



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 CO₂-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.

58 Mitglieder

AIRBUS	AVIALLIANCE									
	LUFTHANSA GROUP									
FBB FLUGHAFEN BERLIN BRANDENBURG				Hamburg Behörde für Wirtschaft und Innovation						
								McKinsey & Company		
M MUNICH AIRPORT	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz									
				Thorsten Luft Beratung für Treibstoffmanagement und Sustainable Aviation Fuels						

✈️✈️✈️✈️ LET'S FLY SAF. NOW! ✈️✈️✈️✈️

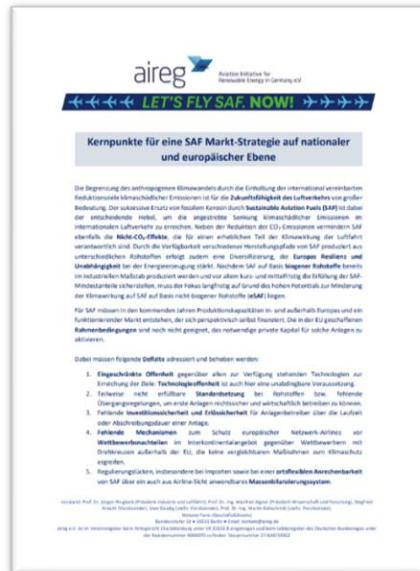
Kooperationsvereinbarungen



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

←→←→←→ **LET'S FLY SAF. NOW!** →→→→

Mitgliederversammlung

Vorstand

Sechs Vorstandsmitglieder

Koordinierungsausschuss

Bestehend aus dem Vorstand und den Vorsitzenden der Arbeitskreise

Beirat

Beiratsmitglieder aus Forschung, Wirtschaft und Politik

Rechnungsprüfer und Geschäftsstelle

Rohstoffe und Technologien



Qualität, Zulassung und Nutzung

Nachhaltigkeit



Task-Force Ökonomie und Produktion

✈✈✈✈ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈✈✈✈

Unser Vorstand



Siegfried Knecht

Vorsitzender des Vorstands



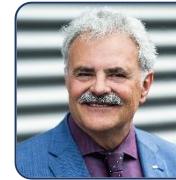
Uwe Gaudig

Stellv. Vorsitzender des Vorstands



Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt

Stellv. Vorsitzender des Vorstands



Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner

Präsident Wissenschaft und Forschung



Melanie Form

Mitglied des Vorstands
Geschäftsführerin



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



Wie arbeitet aireg?

- **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,...)



←→←→←→ LET'S FLY SAF. NOW! →→→→

Klimaschutzplan der internationalen Luftfahrt bei großem Wachstum

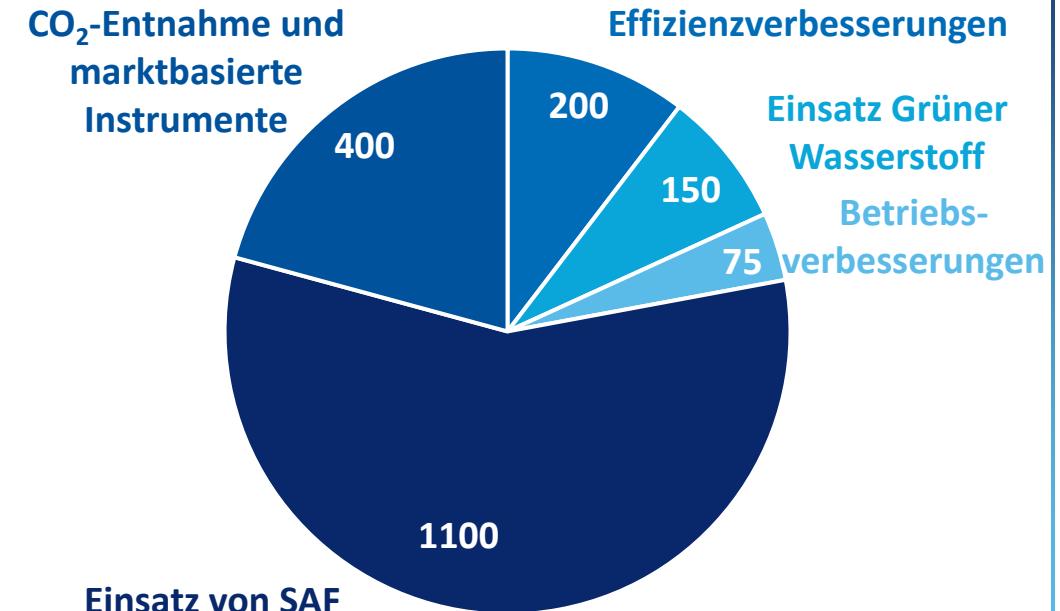
Wachstum bis 2050: Die ICAO geht von einer **Verdopplung bis Verdreifachung** der Revenue Passenger Kilometers (RPK) bis zum Jahr 2050 aus.

→ 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.

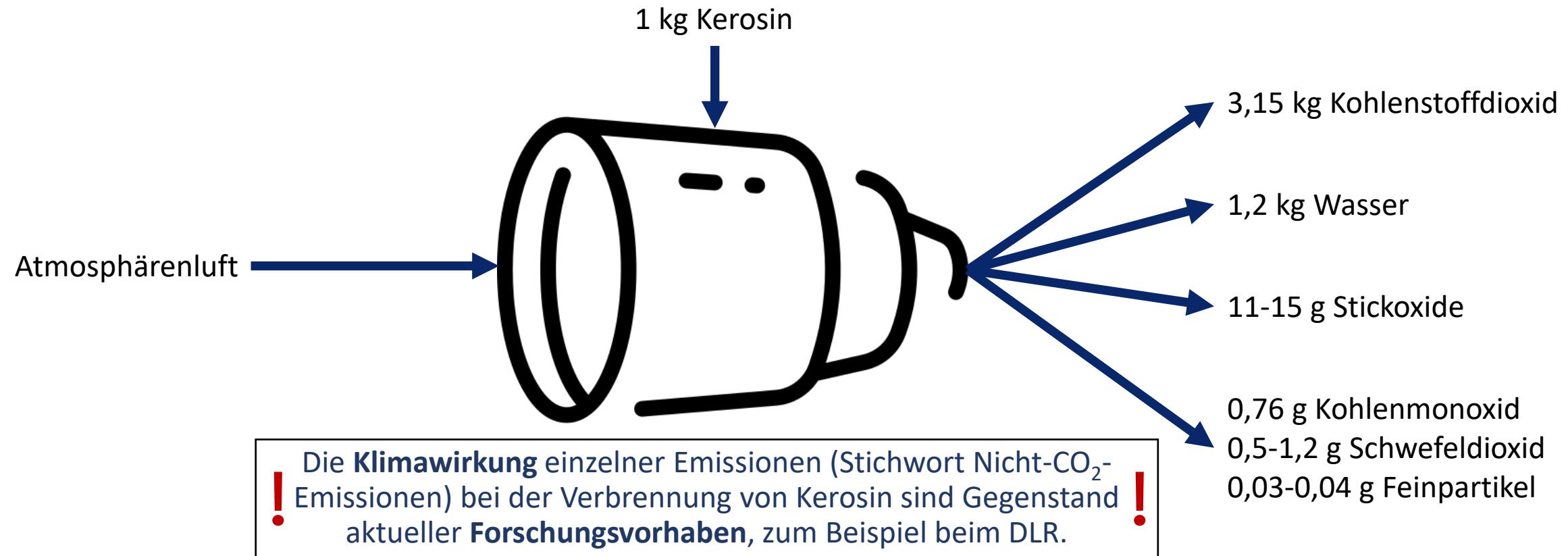
- **Einsatz von SAF (57 %)**: Die IATA geht für das Jahr 2050 von einem SAF-Anteil von 80 % - 90 % aus.
- **CO₂-Entnahme und marktbasierter Instrumente (21 %)**: DAC und Kompensation schaffen negative Emissionen.
- **Effizienzverbesserungen (10 %)**: Moderner Luftfahrzeuge und Antriebe benötigen weniger 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

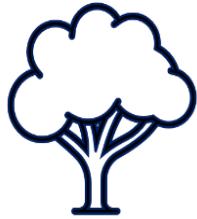
Emissionen bei der Verbrennung von Kerosin



Quelle: Lee et al., Atmos. Environ.,
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>, 2020

✈✈✈✈ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈✈✈✈





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 % CO₂-Emissionsminderung



Reduktion von Nicht-CO₂-Effekten

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



Alternativlosigkeit SAF

- Andere klimafreundliche 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 %

Übersicht zugelassener SAF



Aviation Initiative for
Renewable Energy in Germany e.V.

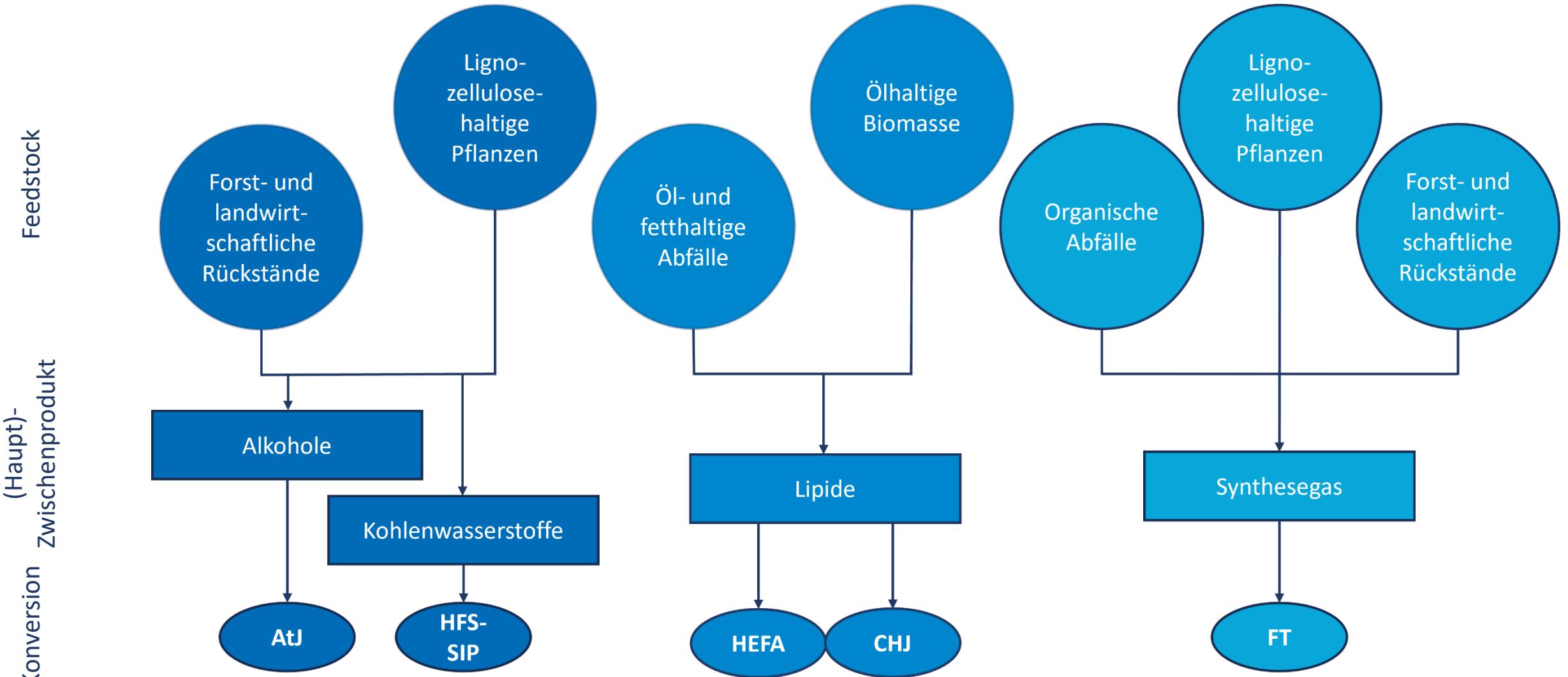
ASTM	Anhang	Zulassung	Verfahren	Beimischungsgrenze	Mögliche Rohstoffe
D7566	1	2009	FT-SPK	50 Vol.-%	Flexibel (biogen, fossil, synthetisch, z.B. PtL oder BtL)
D7566	2	2011	HEFA-SPK	50 Vol.-%	Fette/Öle (z. B. Pflanzenöle, Altspeiseöl, tierische Fette)
D7566	3	2014	HFS-SIP	10 Vol.-%	Zucker, Stärke, Lignocellulose
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) 10 Vol.-% (Produkt)	Hydrodesulfurierte 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.



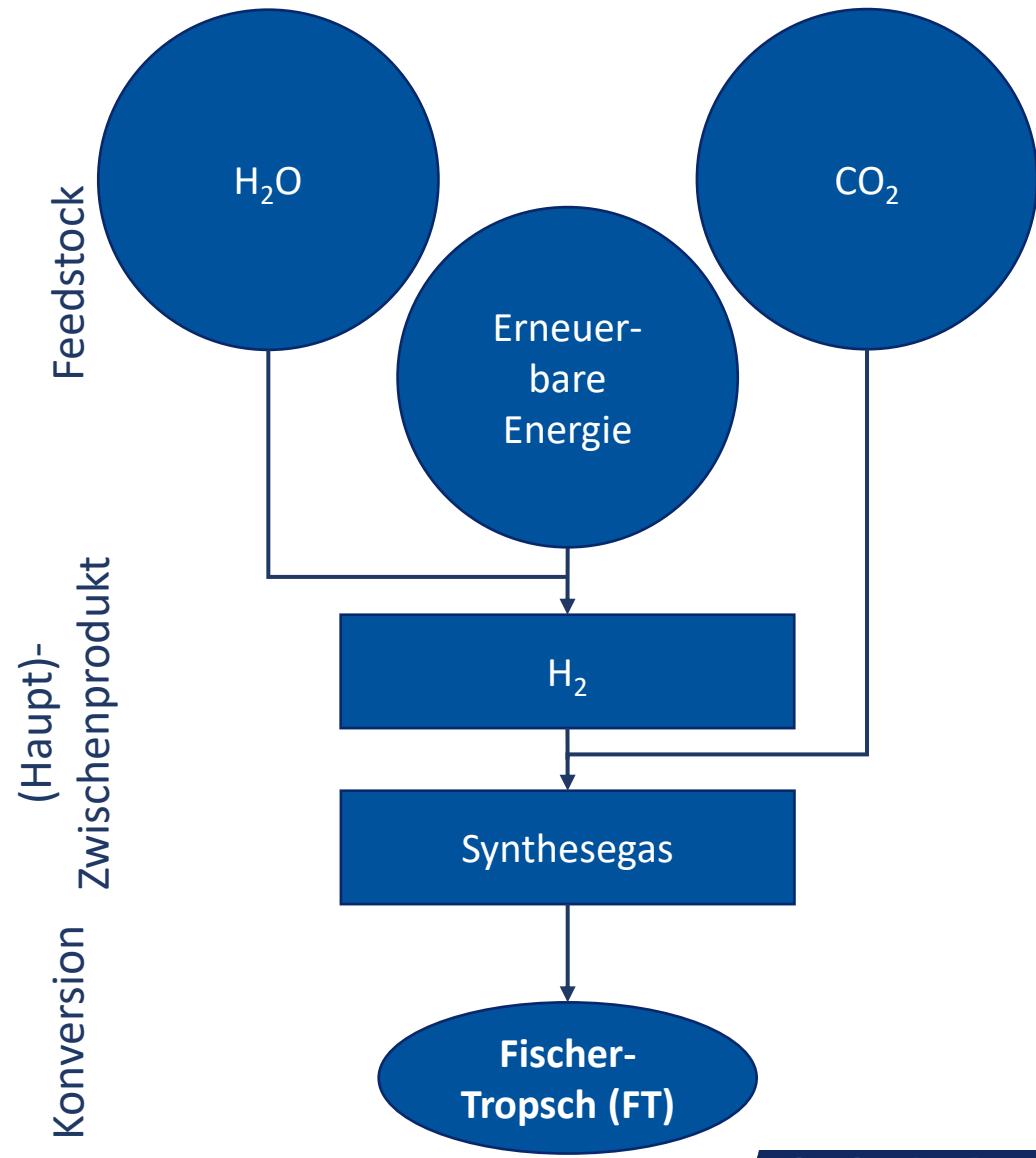
Biogene SAF-Herstellungspfade



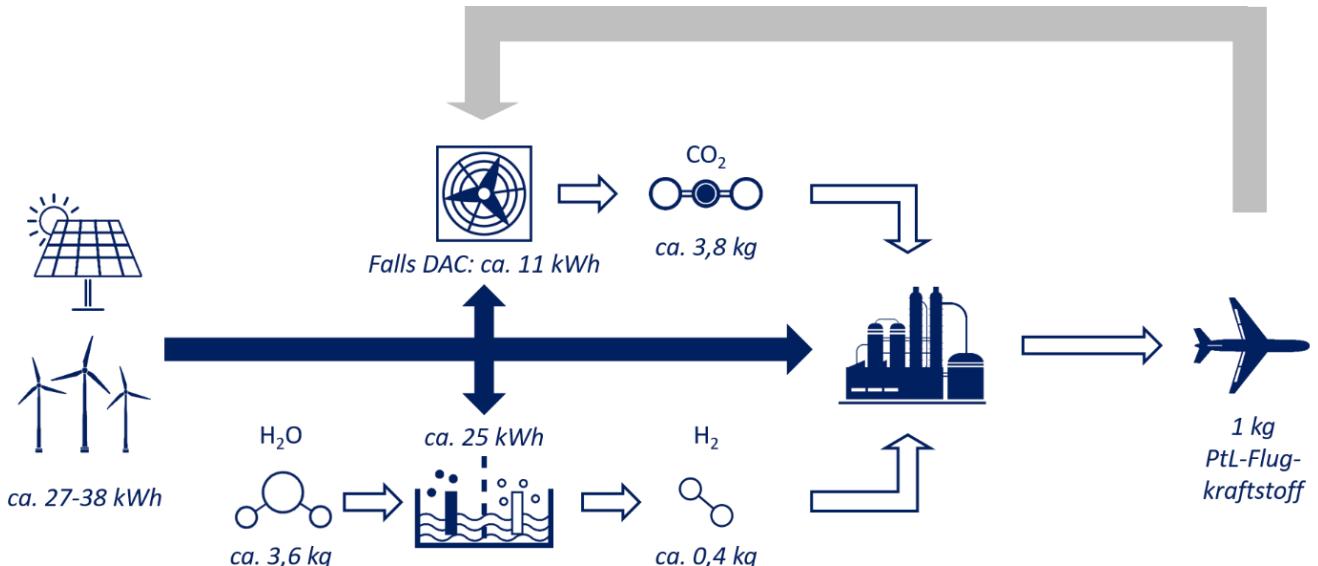
AtJ: Alcohol to Jet, **HFS-SIP:** Hydroprocessed Fermented Sugars to Synthetic Isoparaffins, **CHJ:** Catalytic Hydrothermolysis Jet, **HEFA:** Hydroprocessed Esters and Fatty Acids,
FT: Fischer-Tropsch

Quelle: In Anlehnung an Thomson et al. 2020): Sustainable Aviation Fuels.
The Best Solution to Large Sustainable Aircraft

✈✈✈✈ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈✈✈✈



Quantitative Übersicht benötigter Rohstoffe im PtL-Herstellungsprozess:

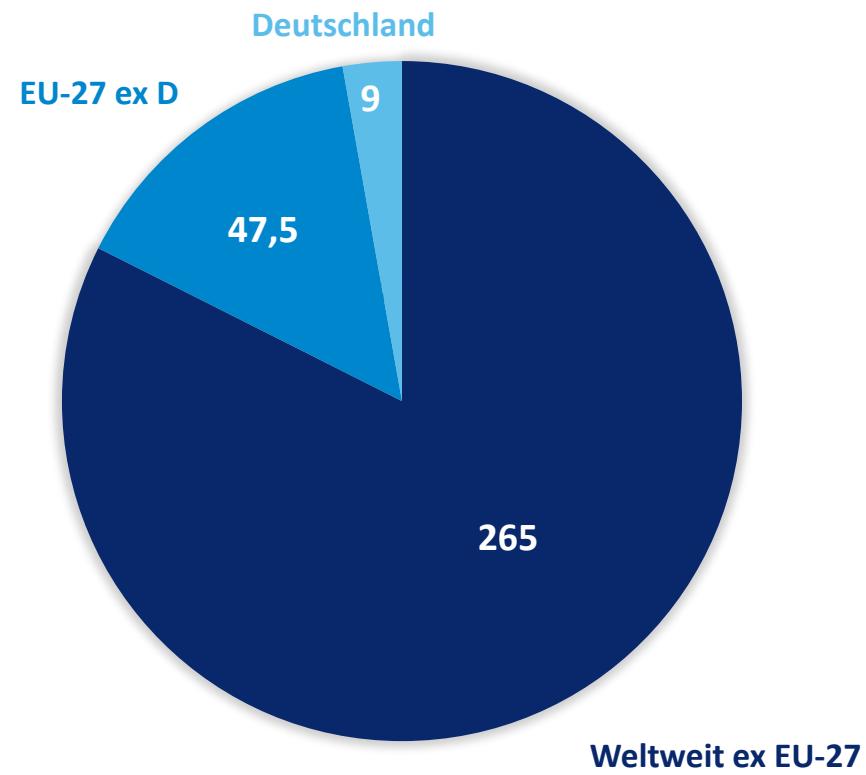


Rohstoffbedarf für Durchführung aller innerdeutschen Flüge mit PtL:

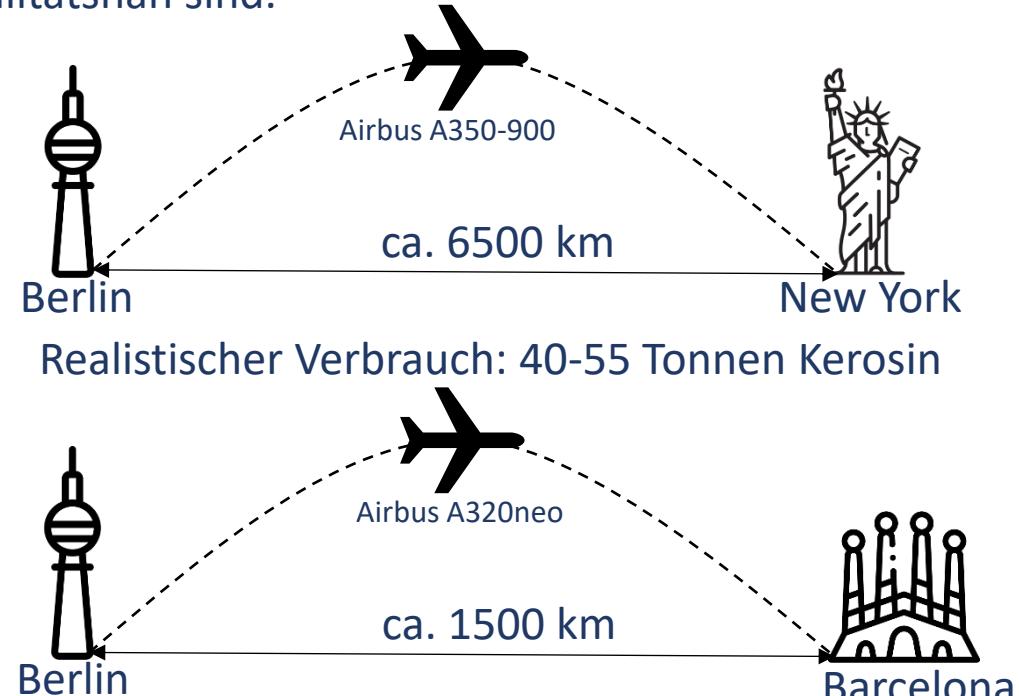
- Bedarf von etwa 700.000 Tonnen Kerosin (Vergleichsjahr 2019)
- Mind. 19.000 GWh erneuerbare Energie -> 750 bis 2.500 Windenergieanlagen
- 280.000 Tonnen Wasserstoff \leqq 9 TWh Wasserstoff -> 7 % - 10 % des deutschen Wasserstoffbedarfs im Jahr 2030 nach der Wasserstoffstrategie der BR
- 2,7 Millionen 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.



Realistischer Verbrauch: 40-55 Tonnen Kerosin

Realistischer Verbrauch: 5-7 Tonnen Kerosin

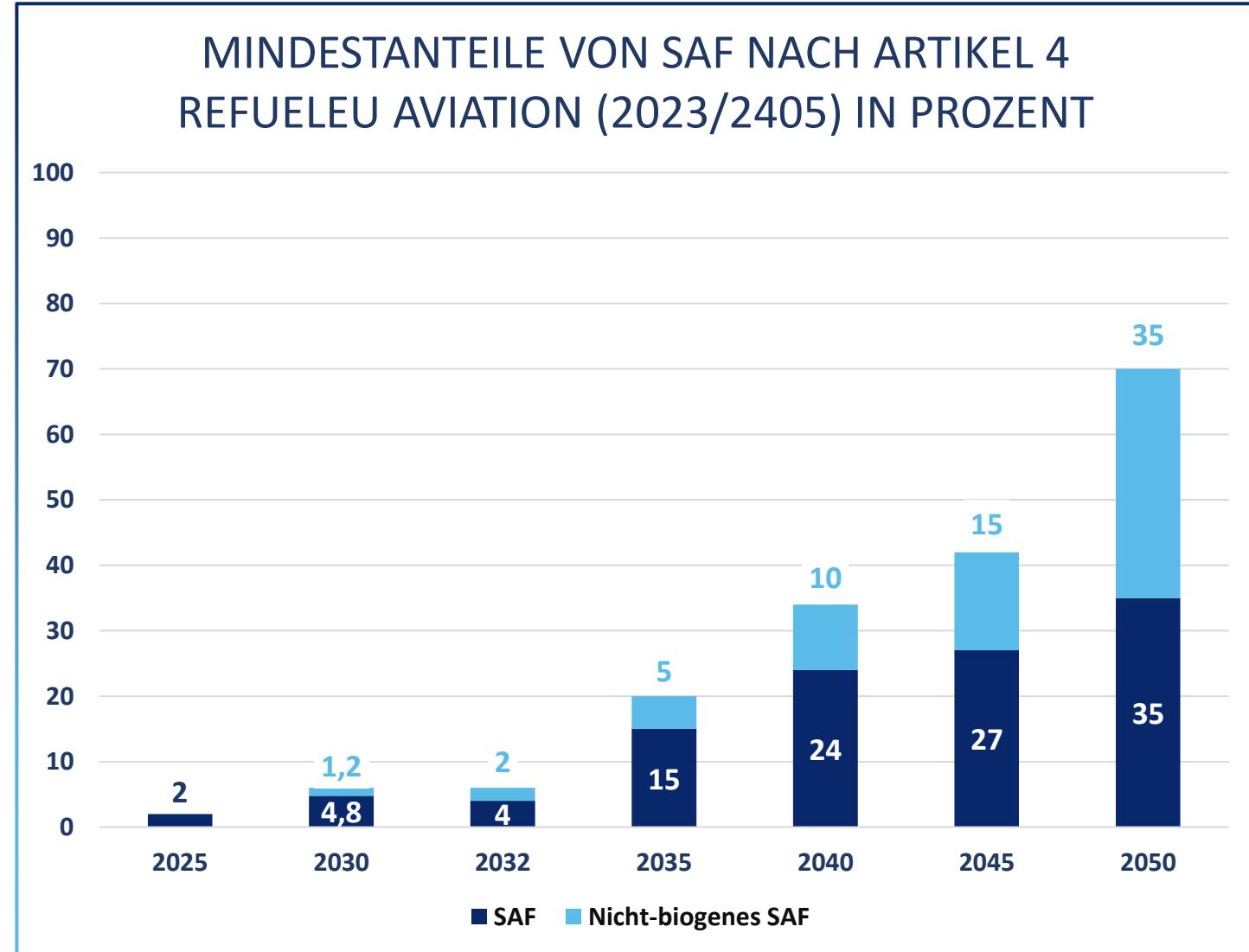
Quellen: Statista - [Weltweiter Treibstoffverbrauch aller kommerziellen Fluggesellschaften von 2004 bis 2025](#)

EC – Supply and transformation of oil and petroleum products

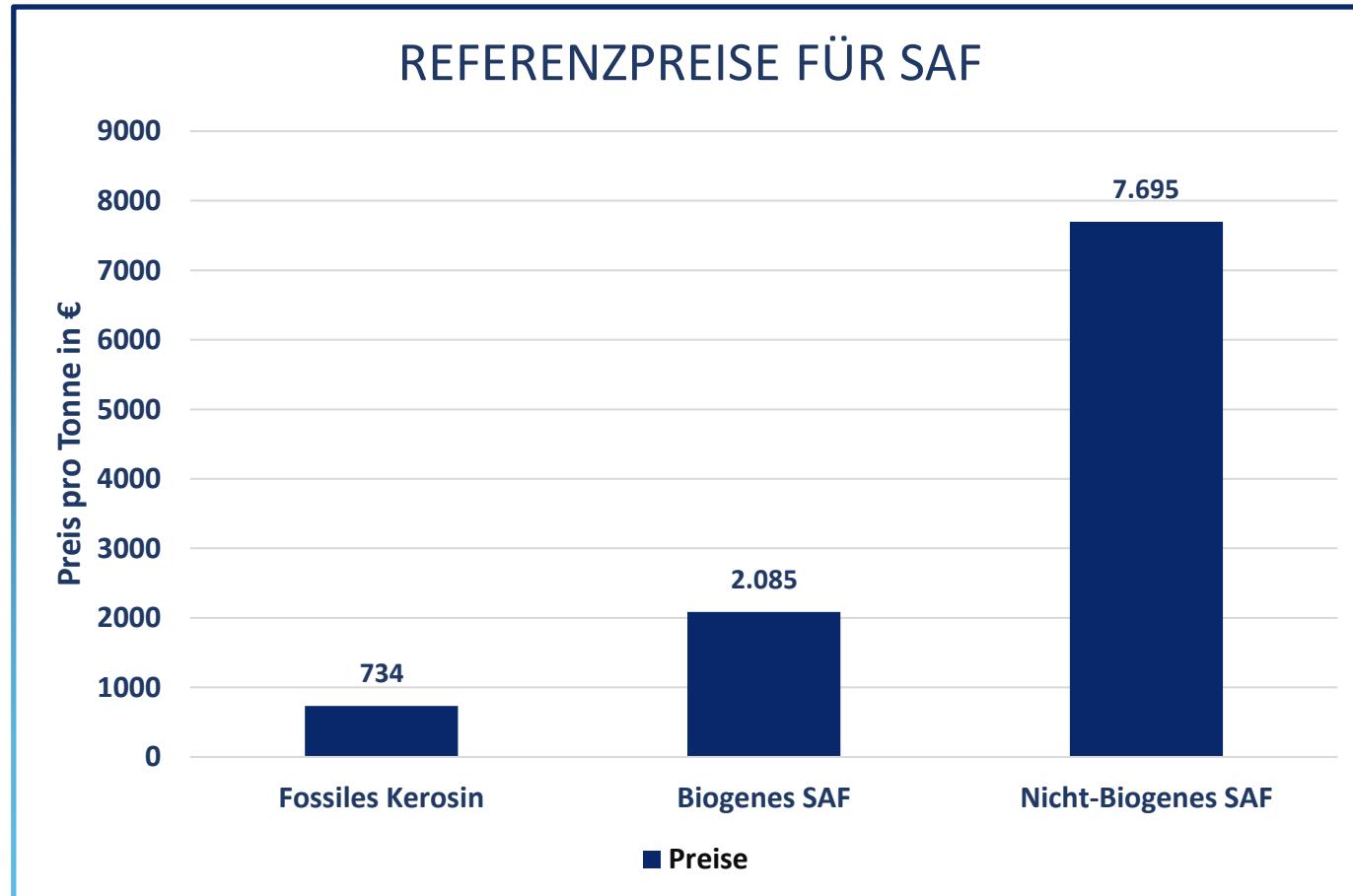
BDL - [Kerosinverbrauch der deutschen Fluggesellschaften sinkt auf durchschnittlich 3,38 Liter pro Passagier und 100 Kilometer](#)

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

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



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

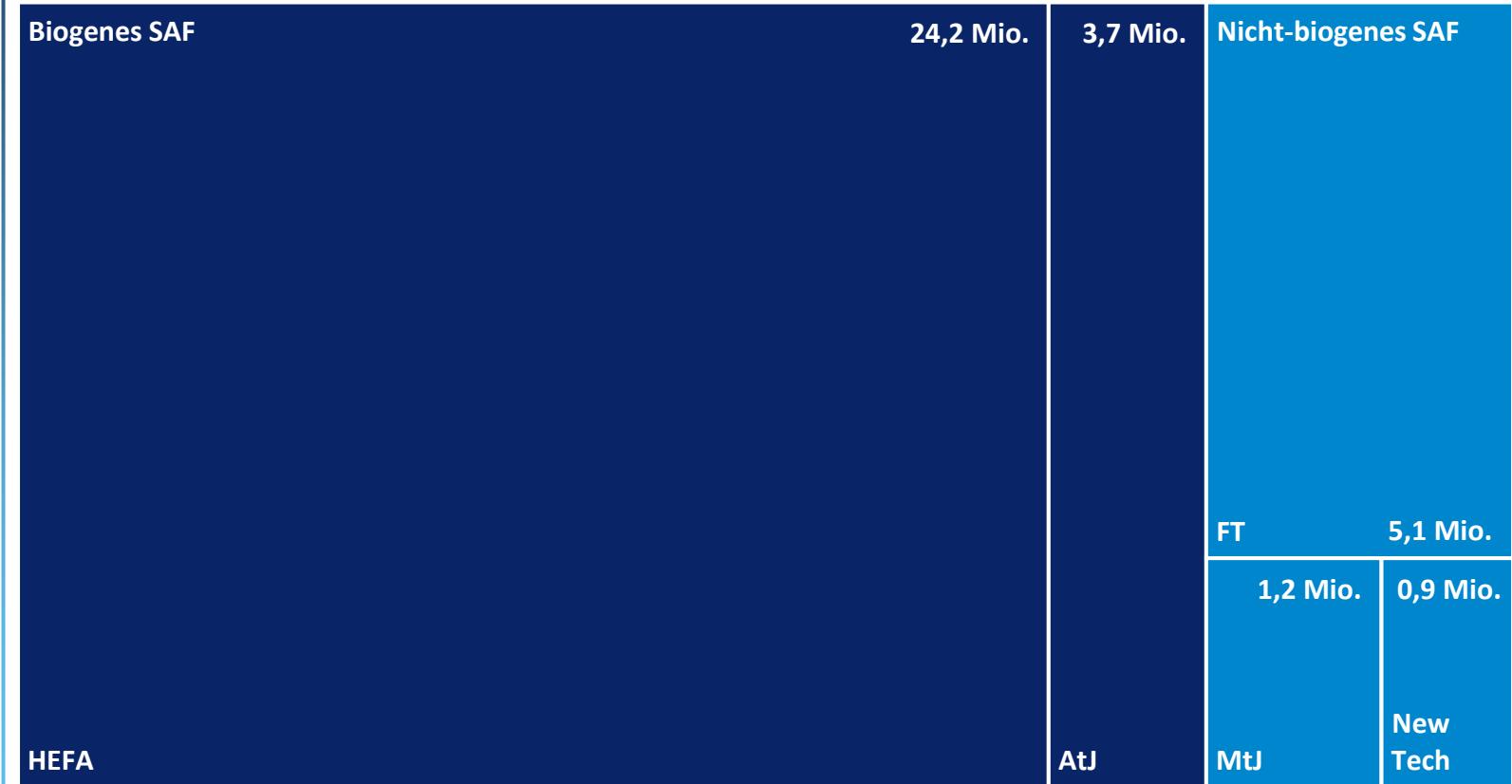


✈️✈️✈️✈️ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈️✈️✈️✈️

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

ANGEKÜNDIGTE SAF-PRODUKTION IN TONNEN AUFGESCHLÜSSELT NACH PRODUKTIONSPFAD IM JAHR 2030

■ Biogenes SAF ■ Nicht-biogenes SAF



✈✈✈✈ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈✈✈✈

Auswahl Verpflichtungen: Klimaschutz in der Luftfahrt verschiedener Staaten ex EU

Land	2025	2026	2027	2028	2030	2040	2050
	2 %	2 %	2 %	2 % 0,2 % PtL	10 % 0,2 % PtL	22 % 2,5 % PtL	22 % 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 %

✈✈✈✈ LET'S FLY SAF. NOW! ✈✈✈✈

Vielen Dank für Ihr Interesse!



Aviation Initiative for
Renewable Energy in Germany e.V.

Kontakt:

Melanie Form

Mitglied des Vorstands
Geschäftsführerin

kontakt@aireg.de

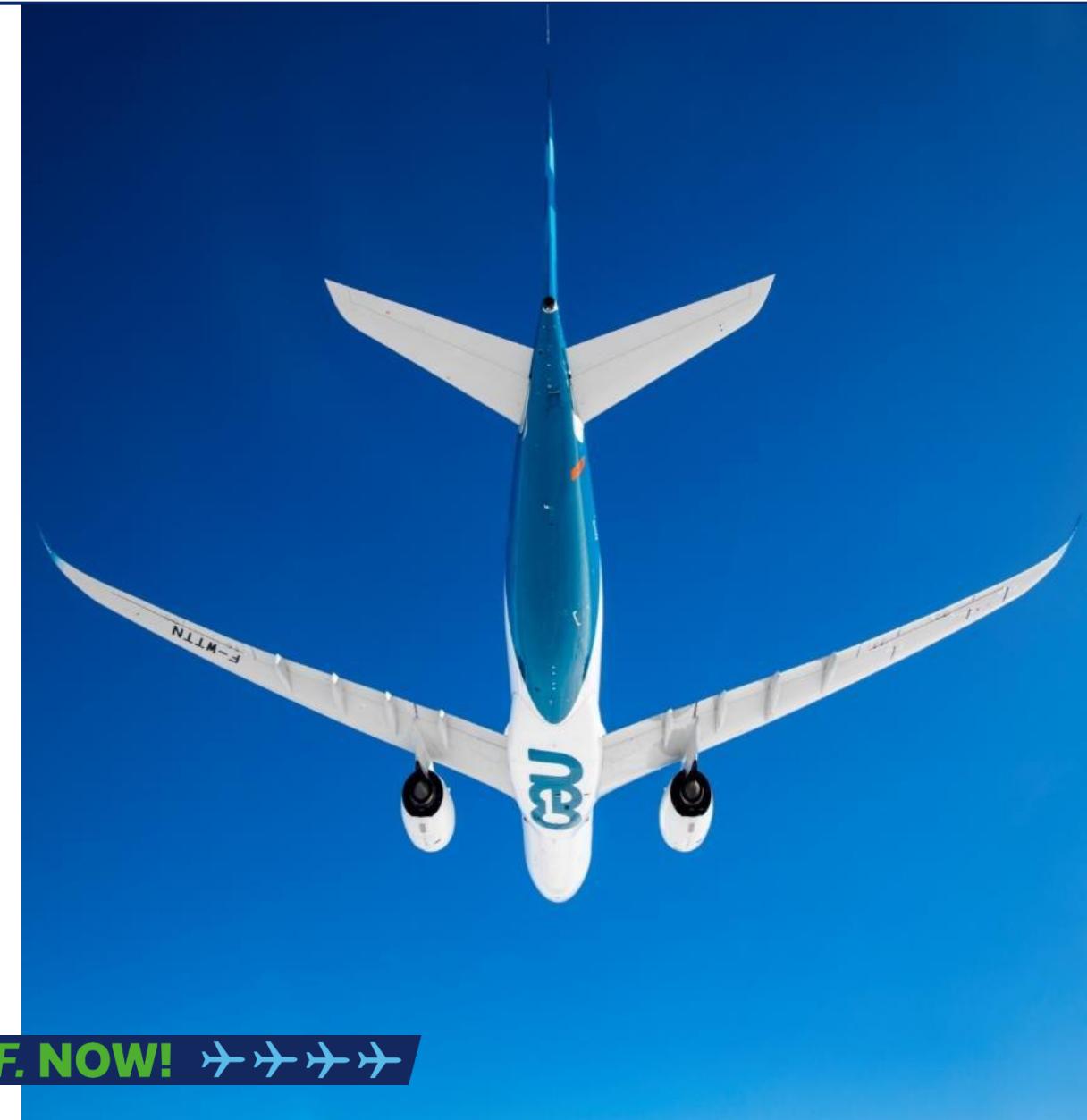
aireg e.V. – Aviation Initiative for Renewable Energy in
Germany

Bundesratufer 10
10555 Berlin

www.aireg.de

Bilder:

© Airbus, A. Doumenjou & S. Ramadier



✈✈✈✈ **LET'S FLY SAF. NOW!** ✈✈✈✈