



## Nachhaltige Kraftstoffe für die Luftfahrt



Aviation Initiative for  
Renewable Energy in Germany e.V.

- 2011 als Verbund von Unternehmen und Organisationen aus Industrie, Forschung und Wissenschaft gegründet
- Verfügbarkeit und Verwendung von erneuerbaren Energien in der Luftfahrt steigern, um die ehrgeizigen CO<sub>2</sub>-Minderungsziele der Luftverkehrswirtschaft zu erreichen



## Wofür setzt sich aireg ein?

### Verlässlicher regulatorischer Rahmen

Konsequentes Festhalten an der europäischen Regulierung, insbesondere an den SAF-Mandaten der *ReFuelEU Aviation*-Verordnung, als zentralem Instrument zur Unterstützung des Markthochlaufs nachhaltiger Flugkraftstoffe (SAF).

### Ambitionierte Zielerreichung

Übererfüllung der vorgegebenen SAF-Mandate aus Klimaschutzgründen sowie zur aktiven Unterstützung der internationalen Klimaziele der ICAO im Bereich nachhaltiger Flugkraftstoffe.

### Stärkung von Anreizsystemen

Weiterentwicklung und Ausbau marktwirksamer Förder- und Anreizmechanismen zur breiteren Nutzung von SAF im deutschen und europäischen Luftverkehr.

### Sichere und nachhaltige Wertschöpfung

Aufbau von Importstrukturen für Wasserstoffderivate nach Deutschland zur Erfüllung der SAF-Mandate, bei gleichzeitiger Sicherstellung, dass ein wesentlicher Teil der industriellen Wertschöpfung in Deutschland verbleibt – mit dem Ziel, Technologieführerschaft zu sichern und die nationale Energie- und Versorgungssouveränität zu stärken.

# 59 Mitglieder

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|   |    |    |   |   |   |   |   |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                      |

## Kooperationsvereinbarungen



## Mitgliedschaften



- Zur ILA 2024 veröffentlichtes **Strategiepapier** – Deutschland als Leitmarkt für nachhaltige Flugkraftstoffe (SAF)
- aireg versteht sich als **Kompetenznetzwerk und offene Transformationsplattform**, deren Mitglieder in vier Themenfelder eingeordnet werden können und neue Ansätze und innovative Konzepte für die Realisierung der ambitionierten Nutzungsziele für SAF entwickeln



- Aufbauend auf dem Strategiepapier hat die Task Force im März 2025 ein Positionspapier anlässlich der BTW verfasst
- Dieses stellt die gesammelten Forderungen unserer Mitglieder an die große Koalition dar und dient als Grundlage für das weitere Vorgehen der Task Force

Mitgliederversammlung

Vorstand

Sechs Vorstandsmitglieder

Beirat

Beiratsmitglieder aus  
Forschung, Wirtschaft und  
Politik

Koordinierungs-  
ausschuss

Bestehend aus dem  
Vorstand und den  
Vorsitzenden der  
Arbeitskreise

Rechnungsprüfer und  
Geschäftsstelle

Arbeitskreise und  
Task Force

Rohstoffe und  
Technologien



Qualität,  
Zulassung und  
Nutzung

Nachhaltigkeit



Task-Force  
Ökonomie und  
Produktion

Unser Vorstand



**Siegfried Knecht**  
Vorsitzender des  
Vorstands



**Uwe Gaudig**  
Stellv. Vorsitzender des  
Vorstands



**Prof. Dr.-Ing. Martin  
Kaltschmitt**  
Stellv. Vorsitzender des  
Vorstands



**Melanie Form**  
Mitglied des Vorstands  
Geschäftsführerin

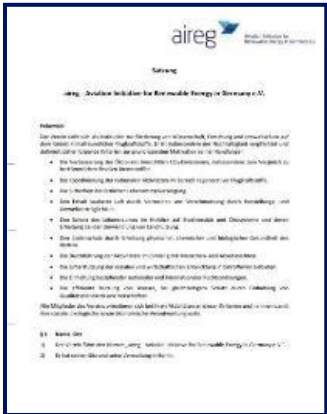


**Prof. Dr.-Ing. Manfred  
Aigner**  
Präsident Wissenschaft  
und Forschung



**Prof. Dr.  
Jürgen Ringbeck**  
Präsident Industrie und  
Luftfahrt

Unsere Satzung



## Arbeitskreise und Task Force

### **Rohstoffe und Technologien**

Herstellungsoptionen nachhaltiger  
Flugkraftstoffe und technischer  
Innovation



### **Qualität, Zulassung und Nutzung**

Anwendung nachhaltiger  
Flugkraftstoffe

### **Nachhaltigkeit**

Ökologie, Ökonomie und soziale  
Verträglichkeit der gesamten  
Wertschöpfungskette



### **Task-Force Ökonomie und Produktion**

Vermarktung und Herstellung  
nachhaltiger Flugkraftstoffe

- **Netzwerk:** Unsere Mitglieder decken die gesamte Wertschöpfungskette für SAF ab. Die Geschäftsstelle stellt bei Bedarf für einen Austausch gerne Kontakte her. 
- **airegNews:** Mit unserem wöchentlichen Newsletter halten wir unsere Mitglieder über alles rund um SAF auf dem Laufenden. Mit unseren SonderairegNews informieren wir kurzfristig über aktuelle Entwicklungen, wie bspw. Gesetzesentwürfe. 
- **Veranstaltungen:** Eigene zweijährliche Konferenz und Teilnahme an weiteren hochkarätigen Branchentreffen (ILA, Abend der Luftfahrt,...) 



# Klimaschutzplan der internationalen Luftfahrt bei großem Wachstum

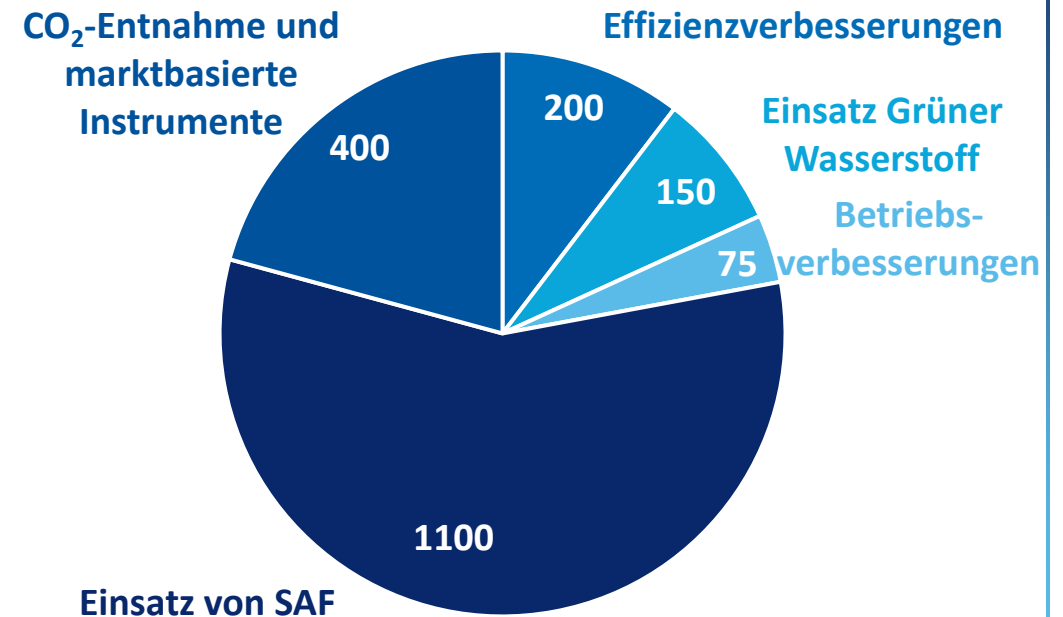
Wachstum bis 2050: Die ICAO geht von einer **Verdopplung bis Verdreifachung** der Revenue Passenger Kilometers (RPK) bis zum Jahr 2050 aus.

→ mindestens Verdopplung der Klimawirkung sofern keine Maßnahmen ergriffen werden.

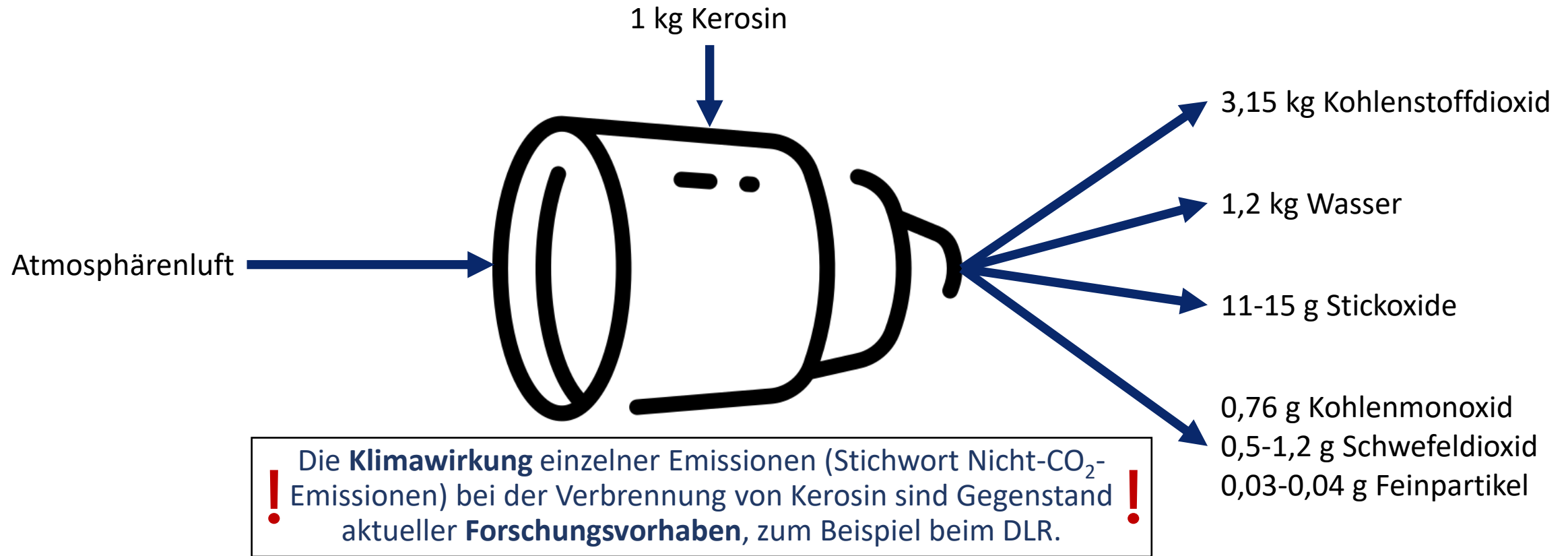
Die IATA hat ein Netto-Null-Szenario für die weltweite Luftfahrt im Jahr 2050 entworfen. Erneuerbare Energien (SAF und Grüner Wasserstoff) tragen zu 65 % zur Gesamtemissionsreduktion bei.

- **Einsatz von SAF (57 %):** Die IATA geht für das Jahr 2050 von einem SAF-Anteil von 80 % - 90 % aus.
- **CO<sub>2</sub>-Entnahme und marktbasierte Instrumente (21 %):** DAC und Kompensation schaffen negative Emissionen.
- **Effizienzverbesserungen (10 %):** Moderner Luftfahrzeuge und Antriebe benötigen weniger Energie für ihre Flüge
- **Einsatz Grüner Wasserstoff (8 %):** Grüner Wasserstoff wird auf Kurz- und Mittelstreckenflügen eingesetzt.
- **Betriebsverbesserungen (4 %):** Effizienzsteigerungen durch Investitionen in Betrieb und Infrastruktur

## NETTO-NULL-SZENARIO DER IATA FÜR 2050



\*Emissionsreduktion in Megatonnen





## Geringere THG-Emissionen

- Schon heute bei HEFA-SAF bis zu 80 % weniger THG-Emissionen verglichen mit fossilem Kerosin
- Bei strombasierten SAF potentiell bis zu 100 % CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung



## Reduktion von Nicht-CO<sub>2</sub>-Effekten

- Resultieren aus der Bildung von Rußpartikeln und weiteren klimawirksamen Stoffen
- SAF verbrennen sauberer unter verringerter Bildung von Partikeln



## Alternativlosigkeit SAF

- Andere klima-freundliche Antriebe (Elektro/Wasserstoff) stehen frühestens ab 2040 zur Verfügung
- Markthochlauf beschleunigen auf Grund der hohen Nutzungsdauer von Flugzeugen (ca. 30 Jahre)



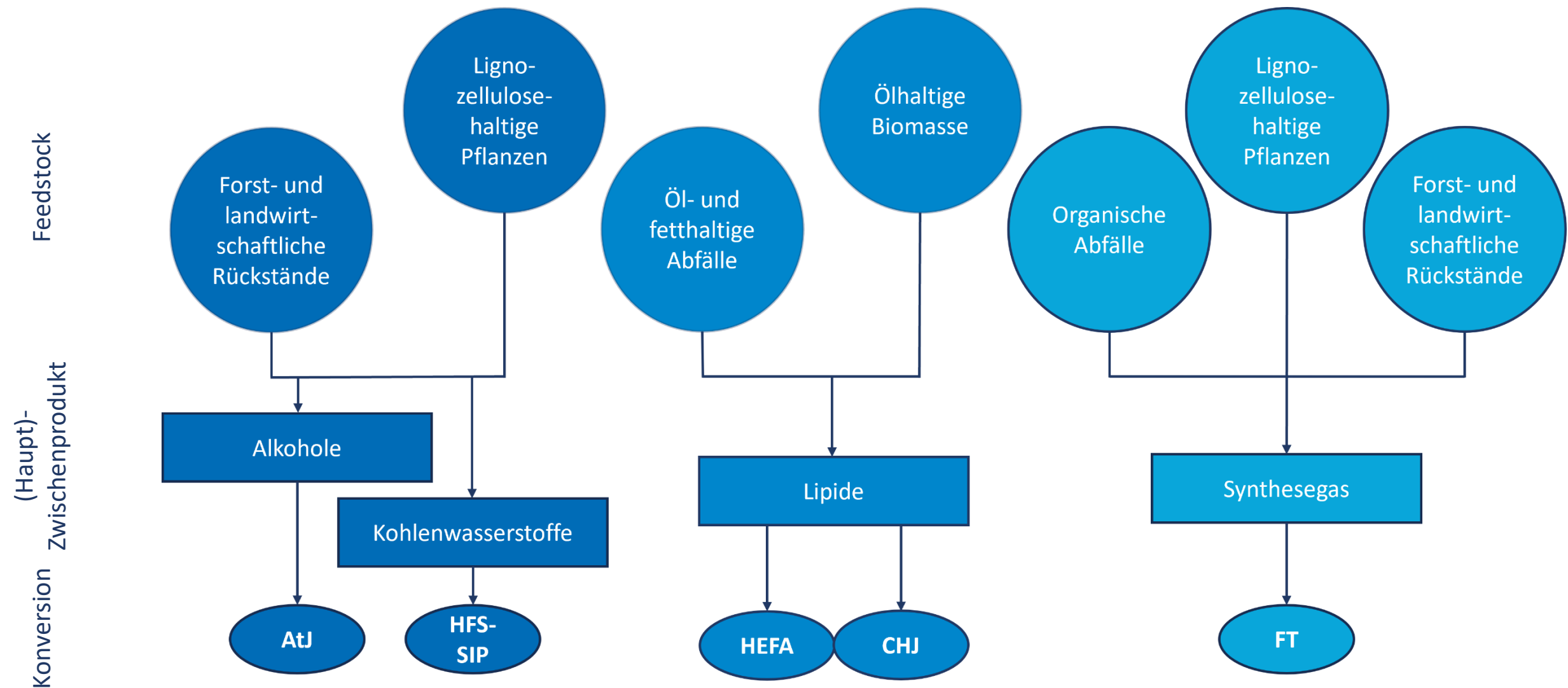
## Drop-in Lösung

- Keine Anpassung der Triebwerke und Tankinfrastruktur notwendig
- Heute kommerziell erhältlich und in Verwendung
- Bereits zugelassen in Beimischung bis 50 %

| ASTM  | Anhang | Zulassung   | Verfahren                        | Beimischungsgrenze                          | Mögliche Rohstoffe                                          |
|-------|--------|-------------|----------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| D7566 | 1      | 2009        | FT-SPK                           | 50 Vol.-%                                   | Flexibel (biogen, fossil, synthetisch, z.B. PtL oder BtL)   |
| D7566 | 2      | 2011        | HEFA-SPK                         | 50 Vol.-%                                   | Fette/Öle (z. B. Pflanzenöle, Altspeiseöl, tierische Fette) |
| D7566 | 3      | 2014        | HFS-SIP                          | 10 Vol.-%                                   | Zucker, Stärke, Lignocellulose                              |
| D7566 | 4      | 2015        | FT-SPK/A                         | 50 Vol.-%                                   | Flexibel (biogen, fossil, synthetisch, z. B. PtL oder BtL)  |
| D7566 | 5      | 2016        | ATJ-SPK                          | 50 Vol.-%                                   | Zucker, Stärke, Lignocellulose                              |
| D7566 | 6      | 2020        | CH-SK                            | 50 Vol.-%                                   | Fette/Öle (z. B. Pflanzenöle, Altspeiseöl, tierische Fette) |
| D7566 | 7      | 2020        | HC-HEFA-SPK                      | 10 Vol.-%                                   | Fette/Öle (Algenöl)                                         |
| D7566 | 8      | 2023        | ATJ-SKA                          | 50 Vol.-%                                   | Zucker, Stärke                                              |
| D1655 | 1      | 2018 / 2025 | Co-Processing (HEFA-SPK)         | 30 Vol.-%                                   | Fette/Öle (z. B. Pflanzenöle, Altspeiseöl, tierische Fette) |
| D1655 | 1      | 2020        | Co-Processing (FT-SPK, FT-SPK/A) | 5 Vol.-%                                    | FT-Biocrude (primäre Rohstoffe siehe FT-SPK, FT-SPK/A)      |
| D1655 | 1      | 2023        | Co-Processing (HC-HEFA-SPK)      | 24 Vol.-% (Rohstoff)<br>10 Vol.-% (Produkt) | Hydrosulfurierte Biomasse                                   |

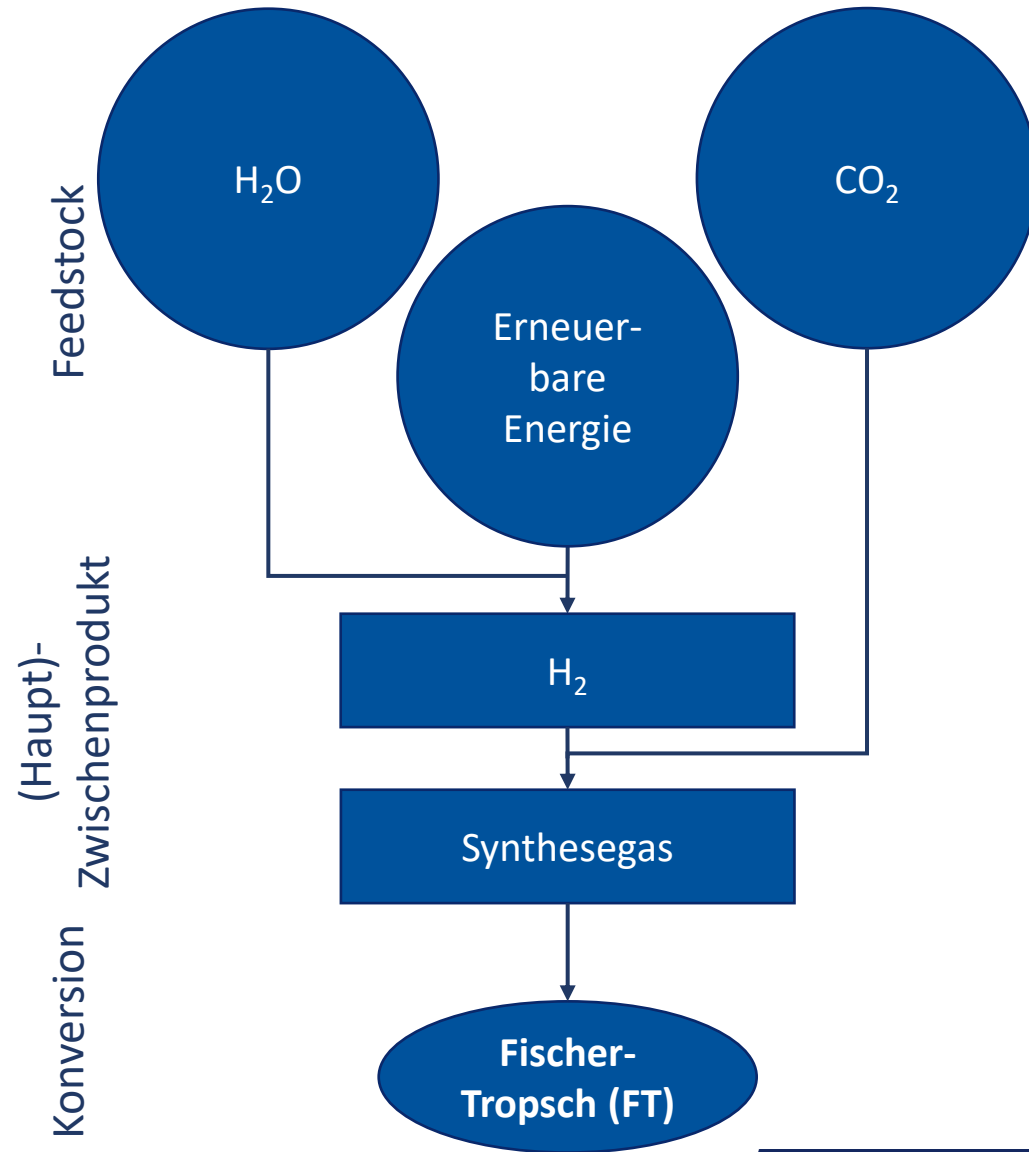
**ATJ-SPK** (Alcohol to Jet Synthetic Paraffinic Kerosene), **ATJ-SKA** (Alcohol to Jet Synthetic Paraffinic Kerosene with Aromatics), **CH-SK** (Catalytic Hydrothermolysis Synthesized Kerosene), **FT** (Fischer-Tropsch), **HC** (Hydrocarbons), **HEFA** (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids), **HFS-SIP** (Hydroprocessed Fermented Sugars to Synthetic Isoparaffins), **PtL** (Power-to-Liquid), **SPK** (Synthetic Paraffinic Kerosene), **SPK/A** (Synthetic Paraffinic Kerosene with Aromatics)

Neben **biogenen SAF** und **strombasierten SAF** gibt es die Möglichkeit diese Pfade zu kombinieren. Diese SAF werden **hybride SAF** genannt.

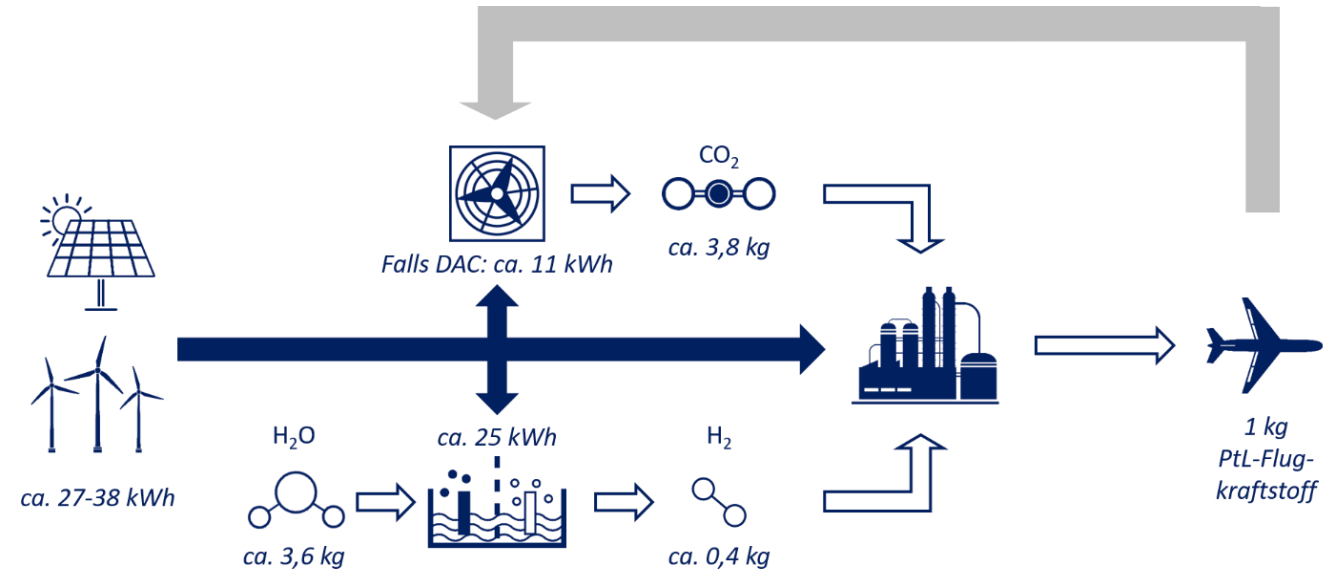


**AtJ:** Alcohol to Jet, **HFS-SIP:** Hydroprocessed Fermented Sugars to Synthetic Isoparaffins, **CHJ:** Catalytic Hydrothermolysis Jet, **HEFA:** Hydroprocessed Esters and Fatty Acids, **FT:** Fischer-Tropsch

# Strombasierte SAF – Power to Liquid (PtL)



Quantitative Übersicht benötigter Rohstoffe im PtL-Herstellungsprozess:

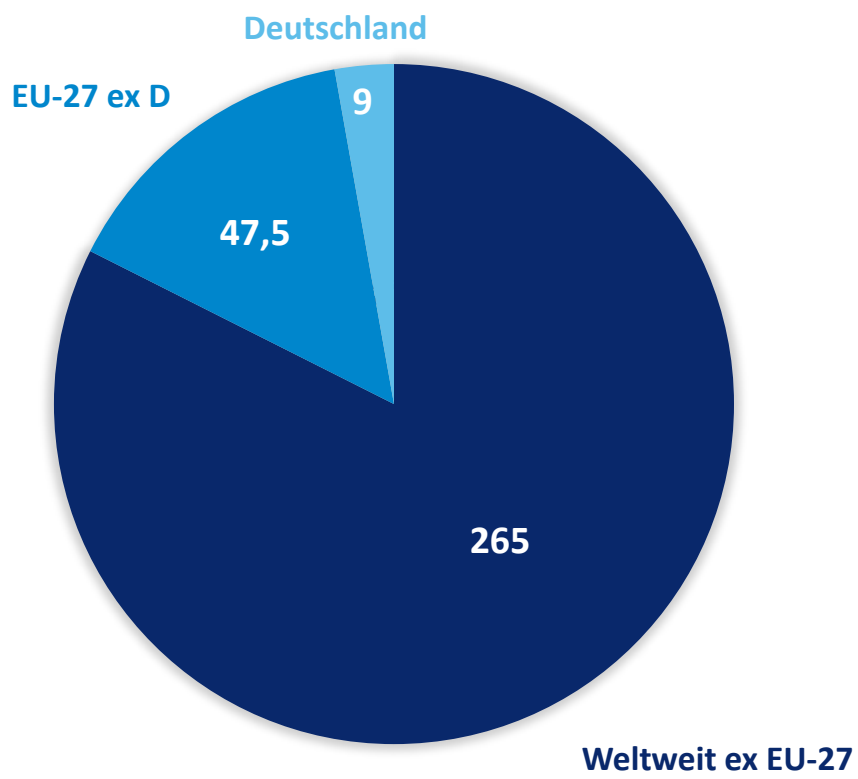


Rohstoffbedarf für Durchführung aller innerdeutschen Flüge mit PtL:

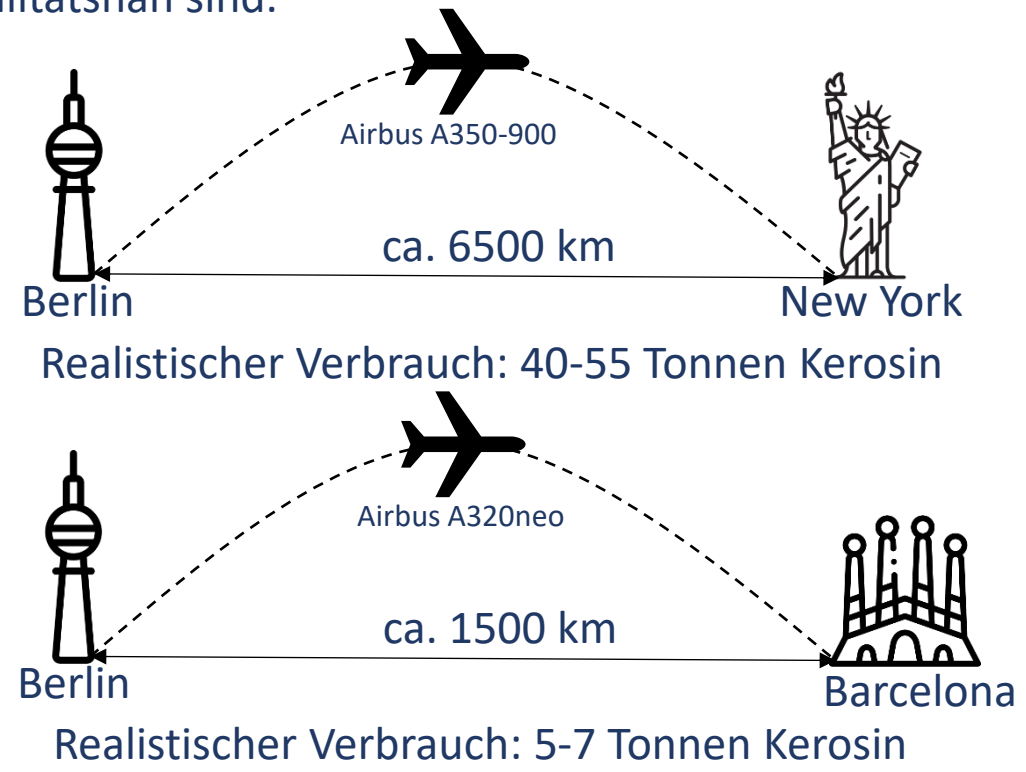
- Bedarf von etwa 700.000 Tonnen Kerosin (Vergleichsjahr 2019)
- Mind. 19.000 GWh erneuerbare Energie -> 750 bis 2.500 Windenergieanlagen
- 280.000 Tonnen Wasserstoff  $\triangleq$  9 TWh Wasserstoff -> 7 % - 10 % des deutschen Wasserstoffbedarfs im Jahr 2030 nach der Wasserstoffstrategie der BR
- 2,7 Millionen Tonnen biogenes  $CO_2$  -> Potential von  $CO_2$ -Abscheidung von ca. 13 Millionen Tonnen aus Biogas-, Biomethan- und Bioethanolproduktion in Deutschland

Quelle: aireg e.V. / TUHH (2023): PtL Factsheet

KEROSINVERBRAUCH WELTWEIT IN  
MILLIONEN TONNEN IN 2024

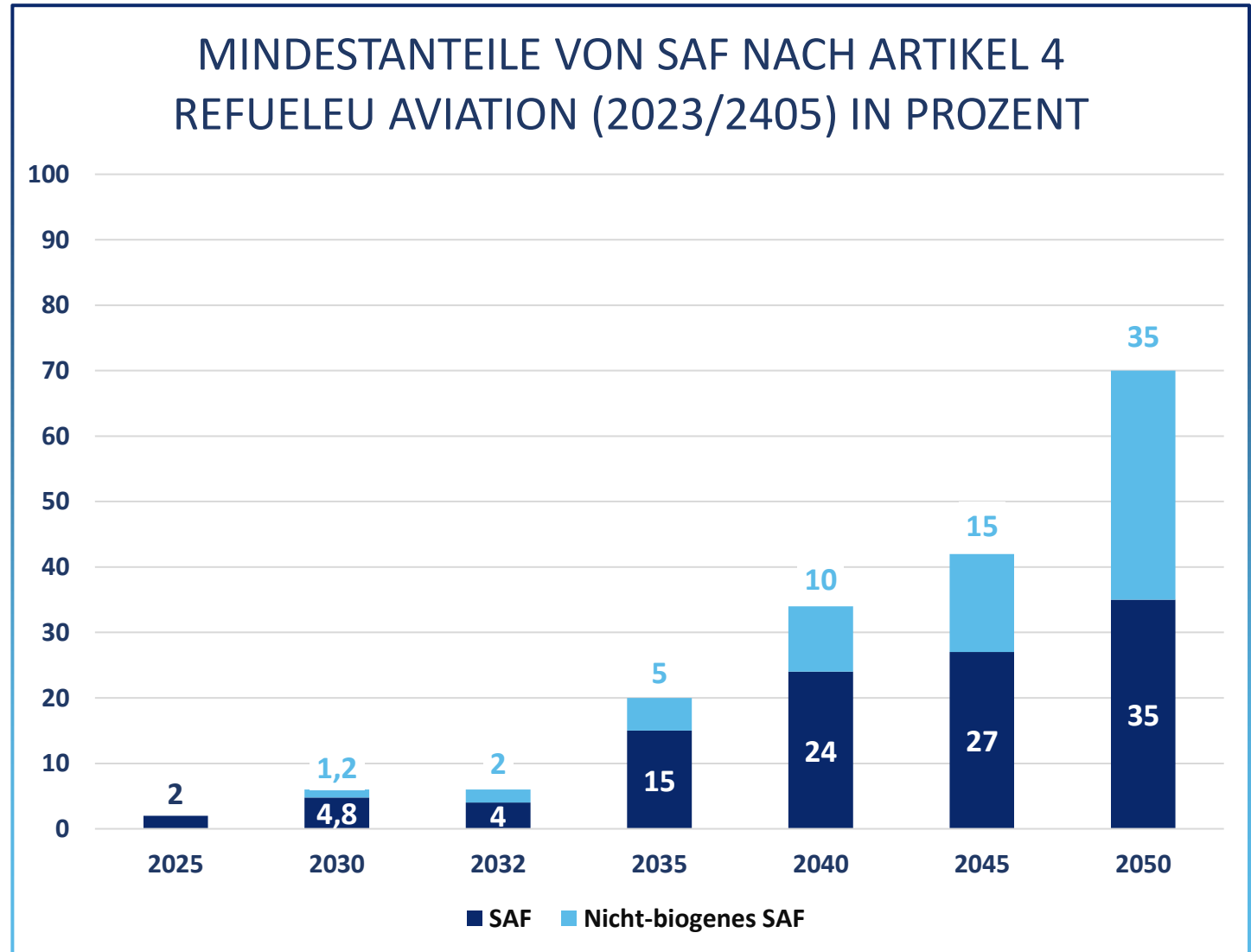


Die Deutschen Fluggesellschaften konnten im Jahr 2024 einen Durchschnittsverbrauch von 3,38 Liter Kerosin pro 100 Passagierkilometer erzielen. Zur Einschätzung der Größenordnung von einzelnen Flügen wurden exemplarisch einige Annahmen getroffen, die realitätsnah sind.



Quellen: Statista - [Weltweiter Treibstoffverbrauch aller kommerziellen Fluggesellschaften von 2004 bis 2025](#)  
EC – [Supply and transformation of oil and petroleum products](#)  
BDL - [Kerosinverbrauch der deutschen Fluggesellschaften sinkt auf durchschnittlich 3,38 Liter pro Passagier und 100 Kilometer](#)

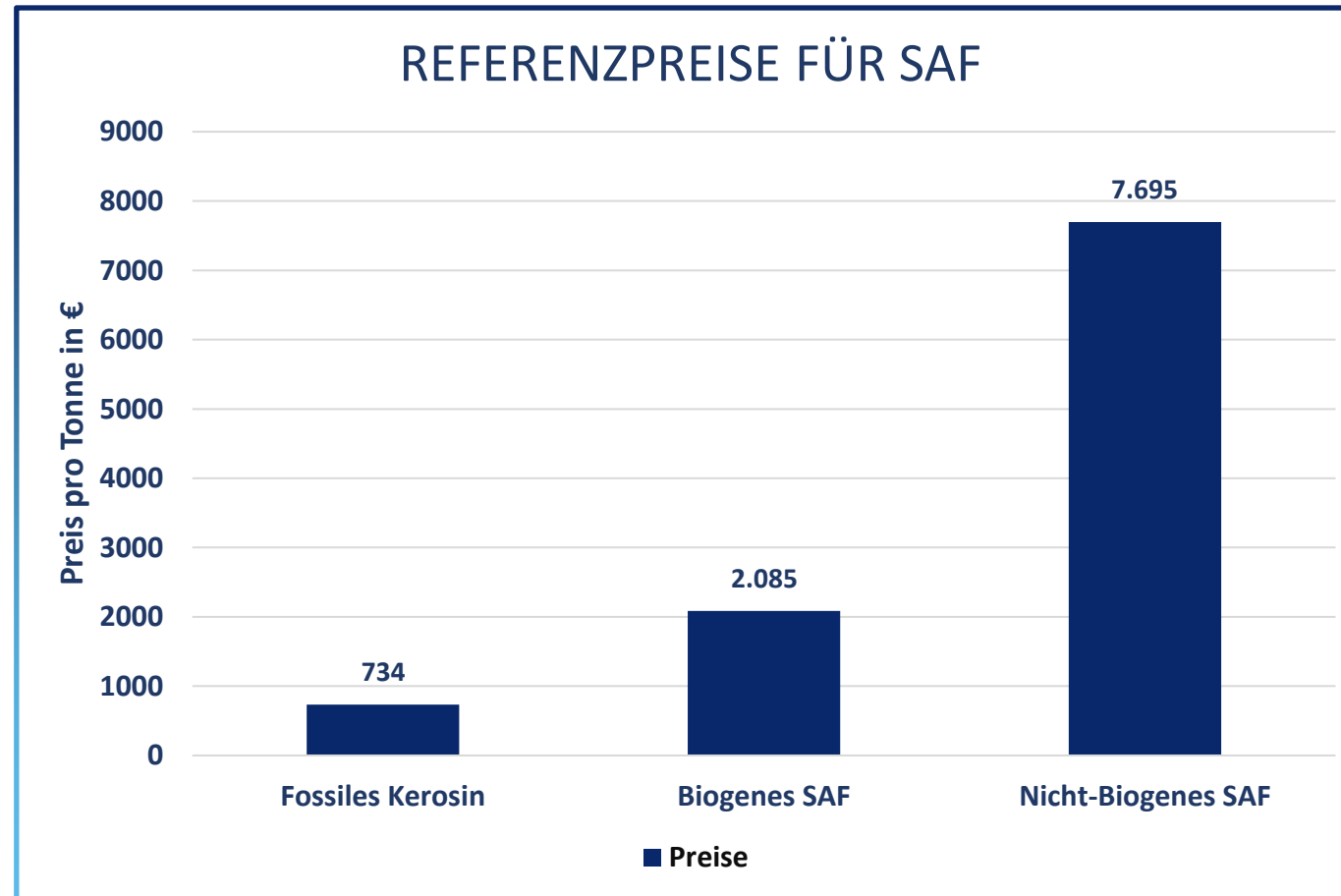
Um den Markthochlauf von SAF anzureizen hat die Europäische Kommission 2023 die Regulierung ReFuelEU Aviation beschlossen. Teil dieser Initiative sind Mindestanteile für Inverkehrbringer von Fluggasturbinenkraftstoff, die ab dem Jahr 2025 erfüllt werden müssen. Ein Prozent entspricht etwa 550.000 Tonnen Fluggasturbinenkraftstoff.



**LET'S FLY SAF. NOW!**

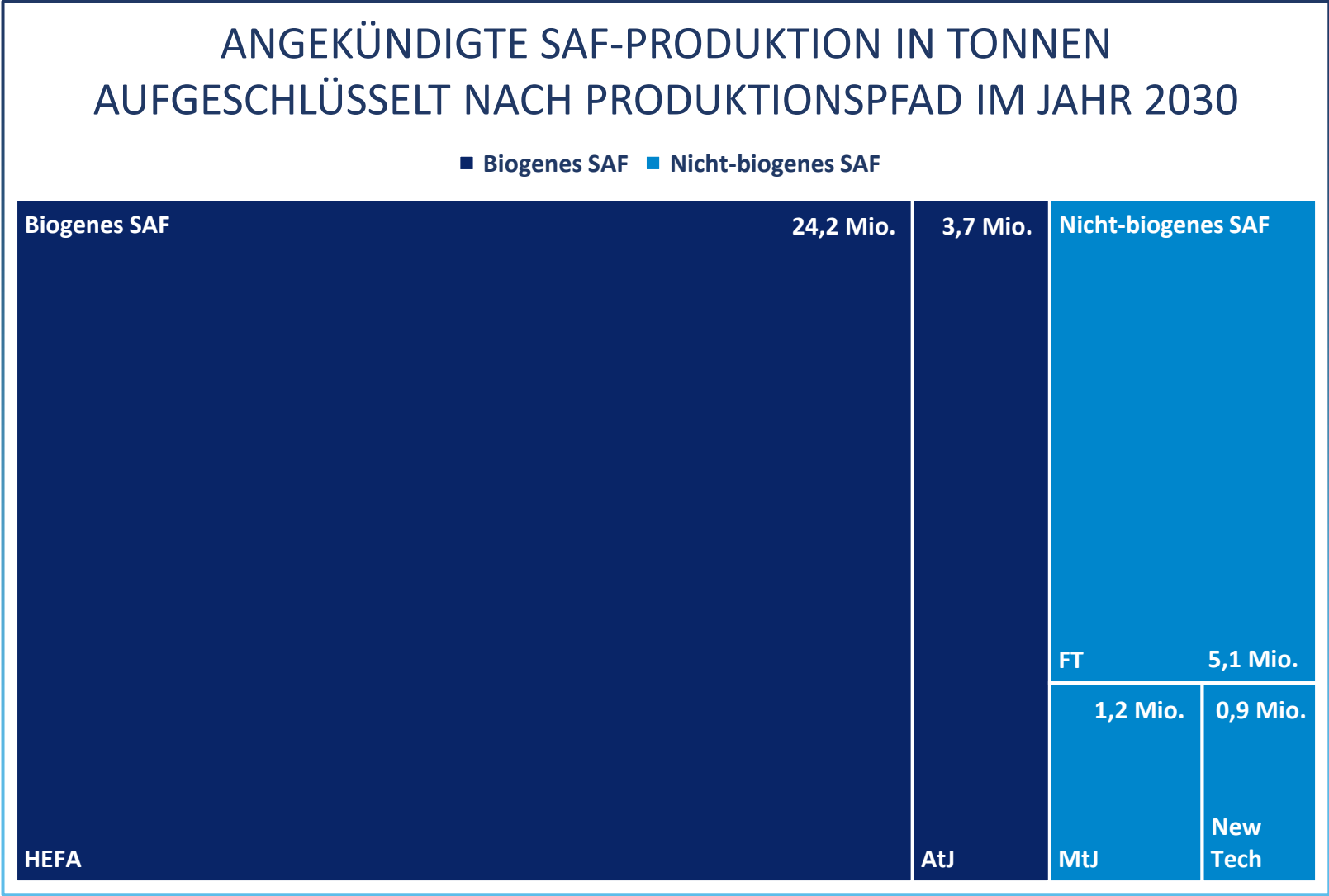


Die Referenzpreise (für u.a. SAF Allowances/FEETS) werden jährlich in einem Report der EASA erfasst.



✈✈✈✈ LET'S FLY SAF. NOW! ✈✈✈✈

Das CENA Hessen beschäftigt sich im jährlich aktualisierten SAF-Outlook mit den weltweit angekündigten SAF-Produktionsmengen, hier aufgeschlüsselt nach Produktionspfad.



# Auswahl Verpflichtungen: Klimaschutz in der Luftfahrt verschiedener Staaten ex EU

| Land                                                                                | 2025 | 2026 | 2027 | 2028             | 2030              | 2040              | 2050              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|    | 2 %  | 2 %  | 2 %  | 2 %<br>0,2 % PtL | 10 %<br>0,2 % PtL | 22 %<br>2,5 % PtL | 22 %<br>2,5 % PtL |
|    | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 5 %*              | 5 %*              | 5 %*              |
|    | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 10 %              | 10 %              | 10 %              |
|    | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 1 % ab 2031       | 1 %               | 1 %               |
|    | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 10 %              | 10 %              | 10 %              |
|    | 0 %  | 1 %  | 1 %  | 1 %              | 3 - 5 %           | 3 – 5 %           | 3 – 5 %           |
|    | 0 %  | 0 %  | 1 %  | 2 %              | 5 %               | 5 %               | 5 %               |
|    | 0 %  | 0 %  | 1 %  | 1 %              | 3 - 5 %           | 7 – 10 %          | 7 – 10 %          |
|   | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 0 %               | 0 %               | 50 %              |
|  | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 5 %               | 5 %               | 5 %               |
|  | 0 %  | 0 %  | 1 %  | 1 %              | 2,5 %             | 12,5 %            | 30 %              |
|  | 0 %  | 0 %  | 0 %  | 0 %              | 0 %               | 0 %               | 47 %              |

# Vielen Dank für Ihr Interesse!

## Kontakt:

### Melanie Form

Mitglied des Vorstands  
Geschäftsführerin

[kontakt@aireg.de](mailto:kontakt@aireg.de)

**aireg e.V.** – Aviation Initiative for Renewable Energy in  
Germany

Bundesratufer 10  
10555 Berlin

[www.aireg.de](http://www.aireg.de)

Bilder:

© Airbus, A. Doumenjou & S. Ramadier



✈✈✈✈ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈✈✈✈