

April, 2020

# Roadmap zur Entwicklung und Einführung nachhaltiger Flugkraftstoffe

## 1. Hintergrund

Nachhaltige Flugkraftstoffe (Sustainable Aviation Fuels, SAF) haben großes Potenzial, zum Haupttreiber für die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Luftverkehrssektor zu werden – und das sowohl für heutige als auch für zukünftige Flotten. Dazu bedarf es großer Anstrengungen, geeignete Regulierungen und Fördermaßnahmen zu entwickeln, um die Entwicklung kommerzieller Produktionsanlagen sowie geeigneter Nutzungsbedingungen für SAF zu unterstützen und damit die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit von SAF zu gewährleisten.

Während SAF aus biogenen Rohstoffen (z. B. Pflanzenöle, Altöle und -fette, organische Siedlungs-/Industrieabfälle und andere Reststoffe) heute nur in geringen Mengen verfügbar sind – ca. 100.000 Tonnen im Vergleich zum globalen fossilen Kerosinmarkt von rund 280 Millionen Tonnen – wird die Produktionskapazität von SAF aus biogenen Quellen in den nächsten 10 Jahren voraussichtlich auf über 10 Millionen Tonnen steigen. Prognosen aus den USA und Asien legen den Schluss nahe, dass die Kapazität bis 2030 sogar auf 30 bis 40 Millionen Tonnen ansteigen könnte. Mit diesem substanziellen Produktionsanstieg geht die Erwartung einher, dass sich der Preis für SAF bei einem Faktor 2 gegenüber fossilem Kerosin - je nach der Entwicklung der fossilen Rohölpreise - einpendeln wird, während er heute noch deutlich höher liegt. Die ökologischen Vorteile von biogenen SAF sind signifikant: es können bis zu 80 % weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen und bis zu 70 % weniger Partikelemissionen (ausführlich demonstriert durch DLR und NASA) erreicht werden. Fluggesellschaften in den USA setzen die geringen verfügbaren SAF Mengen bereits regelmäßig auf ihren Flügen ein (nicht zuletzt aufgrund einer vorteilhaften Regulierung zur Absenkung der hohen Preise). Demgegenüber sind europäische Fluggesellschaften in der Nutzung von SAF wegen fehlender regulatorischer Anreize zurückhaltend und warten auf größere Produktionsvolumina und damit einhergehend auf wettbewerbliche Kosten und einen zielführenden Ordnungsrahmen zur Verwendung von SAF.

Will die deutsche (und europäische) Luftfahrt einen signifikanten Beitrag zu den global gesteckten Klimaschutzziele leisten, ist der Einsatz von nachhaltigen Flugkraftstoffen unerlässlich. Dazu müssen auch hierzulande entsprechende Produktionskapazitäten für SAF aufgebaut werden und geeignete regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden. Da die Nutzung biogener SAF aufgrund limitierter Biomassepotenziale mittel- und langfristig begrenzt sein wird, müssen darüber hinaus schon heute Produktionsverfahren gefördert werden, mit denen nicht-biogene SAF hergestellt werden können (d. h. auf Basis von Strom aus erneuerbaren Energiequellen, Wasser und CO<sub>2</sub>). Diese Technologie ist bisher nur in einem frühen Entwicklungsstadium verfügbar und muss für entsprechende großtechnische Anlagen parallel zur Markteinführung biogener SAF hin zu einer großtechnisch verfügbaren Technologie aufgebaut werden.

Die von den aireg Mitgliedern entwickelte und nachfolgend vorgestellte **Roadmap** zeigt dafür einen möglichen Entwicklungspfad unter Berücksichtigung technologischer, ökologischer, ökonomischer und regulatorischer Rahmenbedingungen und Erfordernisse auf. Dazu bieten die aireg Mitglieder der Politik auf Bundes- und Länderebene sowie weiteren Stakeholdern aus Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft die Zusammenarbeit an, um die dringend erforderliche Markteinführung und einen Produktionshochlauf von SAF zu beschleunigen.

## 2. Ziel der Roadmap

Die aireg Roadmap stellt Maßnahmen und Anreize zur Herstellung eines signifikanten Nutzungsanteils nachhaltiger Kraftstoffe im Luftverkehr vor. Dies umfasst Maßnahmen im Bereich der Forschung und Entwicklung (F&E) entsprechender Herstellungstechnologien, Meilensteine zur technologischen Entwicklung und Umsetzung sowie regulatorische und weitere unterstützende Maßnahmen. Der Zeithorizont zur Einführung derartiger nachhaltiger Kraftstoffe im Rahmen dieser Roadmap beinhaltet konkrete Umsetzungsvorschläge bis zum Jahr 2030 sowie Empfehlungen, die über 2030 hinausgehen und potenziell bis 2050 wirken. Insgesamt dient die Roadmap als Zielvorgabe, um die Nutzung nachhaltiger Flugkraftstoffe strategisch, systematisch und ganzheitlich voranzutreiben. Im Sinne einer Markteinführung nachhaltiger Flugkraftstoffe soll sie als Unterstützung für alle beteiligten Akteure dienen und eine Bevorzugung/Benachteiligung einzelner Marktteilnehmer vermeiden.

## 3. Maßnahmen

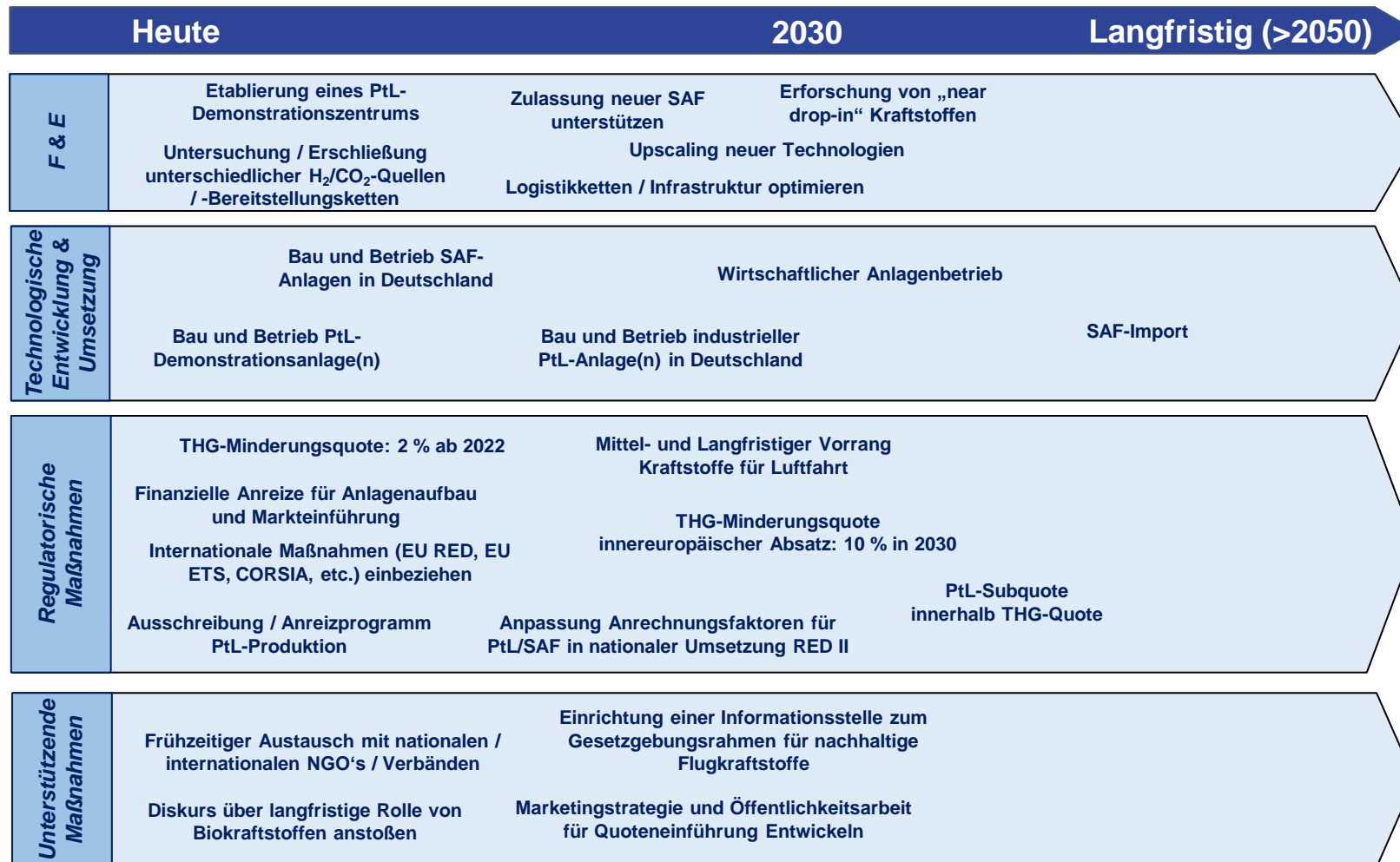
Die Darstellung zeigt die Gesamtheit des benötigten Maßnahmenpaketes. Dabei werden die jeweiligen Einzelmaßnahmen in forschungs-/entwicklungsbezogene, technische, regulatorische und unterstützende Aktivitäten unterteilt. Sie werden auch auf einem Zeitstrahl hinsichtlich ihrer etwaigen zeitlichen Bezugspunkte zugeordnet. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen inhaltlich bzw. ihre Ziele und Wirkmechanismen näher erläutert.

### 3.1 Forschung und Entwicklung (F & E)

#### Etablierung eines PtL-Demonstrations- und Forschungszentrums in Deutschland

Aufbau eines Forschungs- und Demonstrationszentrums (im Sinne eines Technikums) für PtL-Kraftstoffe unter dem Dach einer vorhandenen (Bundes-)Forschungsorganisation mit dem Ziel des Scale-ups/der Marktvorbereitung von PtL-Kraftstoffen. Außerdem soll eine Vernetzung und Bündelung der in Deutschland vorhandenen Kompetenzen aus Forschung und Industrie realisiert werden, d.h. enge Zusammenarbeit mit Forschung und Industrie. Dieses Forschungs- und Demonstrationszentrum sollte den Aufbau einer semi-industriellen Produktionsanlage mit einer Jahresproduktion von ca. 10.000 Tonnen nachhaltigen synthetischen Kerosins beinhalten. Während dafür anfangs nur die Fischer-Tropsch-Technologie zum Einsatz kommen könnte (nur diese Technologie-Route ist bislang für die Luftfahrt formal zugelassen), sollen im weiteren Verlauf auch andere Technologie-Routen auf ihre industrielle Tauglichkeit überprüft bzw. in diese überführt werden. Insofern kann diesem Zentrum auch eine koordinierende und integrative Rolle für Aktivitäten an anderen Standorten in Deutschland zukommen.

## Roadmap zur Entwicklung und Einführung nachhaltiger Flugkraftstoffe



Signifikanter Anteil nachhaltiger Kraftstoffe im Luftverkehr

### Untersuchung / Erschließung unterschiedlicher H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-Quellen/-Bereitstellungsketten

Eine wesentliche Herausforderung zur großflächigen Herstellung von synthetischen, strombasierten Kraftstoffen ist eine gesicherte, effiziente und nachhaltige Bereitstellung der Ausgangsstoffe Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und (nachhaltiges) Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Deshalb müssen sowohl die Potenziale der Wasserstoffbereitstellung per Wasser-Elektrolyse als auch die Verfügbarkeit und Erschließung von nachhaltigen CO<sub>2</sub>-Quellen analysiert werden.

### Zulassung neuer SAF unterstützen

Im Luftverkehr bestehen hohe Anforderungen an die Kraftstoffeigenschaften, die in verschiedenen Spezifikationen und Standards (z. B. ASTM D1655, ASTM D7566, DEF STAN 91-91) definiert werden. Die Zertifizierung neuer, nachhaltiger Flugkraftstoffe im Rahmen dieser Vorgaben, aber auch die Verwendung von 100% SAF ist zeit- und kostenintensiv. Deshalb sollten zukünftige Zulassungsverfahren durch geeignete Maßnahmen entsprechend unterstützt werden. So können die Nutzung der bisherigen Erfahrungen mit bereits zugelassenen synthetischen Kraftstoffen sowie die Einbringung jüngerer international erworbener Forschungsergebnisse die Optimierungsbestrebungen der ASTM sinnvoll ergänzen.

### Upscaling neuer Technologien

Um neue Technologien entlang der gesamten PtL-Herstellungskette (z. B. neue Elektrolyse-Verfahren, neue Synthesereaktoren) wirtschaftlich sinnvoll einsetzen zu können, ist ein Upscaling der heutigen Anlagenmaßstäbe zwingend erforderlich. Hierzu muss das Upscaling dieser Technologien aus dem Labor- bzw. Versuchsmaßstab in eine industrielle Größenordnung unterstützt werden; dies schließt die Einbindung in die schon vorhandenen industriellen Produktionsstrukturen mit ein.

### Logistikketten und Infrastruktur optimieren

Auch wenn ein Großteil der bereits vorhandenen (kraftstoffseitigen) Infrastruktur für das heute eingesetzte fossile Kerosin auch für nachhaltige Flugkraftstoffe nahezu uneingeschränkt genutzt werden kann, müssen sowohl die vorgelagerten Logistikketten (z. B. H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-Transport, Kraftstofftransport von dezentralen Anlagen) als auch Teile der Verarbeitungsinfrastruktur (z. B. bestehende Raffinerieanlagen) auf die Anforderungen für den großflächigen Einsatz von SAF hin angepasst und optimiert werden.

### Erforschung von „near drop-in“ Kraftstoffen

Neben der Weiterentwicklung von drop-in Kraftstoffen sollten auch sogenannte near drop-in Kraftstoffe weiterentwickelt und gefördert werden. Drop-in Kraftstoffe sind vollständig mit der vorhandenen Kraftstoffinfrastruktur sowie den vorhandenen Flugzeug- und Triebwerkstechnologien kompatibel. Die Kompatibilität erstreckt sich dabei von älteren Flugzeugmustern und Triebwerkstypen bis hin zu modernen Flugzeugmustern und Triebwerkstechnologien. Drop-in Kraftstoffe können heute jedoch nur bis zu einem Anteil von maximal 50 % konventionellen Flugkraftstoffen beigemischt werden, was beispielsweise die erreichbaren Emissionsreduktionen schmälert. Demgegenüber sind erneuerbare Flugkraftstoffe (z. B. ASTM D7566 konforme HEFA-SPK oder FT-SPK) bis zu 100 % in modernen Triebwerkstechnologien einsetzbar, was u. a. die erreichbaren Emissionsreduktionen gegenüber drop-in Kraftstoffen deutlich erhöht, aber auch Schadstoffemissionen und Instandhaltungskosten reduzieren kann. Vor diesem Hintergrund muss die ASTM Qualifizierung und der Einsatz von near drop-in Kraftstoffen forciert werden.

## 3.2 Technologische Entwicklung und Umsetzung

### Produktion biogener SAF in Deutschland

Bisher vorhandene Anlagenkapazitäten zur Herstellung von nachhaltigen, biogenen Kraftstoffen können nur begrenzt auch SAF für die Luftfahrt bereitstellen. Außerdem befinden sie sich fast ausschließlich außerhalb Deutschlands. Um ein entsprechendes Know-how in Deutschland zu halten und entsprechende Anlagenkapazitäten für eine nationale Versorgung mit biogenen SAF (Bio-Rohstoffe und Abfälle) aufzubauen, sollte überlegt werden, vorhandene Biokraftstoffanlagen auch für die Bereitstellung von SAF zu ertüchtigen. Damit würden (i) eine weitere Marktverfügbarkeit entsprechenden synthetischen Kerosins erreicht, (ii) zusätzliche Erfahrungen mit einem industriellen Anlagenbetrieb auch in Deutschland gesammelt, der dann ggf. auf weitere Projekte übertragen werden kann, und (iii) signifikante SAF Mengen für den deutschen und europäischen Luftverkehr bereitgestellt.

### Bau und Betrieb von SAF-Demonstrationsanlagen

PtL-Kraftstoffe und Hybridverfahren auf Basis von Feedstock-Kombinationen haben das Potenzial einen entscheidenden Beitrag für einen umweltfreundlichen und klimaneutralen Luftverkehr zu leisten. Allerdings sind bisher außer einigen wenigen Labor- bzw. Kleinstanlagen, d. h. Produktionsausbringungsmengen im Liter- bzw. Kilogramm-Maßstab, keine größeren Anlagen im Bau oder in Betrieb. Diese werden jedoch zwingend benötigt, um die Lernkurve bei der Produktion solcher Kraftstoffe zu durchlaufen und damit Kostensenkungen in der Kraftstoffherstellung zu realisieren, was für einen (zeitnahen) Markteintritt nachhaltiger Flugkraftstoffe zwingend erforderlich ist. Durch den Bau und Betrieb einer bzw. mehrerer PtL-Demonstrationsanlage(n) zur Produktion von PtL-Kraftstoffmengen in industriellem (Demonstrations-)Maßstab (mindestens 10.000 bis 15.000 Tonnen pro Jahr), die mit Kosten von jeweils ca. 150 bis 200 Millionen Euro verbunden sind, kann in Deutschland eine industriepolitisch wichtige Technologie-Vorreiterrolle aufgebaut werden, welche die Grundlage für eine nachhaltige Wertschöpfungsquelle durch die entsprechenden Technologien bilden wird.

### Bau und Betrieb industrieller SAF-Anlage(n) in Deutschland

Nach einem erfolgreichen Demobetrieb muss die Technologie in einen (groß-)industriellen Maßstab überführt werden, um (i) ein Upscaling der Technologie zu erreichen, (ii) Erfahrungen mit einem industriellen Anlagenbetrieb zu sammeln, um diese auf weitere Projekte übertragen zu können, und (iii) erste signifikante Nutzungsangebote für den deutschen und europäischen Luftverkehr zu realisieren.

### Wirtschaftlicher Anlagenbetrieb

Unter anderem aufgrund des fehlenden regulatorischen Rahmens ist derzeit noch nicht klar, wie die flächendeckende Markteinführung und der Markthochlauf strombasierten synthetischen Kerosins gelingen kann. Zum einen sind strombasierte Kraftstoffe aufwändig in der Herstellung und werden deshalb auf absehbare Zeit teurer als fossile Flugkraftstoffe bleiben. Zum anderen muss zuerst die Lernkurve bei der Produktion solcher Kraftstoffe durchlaufen werden, um einen Markteintritt zu realisieren. Ab einem gewissen Zeitpunkt muss jedoch ein wirtschaftlicher Anlagenbetrieb – unter den gegebenen Rahmenbedingungen – möglich sein.

### SAF-Import

Langfristig ist das Produktionspotenzial für nachhaltige und kosteneffiziente Flugkraftstoffe in Deutschland bzw. der EU im Vergleich zur deutschen bzw. EU-Nachfrage beschränkt. Zur Herstellung

großer Mengen nachhaltiger Flugkraftstoffe ist daher ein Import biogener bzw. strombasierter Roh- und Kraftstoffe aus Regionen mit einem hohen Vorkommen erneuerbarer Energien anzustreben. Ein Import großer Mengen biogener und strombasierter Roh- und Kraftstoffe erfordert eine transparente Überprüfung der Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien in den Herkunftsländern. Hier kann ein frühzeitiger Austausch mit nationalen und internationalen NGOs und Verbänden, wie er in Abschnitt 3.4 diskutiert wird, eine wichtige Rolle spielen.

### 3.3 Regulatorische Maßnahmen

#### Finanzielle Anreize für Anlagenaufbau und Markteinführung von SAF

Da in Deutschland bisher keine (größeren) Anlagen zur Herstellung von SAF-Kerosin errichtet wurden bzw. betrieben werden, konnten erforderliche Lern- und Erfahrungskurven zur Verringerung der Herstellungskosten noch nicht durchlaufen werden. Dementsprechend sind derartige SAF nach derzeitigem Stand im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen nicht wettbewerbsfähig. Um einen dringend erforderlichen Markthochlauf zu realisieren, müssen deshalb von Seiten des Staates entsprechende finanzielle Unterstützungsmaßnahmen geschaffen werden, die einen grundlegenden Aufbau von SAF-Produktionskapazitäten begünstigen und im Idealfall sicherstellen.

#### Internationale Maßnahmen (EU RED, EU ETS, CORSIA, etc.) einbeziehen

Der Luftverkehr ist ein international ausgerichteter Wirtschaftszweig; deshalb sind neben einzelnen nationalen Lenkungsmaßnahmen auch inter- und transnationale Maßnahmen bzw. Abkommen zur Reduktion von Luftverkehrsemissionen anzustreben. Um die in dieser Roadmap vorgeschlagenen Maßnahmen umzusetzen, ist es dringend erforderlich, ihre regulatorische Kompatibilität hinsichtlich der bereits bestehenden Maßnahmen, wie dem EU ETS oder CORSIA, zu überprüfen bzw. sie entsprechend regulatorisch kompatibel auszulegen.

#### Ausschreibung / Anreizprogramm SAF-Produktion

Um einen Markthochlauf für fortschrittliche SAF umzusetzen, erscheint nach Durchlaufen einer Demonstrationsphase die internationale Ausschreibung von Produktionskapazitäten, in Kombination mit einer entsprechenden Förderung – vergleichbar zum Ausbau der erneuerbaren Energien über die EEG-Umlage – als ein vielversprechendes Instrument. Im Rahmen eines solchen Ausschreibungsmodells sollten erforderliche PtL-Produktionskapazitäten in mehreren Runden ausgeschrieben werden, auf die sich Erzeuger(-konsortien) bewerben können. Die Erzeuger erhalten dann für einen festen Zeitraum eine fixe Zusatzvergütung, um die Wettbewerbsfähigkeit mit konventionellen fossilen Kraftstoffen sicherzustellen.

#### Mittel- und langfristiger Vorrang flüssiger Kraftstoffe für Luftfahrt

Da auch auf längere Sicht nur begrenzte Mengen an nachhaltigen flüssigen Kraftstoffen verfügbar sein werden, ist es wichtig, die Ausgangsstoffe und Produkte in Sektoren bzw. Verkehrsbereichen einzusetzen, in denen mittel- bis langfristig keine Alternativen zur breiten Emissionsreduktion (z. B. durch direkte Elektrifizierung oder den direkten Einsatz von Wasserstoff) realistisch sind. Das gilt insbesondere für die Luftfahrt sowie die (Hochsee-)Schifffahrt und in Teilen für den Schwerlastverkehr.



### Anpassung Anrechnungsfaktoren für PtL/SAF in nationaler Umsetzung RED II

Nach der aktuellen Erneuerbaren Energien Richtlinie der EU (EU RED II) können alternative Kraftstoffe im Luftverkehr mit einem Faktor von 1,2 auf den zu erreichenden Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor nach Artikel 25 angerechnet werden, sofern es sich nicht um Kraftstoffe aus Nahrungs- und Futtermitteln handelt. Dieser geringe Multiplikator kann nicht als ein wesentlicher treibender Anreiz zum Einsatz nachhaltiger Kraftstoffe im Luftverkehr dienen. Er kann aber bei der Umsetzung der RED II in nationales Recht erhöht werden, sofern ein sinnvoller Kompromiss aus höherem Anrechnungsfaktor und nicht-realisierten THG-Einsparungen möglich und akzeptabel ist.

### THG-Minderungsquote innereuropäischer Absatz

Die THG-Minderungsquote ist ein effektives Mittel, um die Treibhausgasemissionen im Luftverkehr zeitnah und planbar zu reduzieren. Durch die Einführung einer entsprechenden Quote kann sichergestellt werden, dass bis 2030 eine signifikante Nutzung von nachhaltigen Kraftstoffen – und damit ein entsprechender Klimaschutzeffekt – erreicht wird. Um möglichst große Mengen nachhaltiger Flugkraftstoffe herzustellen und damit Kostendegressionen durch Skaleneffekte möglichst effektiv auszunutzen, gleichzeitig aber auch Wettbewerbsverzerrungen möglichst zu vermeiden, sollte eine derartige THG-Minderungsquote in einem transnationalen Maßstab umgesetzt werden. Dies bietet sich für den innereuropäischen (EU-27) Luftverkehr an<sup>1</sup>; dies wäre dann auch kompatibel zum derzeitigen Bilanzraum des EU ETS. Ein Quotenmodell sollte möglichst nah an die RED II angelehnt sein. Dies gilt insbesondere für Nachhaltigkeitskriterien, die erneuerbare Flugkraftstoffe für eine Anrechnung auf Quotenziele erfüllen müssen. Eine Quote sollte möglichst schnell implementiert werden (2 % ab 2022) und bis zum Jahr 2030 stufenweise auf eine Treibhausgasminderung von 10 %<sup>2</sup> gesteigert werden. Auf nationaler Ebene wären hierzu eine Novellierung des bestehenden Biokraftstoffquotengesetzes und eine Erweiterung um eine Subquote für den Luftverkehr effektiv und einfach umsetzbar. Ferner kann eine solche Quote auch im Rahmen der nationalen Umsetzung der RED II in deutsches Recht implementiert werden.

### PtL-Subquote innerhalb THG-Quote

Aufgrund des begrenzten Rohstoffpotenzials für die Produktion von Biokraftstoffen müssen wegen des prognostizierten starken Marktwachstums des Luftverkehrs aus Klimaschutzgründen strombasierte Kraftstoffe mittelfristig Biokraftstoffe ergänzen und ggf. langfristig ersetzen. Da die Hürden für den Produktionsaufbau von PtL-Kraftstoffen vergleichsweise hoch sind, sollte ein Mindestanteil dieser Kraftstoffe im Gesamtkraftstoffmix durch eine Subquote sichergestellt werden. Ein entsprechender Markthochlauf kann dann durch eine kontinuierlich steigende Subquote für strombasierte Kraftstoffe gesteuert werden. Dies ermöglicht, Lernkurven zu durchlaufen und so langfristig die Kosten für PtL Kraftstoffe zu senken. Eine PtL-Subquote bezogen auf den innerdeutschen Luftverkehr könnte ab 2025 mit 1 % eingeführt und bis 2030 jährlich um jeweils 1 %-punkt erhöht werden.

---

<sup>1</sup> Bis eine solche Regelung EU-weit greift, sollte Deutschland – ähnlich wie die skandinavischen Länder oder die Niederlande – eine Vorreiterrolle bezogen auf den innerdeutschen Flugverkehr einnehmen.

<sup>2</sup> Nach Artikel 25 Absatz 1 der RED II muss der Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors jedes Mitgliedsstaats bis 2030 mindestens 14 % betragen. Außerdem müssen flüssige Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs nach Artikel 25 Absatz 2 eine Mindesttreibhausgaseinsparung von 70 % aufweisen. Somit entsprechen die 14 % bezogen auf den Energiegehalt einer THG-Minderungsquote von ca. 10 %.

### 3.4 Unterstützende Maßnahmen

#### Frühzeitiger Austausch mit nationalen und internationalen NGOs und Verbänden

Die hier vorgestellten Maßnahmen sowie die damit bezweckte Wirkung sowie deren Auswirkungen auf Umwelt und Bevölkerung müssen möglichst frühzeitig und transparent kommuniziert werden, um mögliche Missverständnisse beseitigen oder Gegenargumente berücksichtigen zu können. Deshalb sollten nationale NGOs möglichst frühzeitig in die Kommunikation eingebunden werden. Zusätzlich können nationale bzw. transnationale Maßnahmen nur ein erster Schritt hin zu effektiven internationalen Maßnahmen sein, um eine signifikante Reduktion der Emissionen im internationalen Luftverkehr durch den Einsatz nachhaltiger Kraftstoffe zu erreichen. Deshalb ist es ebenso wichtig, geplante Maßnahmen frühzeitig in Richtung internationaler NGOs sowie der IATA und ICAO zu kommunizieren.

#### Diskurs über langfristige Rolle von Biokraftstoffen anstoßen

Unter ökonomischen Gesichtspunkten und Berücksichtigung vorhandener Technologien und Rohstoffe sind biogene Kraftstoffe für eine zeitnahe Markteinführung erneuerbarer Flugkraftstoffe dringend erforderlich. Aufgrund ihres begrenzten Potenzials können biogene Kraftstoffe allerdings nicht als einzige erneuerbare Kraftstoffoption im Luftverkehr dienen und müssen mittelfristig durch PtL Kraftstoffe ergänzt werden. Im Rahmen einer ganzheitlichen Strategie ist es dabei erforderlich, die Rolle von biogenen Kraftstoffen zu bewerten, d.h. zu diskutieren, ob, wann und wie eine bestimmte Biokraftstoffoption/-technologie zukünftig neben der Förderung von PtL weiterverfolgt und gefördert werden soll; das gilt etwa für die Rohstoffoption Siedlungsabfälle. Ein kurzfristiger Ausbau oder Aufbau höherer Biokraftstoffproduktionskapazitäten, der mit dem Aufbau zukünftiger PtL-Anlagen potenziell obsolet wird, ist von vorn herein zu vermeiden. Hierfür ist eine gezielte Auseinandersetzung erforderlich, ob bzw. welche Biokraftstoffoptionen ab wann und bis wann in welchem Umfang gefördert und bereitgestellt werden sollen und müssen.

#### Einrichtung einer Informationsstelle zum Gesetzgebungsrahmen für nachhaltige Flugkraftstoffe

Für Start-ups und mittelständische Unternehmen ist es kaum leistbar, die sich ständig ändernde Gesetzgebung insbesondere zu RED II, CORSIA und nationalen Normen ausreichend genau zu verstehen und permanent zu verfolgen. Dadurch entsteht ein hohes Maß an Unsicherheit darüber, ob (innovative) Herstellungsverfahren Anerkennung finden. Auch sind die Wege zur Anerkennung häufig unklar. Daher sollte eine Stelle etabliert werden (z. B. bei einer nachgeordneten Behörde, Hochschuleinrichtung, etc.), die Informationen sicher und gebündelt bereitstellt und Klarheit darüber vermittelt, ob ein Kraftstoff auf bestimmte Quoten angerechnet werden kann, wenn Innovation in dem Sektor stattfinden sollen.

#### Marketingstrategie und Öffentlichkeitsarbeit für Quoteneinführung entwickeln

Um sowohl die Öffentlichkeit als auch betroffene Stakeholder bereits im Vorfeld einer Quoteneinführung über die angedachten Maßnahmen und deren Auswirkungen zu informieren, muss eine Marketingstrategie entwickelt werden, um Kommunikationsfehler der Vergangenheit – die insbesondere mit der Einführung von biogenen Kraftstoff im Straßenverkehr aufgetreten sind, aber auch mit E10 – im Vorfeld zu verhindern. In diesem Zusammenhang muss auch die Einführung der hier vorgestellten THG-Minderungsquote für den Luftverkehr forciert in die Öffentlichkeitsarbeit der betroffenen Stakeholder, NGOs und der zuständigen Behörden integriert werden, um für eine breite Akzeptanz in allen Bereichen zu sorgen.