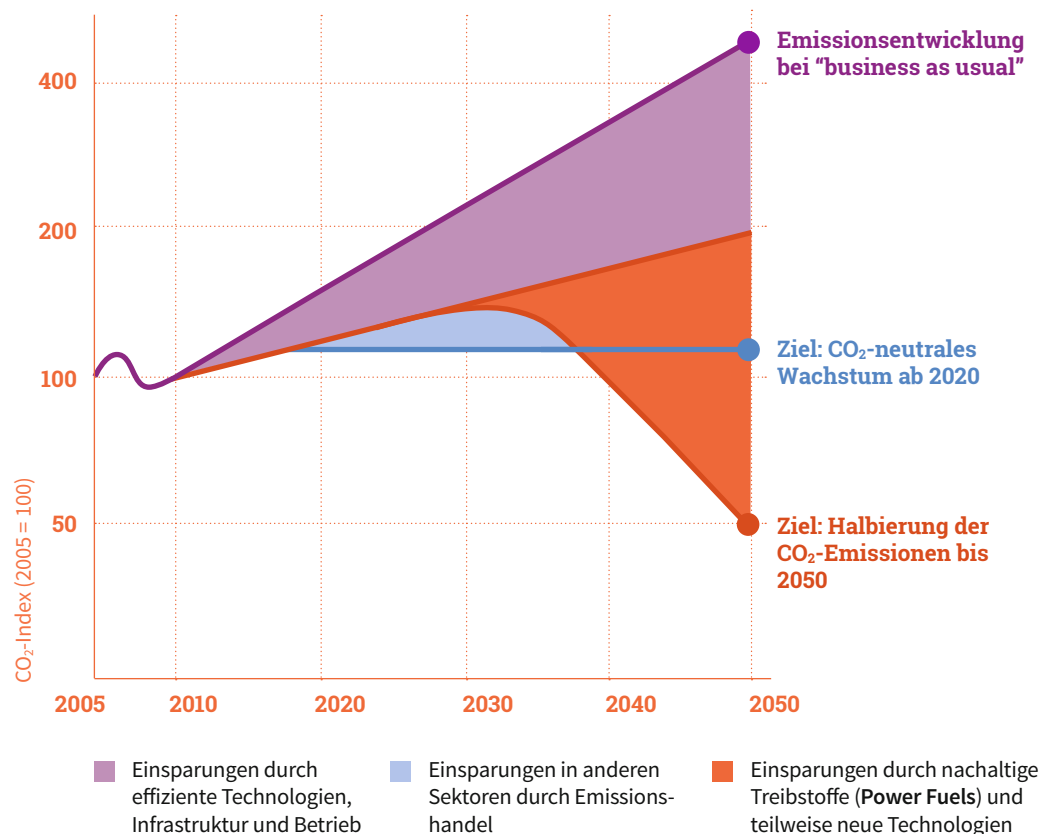


## Alternative Technologien

Eine schnelle Einführung neuer Antriebssysteme in großem Umfang ist bis 2050 nicht absehbar. Rein batterieelektrische Antriebe werden nach heutigem Stand der Technik allenfalls für kleinere Flugzeuge im Kurzstreckenbereich einsetzbar sein. Auch der Einsatz von Brennstoffzellen kommt bis 2050 nur für einen Ersatz von Hilfstriebwerken oder für kleinere Maschinen in Betracht.<sup>8</sup> Im Vergleich zu Bio-Kerosin ist die Herstellung von synthetischem Kerosin ressourcenschonender.

## Selbstverpflichtung zur CO<sub>2</sub>-Reduktion der internationalen Luftfahrtbranche

Experten rechnen mit einer Zunahme des Flugverkehrs um rund 150 Prozent bis 2050 gegenüber 2005.<sup>9</sup> Um das Klima zu schützen, hat sich die internationale Luftfahrtbranche Klimaziele gesetzt. So sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 50 Prozent bis 2050 im Vergleich zu 2005 gesenkt werden. Ab 2020 soll die Luftfahrt zudem CO<sub>2</sub>-neutral wachsen, zunächst durch Carbon Offsetting (Klimakompensationsmaßnahmen) und ab 2030 durch eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz sowie den flächendeckenden Einsatz von nachhaltigen Flugzeugtreibstoffen. An dieser Stelle könnte ein Einsatzgebiet für Power Fuels entstehen.<sup>10</sup>



### Rechtspolitischer Rahmen

Aufgrund des internationalen Wettbewerbs im Flugverkehr wird der Einsatz von synthetischem Kerosin nur durch internationale Abkommen und Verhandlungen flächendeckend eingeführt werden können. Es bestehen gegenwärtig keine verbindlichen Biokraftstoff- oder

Treibhausgasminderungsquoten im Flugverkehr, da z. B. die EU-Kraftstoffqualitätsrichtlinie<sup>11</sup> auf Kerosin keine Anwendung findet. Der innereuropäische Luftverkehr nimmt zwar seit 2012 am ETS-Handel<sup>12</sup> teil. Niedrige CO<sub>2</sub>-Preise sowie lediglich indikative Klimaschutzziele sind jedoch nicht ausreichend, um einen

Anreiz für Innovationen im Luftverkehrsmarkt zu setzen. Mittel- bis langfristig kann allerdings damit gerechnet werden, dass die Herstellungskosten von synthetischem Kerosin beispielsweise durch Importe sinken und der Einsatz wirtschaftlicher wird.

<sup>1</sup> Bodengebundener Verkehr nach dem Territorialprinzip, Luftverkehr zwischen deutschen Flughäfen, BMUB (2017), UBA (2018). <sup>2</sup> UBA, DEHSt (2018); Die Klimarelevanz des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch den Flugverkehr direkt in die höheren Schichten der Atmosphäre unterscheidet sich deutlich von bodennahen Emissionen. Durchschnittlich ist CO<sub>2</sub> in großen Höhen um das 2,7-fache klimaschädlicher. Dieser Faktor wird als Radiative Forcing Index (RFI) bezeichnet. <sup>3</sup> UBA (2016a). <sup>4</sup> BMUB (2017). <sup>5</sup> IATA (2012). <sup>6</sup> IATA (2012). <sup>7</sup> Für die Berechnung zur Herstellung der Power Fuels werden die Daten der entsprechenden PTX-Technologien verwendet. <sup>8</sup> BCG & Prognos (2018). <sup>9</sup> UBA (2016b). <sup>10</sup> BCG & Prognos (2018). <sup>11</sup> RL (EU) 2015/652 zur Festlegung von Berechnungsverfahren und Berichterstattungspflichten gem. der RL 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen. <sup>12</sup> Emission Trading System der EU, Richtlinie 2003/87/EG (Emissionshandelsrichtlinie).