POTENZIALSTUDIE (E)SAF

Hamburg und Metropolregion

Potenzialstudie zum Import, zur Lagerung und zur Produktion von SAF und eSAF am Standort Hamburg und der Metropolregion

Executive Summary

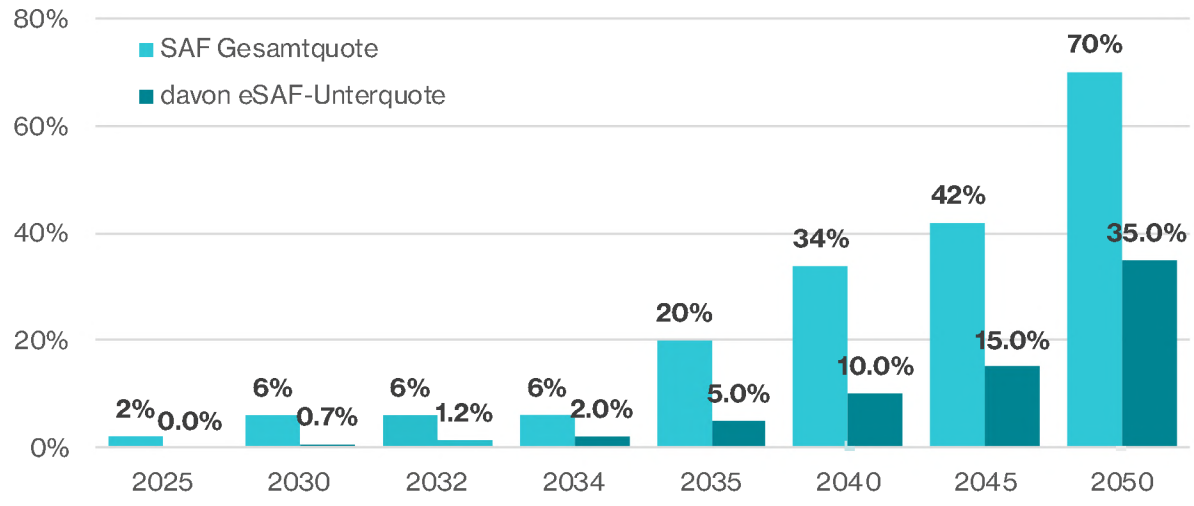
Hamburg kann wichtige Rolle im künftigen SAF-Markt einnehmen

Nachhaltige Flugkraftstoffe (Sustainable Aviation Fuels, SAF) gelten als zentrale Voraussetzung für die Dekarbonisierung des Luftverkehrs. Diese Potenzialstudie zeigt, dass Hamburg gute Voraussetzungen besitzt, um sich in den kommenden Jahrzehnten als wichtiger Import-, Verarbeitungs- und Distributionsstandort für SAF in Europa zu etablieren. Die größten Potenziale liegen dabei weniger in der großskaligen Produktion als vielmehr in der Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten.

Treiber für die Produktion und Nachfrage von SAF ist die europäische Verordnung „ReFuelEU Aviation" (EU) 2023/2405. Sie schreibt ab 2025 verbindliche Beimischungsquoten für nachhaltige Flugkraftstoffe vor (siehe

). Bis 2050 soll der SAF-Anteil auf 70 Prozent steigen, davon 35 Prozent synthetische Kraftstoffe (eSAF).

Entwicklung der SAF/eSAF-Mindestquoten bis 2050



Quelle: eigene Darstellung

© Prognos AG

SAF-Nachfrage wird deutlich wachsen

Der weltweite Verbrauch von Flugkraftstoffen erreichte 2024 mit 322 Millionen Tonnen wieder das Vorkrisenniveau. Deutschland ist mit rund neun Millionen Tonnen der größte Flugkraftstoffmarkt der Europäischen Union, deckt jedoch etwa 60 Prozent seines Bedarfs über Importe.

Für die Zukunft erwartet die Studie einen deutlichen Anstieg der SAF-Nachfrage. Je nach Entwicklung des Luftverkehrs wird der Bedarf in der EU bis 2050 auf 28,8 bis 49,5 Millionen Tonnen geschätzt. Für Deutschland ergeben sich Bedarfe zwischen 5,6 und 9,6 Millionen Tonnen.

Weltweit befanden sich Ende 2024 insgesamt 265 SAF-Projekte in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Dennoch bestehen erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der künftig tatsächlich verfügbaren Produktionskapazitäten.

Für die Europäische Union wird die SAF-Produktionskapazität im Jahr 2030 auf 3,5 bis 5,6 Millionen Tonnen geschätzt. Besonders bei synthetischem eSAF bestehen weiterhin große Herausforderungen, da bislang keine großskaligen kommerziellen Anlagen mit finaler Investitionsentscheidung realisiert wurden.

Hamburg punktet mit Hafen- und Logistikkompetenz

Die Versorgung des europäischen Luftverkehrs mit Flugkraftstoffen erfolgt über ein eng verzahntes System aus Pipelines, Schienen-, Straßen- und Schiffsverkehr. Eine wichtige Rolle spielt dabei das Central European Pipeline System (CEPS).

Im europäischen Wettbewerb wird deutlich, dass Hamburg derzeit nicht zu den führenden Standorten im SAF-Markt zählt. Insbesondere die ARA-Region sowie der Standort Le Havre verfügen über strukturelle Vorteile, darunter größere Importvolumina, tiefere Hafeninfrastrukturen und eine stärkere Integration in internationale Lieferketten auch bedingt durch die Anbindung an die CEPS-Pipeline.

Hamburg ist bislang nicht an die CEPS-Pipeline angeschlossen und wird derzeit nahezu ausschließlich per Lkw aus der Raffinerie Heide versorgt. Auch ein zukünftiger Anschluss an die CEPS-Pipeline erscheint derzeit unwahrscheinlich. Hamburgs Stärken liegen hingegen in seiner industriellen Basis, seiner Logistikkompetenz und seiner Nähe zu wichtigen Absatzmärkten in Nord- und Osteuropa. Insbesondere über den Güterverkehr kann eine Distribution von SAF zu Flughäfen in Ostdeutschland, Österreich und Osteuropa erfolgen.

SAF-Produktion in Hamburg grundsätzlich möglich

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass eine SAF-Produktion in Hamburg grundsätzlich möglich ist, jedoch von technologischen, wirtschaftlichen und ressourcenbezogenen Rahmenbedingungen abhängt.

Als derzeit wirtschaftlich aussichtsreichste Technologie gilt die HEFA-Produktionsroute auf Basis biogener Rohstoffe. Der Raffineriebetreiber Holborn baut eine Anlage, die ab 2027 rund 220.000 Tonnen nachhaltige Kraftstoffe pro Jahr via der HEFA-Route produzieren soll. Etwa 110.000 Tonnen davon entfallen auf biogenes SAF. Eine weitere Ausweitung der SAF-Produktion wäre technisch möglich, würde jedoch zusätzliche Investitionen erfordern.

Die weitere Produktion via der HEFA-Route ist grundsätzlich durch die begrenzte Rohstoffverfügbarkeiten eingeschränkt. Die Herstellung von eSAF auf Basis von Strom und Wasserstoff ist besser skalierbar, zugleich aber auch anspruchsvoller. Die Produktionskosten liegen aktuell erheblich über denen von fossilem Kerosin und biogenem SAF. Vor diesem Hintergrund wurden Projekte wie „Green Fuels Hamburg“ bislang nicht weiterverfolgt. Langfristig könnten jedoch der Aufbau der Wasserstoffwirtschaft und die geplante Produktion von grünem Wasserstoff in Moorburg die wirtschaftlichen Voraussetzungen für eSAF verbessern. Insbesondere ab 2035 wenn die SAF-Quote noch einmal drastisch erhöht wird, könnte unter sehr günstigen Voraussetzungen eine erste eSAF-Produktionsanlage mit 200.000 t Kapazität gebaut werden.

Zu den größten Herausforderungen für den SAF-Markt zählen regulatorische Unsicherheiten, hohe Produktionskosten, technische Skalierungsfragen sowie notwendige Anpassungen bei Lagerung und Transport. Diese Faktoren erschweren Investitionsentscheidungen und verlangsamen den Aufbau zusätzlicher Produktionskapazitäten.

Möglicher Entwicklungspfad für Hamburg

Trotz der bestehenden Herausforderungen ergeben sich für Hamburg relevante Entwicklungsperspektiven. Mit steigenden SAF-Quoten wird die Nachfrage nach nachhaltigen Flugkraftstoffen langfristig deutlich zunehmen, wodurch Import- und Distributionsstandorte an Bedeutung gewinnen. Die Studie zeigt zudem, dass der Ausbau entsprechender Wertschöpfungsketten neben den erwarteten Treibhausgasminderungen auch positive ökonomische Effekte haben kann, etwa durch zusätzliche Bruttowertschöpfung und Beschäftigung. Eine großskalige Produktion erscheint unter den heutigen Rahmenbedingungen nur eingeschränkt realistisch, sollte langfristig jedoch weiterverfolgt werden.

Die Studie skizziert einen mehrstufigen Entwicklungspfad für den SAF-Hochlauf (siehe Abbildung 1):

- Kurzfristig: Stärkung der Rolle als Logistik- und Importstandort für JET A-1 und SAF.
- Mittelfristig: Ausbau der Hafen- und Tankinfrastruktur sowie stärkere industrielle Weiterverarbeitung importierter Vorprodukte.
- Langfristig: Aufbau eigener Produktionskapazitäten für SAF und eSAF, sofern Nachfrage, Genehmigungssicherheit und wettbewerbsfähige Produktionsbedingungen dies ermöglichen.

Abbildung 1: SAF-Entwicklungspfad für Hamburg 2026 – 2035



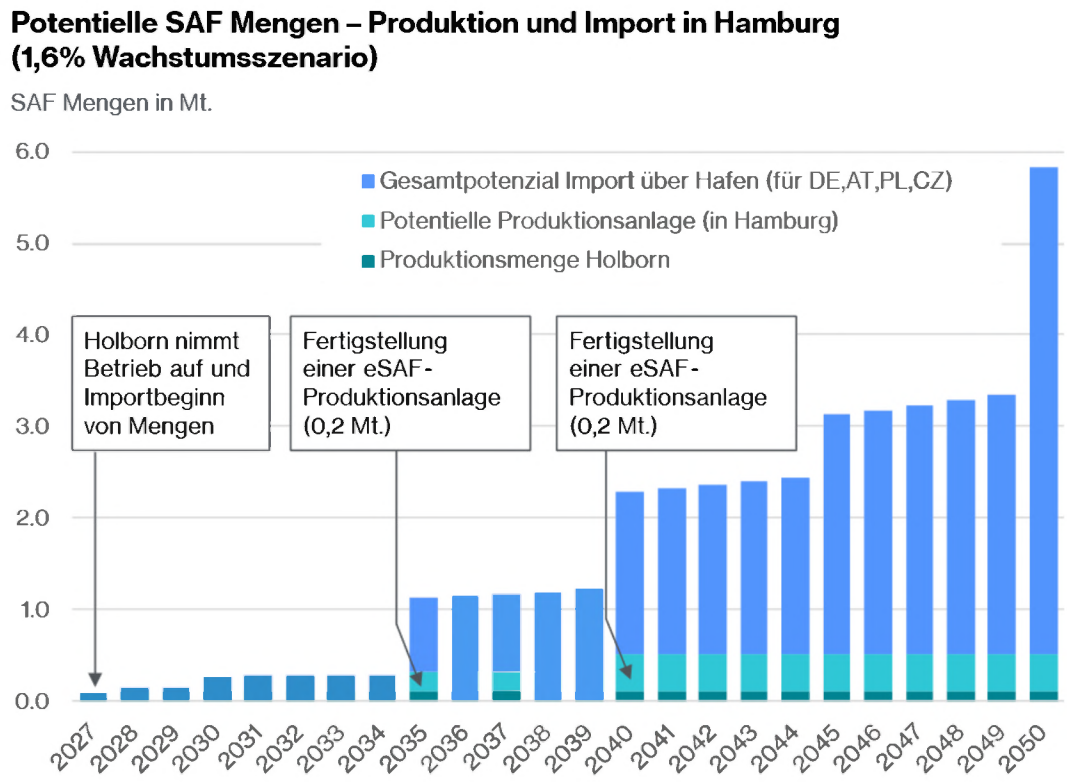
Quelle: eigene Darstellung

© Prognos AG

In dem unten skizzierten Szenario in

Abbildung 2 wird im Zeitraum von 2025 bis 2035 die SAF-Nachfrage im für Hamburg zugänglichen Markt hauptsächlich durch Holborn und einen stetig steigenden Importanteil gedeckt. Ab 2035 werden deutlich größere Mengen benötigt, die durch zusätzliche Importe und neue Produktionsstätten erschlossen werden können. In diesem Szenario steigen die SAF-Mengen auf fast 6 Mio. t.

Abbildung 2: Potenzieller Entwicklungspfad am Standort Hamburg im 1,6 % Wachstumsszenario



Quelle: eigene Darstellung

© Prognos AG

Fazit

Hamburg verfügt über relevante strukturelle Voraussetzungen, um künftig eine wichtige Rolle im entstehenden europäischen Markt für nachhaltige Flugkraftstoffe einzunehmen. Die größten Potenziale liegen dabei in den Bereichen Import, Verarbeitung und Distribution. Ob und in welchem Umfang sich darüber hinaus Produktionskapazitäten entwickeln, hängt wesentlich von regulatorischer Klarheit, geeigneten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und einer gezielten Unterstützung des Markthochlaufs ab.