

Sustainable Aviation Fuels (SAF)

1. Was ist Sustainable Aviation Fuel (SAF)?

Sustainable Aviation Fuel (SAF) ist ein alternativer, klimafreundlicher Flugtreibstoff, der konventionelles Kerosin vollständig oder anteilig ersetzen kann. Im Gegensatz zu fossilem Kerosin wird SAF aus erneuerbaren oder kohlenstoffarmen Rohstoffen hergestellt und kann die CO₂-Emissionen über den Lebenszyklus hinweg um bis zu 80% reduzieren – ohne dass technische Anpassungen an Flugzeugen oder bestehenden Infrastrukturen nötig sind, insofern die Nutzung von Jet A-1 bereits erfolgt. Im Rahmen der Fly Net Zero Roadmap wird SAF bis zu 65% der Emissionsreduktionen beitragen und gilt damit als wichtigster Hebel zur Dekarbonisierung des Luftverkehrs.

2. Herstellung und Nutzung von SAF

SAF kann auf zwei Hauptwegen (biobasiert oder synthetisch) produziert werden:

a) Biobasiertes SAF (Bio-SAF)

Hierbei handelt es sich um Flugtreibstoff, der aus biologischen Rohstoffen gewonnen wird, wie z. B.:

- Altspeiseölen (z. B. Frittieröl)
- landwirtschaftlichen Reststoffen
- holzartiger Biomasse (Cellulose)
- tierischen Fetten (Abfallprodukte)

Das derzeit am häufigsten genutzte Verfahren zur Herstellung von Sustainable Aviation Fuel (SAF) ist das sogenannte HEFA-Verfahren (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids). Dabei werden pflanzliche Öle oder tierische Fette durch Hydrierung in kohlenwasserstoffbasierte Moleküle umgewandelt, die in ihrer chemischen Struktur dem fossilen Kerosin nahezu entsprechen.

b) Synthetisches SAF (Power-to-Liquid / e-SAF)

Diese Variante wird ausschliesslich aus Wasserstoff und CO₂ hergestellt, wobei der Wasserstoff idealerweise aus erneuerbarem Strom (z. B. Wind oder Solar) per Elektrolyse erzeugt wird. Das CO₂ kann aus der Atmosphäre oder industriellen Prozessen abgeschieden werden. Dieses Verfahren, auch als Power-to-Liquid (PtL) bezeichnet,

bietet das langfristig höchste Potenzial zur klimaneutralen Luftfahrt, ist aber technisch komplex und ressourcenintensiver in der Herstellung im vgl. zu Bio-SAF.

Vorteile von SAF

- Hohe CO₂-Einsparung über den gesamten Lebenszyklus (bis zu 80 % bei Bio-SAF und bis zu 100% bei synthetischen SAF)
- Kompatibilität mit bestehenden Flugzeugen und Betankungsanlagen – SAF kann als sogenannter „drop-in“-Kraftstoff direkt verwendet werden
- Reduktion weiterer Schadstoffe, z. B. Feinstaub und Schwefelemissionen
- Kein Landverbrauch für Monokulturen bei nachhaltiger Rohstoffwahl oder bei synthetischer SAF
- Stärkung regionaler Wertschöpfung, z. B. durch Nutzung lokaler Abfallstoffe

3. Herausforderungen von SAF

- Transport zu den Flugplätzen reduzieren die Emissionsvorteile über den Lebenszyklus
- Begrenzte CO₂-Einsparung abhängig von Technologie und Rohstoffherkunft
- Hohe Produktionskosten (3 bis 10 mal teurer als herkömmlicher Kerosin) und derzeit geringe Verfügbarkeit insbesondere beim synthetischen SAF
- Fehlende Infrastruktur und geringe regionale Produktionskapazitäten
- Nicht alle Luftfahrzeuge besitzen Antriebe (häufig Piston Engines) die für SAF zertifiziert sind

4. Vergleich: Biologisches vs. Synthetisches SAF

Kriterium	Biobasiertes SAF (HEFA etc.)	Synthetisches SAF (PtL / e-SAF)
Rohstoffe	Altspeiseöle, Biomasse, Reststoffe	CO ₂ + grüner Wasserstoff
Technologie	Ausgereift, kommerziell verfügbar	In Entwicklung, Pilotprojekte
CO₂-Einsparung	Bis zu 80 %	Potenziell 100 %
Skalierbarkeit	Begrenzte Rohstoffe	Hohe Skalierung mit grünem Strom
Kosten (Stand 2024)	Ca. 2–5x teurer als fossiles Kerosin	Ca. 10x teurer als fossiles Kerosin
Verfügbarkeit (Stand 2024)	Rund 1 Mio Tonnen jährlich (≈ 0,3 % global)	< 0,01 % der weltweiten Nachfrage

5. Fazit

SAF ist der derzeit der wichtigste Hebel, um CO₂-Emissionen in der Luftfahrt skalierbar zu senken. Während biobasierte SAF heute bereits genutzt werden können und mittelfristig eine bedeutende Rolle spielen werden, liegt die langfristige Zukunft in synthetischem SAF, das völlig unabhängig von biologischen Rohstoffen und klimafreundlicher ist. Der weltweite SAF-Anteil am Treibstoffverbrauch liegt aktuell (Stand 2024) bei nur 0,3 %, soll jedoch in den kommenden Jahren deutlich skalieren. Damit SAF sein volles Potenzial entfalten kann, sind jedoch weitere Investitionen in Produktion, Infrastruktur sowie politische Anreize und neue Geschäftsmodelle erforderlich.

KEY TAKEAWAYS

1. Sustainable Aviation Fuel (SAF) ist eine Schlüsseltechnologie, um die Luftfahrt klimafreundlicher zu gestalten. Es spielt eine zentrale Rolle im Übergang zu einer emissionsarmen Luftfahrt.
2. SAF wird voraussichtlich 65% der Emissionsreduktionen gemäss der Fly Net Zero Roadmap beitragen, was es zum wichtigsten Hebel für die Dekarbonisierung des Luftverkehrs macht.
3. SAF kann fossiles Kerosin direkt ersetzen und senkt die CO₂-Emissionen im gesamten Lebenszyklus um bis zu 80%.
4. Als "drop-in"-Kraftstoff lässt sich SAF in bestehenden Betankungssystemen nutzen, ohne dass technische Umrüstungen an Flugzeugen erforderlich sind.
5. SAF wird entweder aus biologischen Reststoffen wie Altspeiseöl (Bio-SAF) oder aus CO₂ und grünem Wasserstoff im Power-to-Liquid-Verfahren (synthetisches SAF) hergestellt.
6. Während Bio-SAF bereits kommerziell verfügbar ist, befindet sich synthetisches SAF noch in der Entwicklungsphase.

Stand: 21. April 2025

Autor: M. Franco, Sustainability Officer

Haftungsausschluss:

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen dienen ausschliesslich allgemeinen Informationszwecken und stellen keine Rechts-, Versicherungs- oder Unternehmensberatung dar. Trotz sorgfältiger Recherche kann keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernommen werden.