

skyguide

beyond horizons

Umweltbericht 2021



Leitzahlen 2021

-1 100 000

Tonnen CO₂-Emissionen gegenüber 2019

Wegen des starken Rückgangs des Flugverkehrs infolge der COVID-19-Pandemie reduzierten sich die CO₂-Emissionen der Instrumentenflüge im Schweizer Luftraum gegenüber 2019 sehr deutlich. Skyguide engagiert sich weiterhin, den Verkehr so effizient wie möglich abzuwickeln, um unnötige Emissionen zu verhindern.

52%

Steigerung der Energieeffizienz zwischen 2006 und 2020

Skyguide hat ihre Hausaufgaben gemacht und die Energieeffizienz um 52 Prozent erhöht. Die Schweizer Flugsicherung beteiligt sich weiterhin am Programm des Bundes «Vorbild Energie und Klima», um noch besser zu werden.

99,2%

Flugeffizienz in der Schweiz

Innerhalb der Schweiz folgen die von Skyguide kontrollierten Flugzeuge zu 99,2% der direktesten Route. Das beweist, dass Skyguide den Luftverkehr trotz der Komplexität und Kleinräumigkeit des von zivilen und militärischen Flugzeugen genutzten Luftraums äusserst effizient führt.

100%

Strom aus erneuerbaren Quellen

Skyguide nutzt ausschliesslich Strom aus erneuerbaren Quellen. Nachhaltigkeit besitzt in allen Geschäftsbereichen des Unternehmens einen hohen Stellenwert.

Inhalt

- 02 Editorial
Jetzt handeln für eine nachhaltige Zukunft
- 04 Kontext und Hintergrund
Politik und Öffentlichkeit fordern zu Recht dringende Massnahmen
- 08 Umweltstrategie von Skyguide
Den Herausforderungen begegnen – Stärkung des zweistufigen Ansatzes für eine bessere Umweltleistung
- 10 Themen und Massnahmen: Flugbetrieb
Effiziente Routen und optimierte Flugwege
- 16 Themen und Massnahmen: Infrastruktur
Verantwortungsvolles Immobilienmanagement: Gebäude, IT und das «Virtual Centre»
- 19 Themen und Massnahmen: Mobilität der Mitarbeitenden
Durch intelligente Mobilitäts-Initiativen Emissionen reduzieren
- 20 Themen und Massnahmen: Schulung und Sensibilisierung
Wissen teilen, Erkenntnisse gewinnen, zum Handeln ermutigen

Jetzt handeln für eine nachhaltige Zukunft

Umweltschutz ist integraler Bestandteil unseres Auftrags. Wir setzen unsere Umweltstrategie in den beiden Handlungsfeldern um, in denen wir wirklich etwas erreichen können: in der Flugverkehrsabwicklung und bei unserer Infrastruktur. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist auch das Engagement unserer Mitarbeitenden.

Im Rahmen der kontinuierlichen Steigerung unserer Umwelteffizienz engagieren wir uns in wichtigen europäischen Forschungs- und Umsetzungsprojekten und in nationalen Initiativen wie dem Aktionsplan «Vorbild Energie und Klima» des Bundes.

Effiziente Verkehrsabwicklung

Wir streben eine Verbesserung der Umweltleistung unseres Flugverkehrsmanagements bei gleichbleibend hoher oder steigender Sicherheit und Bereitstellung der geforderten Kapazität an.

Um den Kerosinverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu senken, bieten wir den Luftraumbenutzern eine möglichst treibstoffeffiziente Routenführung. Daneben entwickeln wir neue An- und Abflugverfahren, um Lärm, Treibstoffverbrauch und CO₂-Emissionen zu verringern.

Investitionen in unsere Infrastruktur

Wir führen neue Technologien und energieoptimierte Systeme ein. Als globale Pioniere des Virtual-Centre-Konzepts stellen wir nach den Best Practices von Green IT einen vernetzten Mehrfachzugriff auf zentralisierte Datenressourcen bereit. Für die Kalibrierung unserer bodengestützten Navigationsanlagen setzen wir zunehmend energieeffiziente Drohnen anstelle von Flugzeugen ein. Unsere Radarsysteme haben wir verbessert, um Signalstörungen durch Windenergieanlagen zu reduzieren

und so den Ausbau erneuerbarer Energien zu begünstigen. Wir beziehen zudem unsere gesamte elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen und beteiligen uns am Programm Guichet Unique Windenergie des Bundes.

Engagement unserer Mitarbeitenden

Wir konnten die Zahl der Geschäftsreisen unserer Mitarbeitenden deutlich verringern und dennoch die Kommunikation zwischen unseren 14 Standorten sowie mit unseren Partnern im In- und Ausland sicherstellen. Die nicht operationellen Mitarbeitenden können hochmoderne Sitzungsräume nutzen und sind für die Arbeit von zu Hause aus komplett ausgestattet. Die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel durch unsere Mitarbeitenden fördern wir mit der Abgabe von Halbtax-Abonnements oder die Mitfinanzierung von Abonnements für den Lokal- und Regionalverkehr.

«Um den Kerosinverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu senken, bieten wir den Luftraumbenutzern eine möglichst treibstoffeffiziente Routenführung.»

Mitwirkung an Projekten für eine verbesserte Umweltleistung in der Schweiz und in Europa

Skyguide ist eine wichtige Partnerin in strategischen nationalen und internationalen Initiativen, welche die Umweltleistung der Luftfahrt steigern.



«Skyguide verfolgt eine konsequente und entschlossene Umweltpolitik in den beiden zentralen Handlungsfeldern Betrieb und Infrastruktur.»

Die konkreten Ziele sind im Programm der Europäischen Kommission für einen Einheitlichen Europäischen Luftraum (Single European Sky – SES) und im europäischen Green Deal formuliert. Skyguide arbeitet eng mit Partnern im SES-Programm für Forschung und Entwicklung (SESAR) und mit dem Ausschuss für Umweltschutz in der Luftfahrt der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) zusammen, um diese Ziele zu erreichen.

Als Teil des Funktionalen Luftraumblocks in Zentraleuropa (FABEC) beteiligt sich Skyguide an länderübergreifenden Umweltprogrammen, um den Treibstoffverbrauch zu reduzieren und die Streckenführung zu optimieren. Der FABEC wurde für seine verschiedenen Umweltprogramme 2020 mit dem ATM Award in der Kategorie Forschung, Innovation und Umwelt ausgezeichnet.

Alex Bristol
CEO Skyguide

Politik und Öffentlichkeit fordern zu Recht dringende Massnahmen

Unsere Welt ist im Wandel. Allen guten Absichten der politischen und wirtschaftlichen Leader zum Trotz steigen die weltweiten CO₂-Emissionen weiter an – in einem Umfang, der weit über dem Ziel der Pariser Klimakonferenz 2021 liegt. Gemäss diesem Ziel müssen wir die Erwärmung der globalen Durchschnittstemperatur auf 1,5 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau begrenzen. Wir müssen handeln.

In Europa hat der Flugverkehr einen Anteil von rund 4 Prozent an den menschengemachten CO₂-Emissionen¹ und verursacht 14 Prozent des CO₂-Ausstosses aller Verkehrsmittel.² Die globale Luftfahrtbranche hat sich ein langfristiges Klimaziel von Netto-Null CO₂-Emissionen bis 2050 gesetzt. Airlines, Flughäfen, Flugsicherungsorganisationen und Flugzeug- und Triebwerkhersteller weltweit haben sich verpflichtet, die CO₂-Emissionen zu senken, um die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen. Die Strategie Destination 2050 zeigt auf, wie dies in Europa erreicht werden soll. Auch Skyguide verpflichtet sich auf das Netto-Null-Ziel als Teil einer umfassenden Dekarbonisierungsstrategie im Programm zur Verbesserung der Umweltleistung von Skyguide.

Der europäische Green Deal bildet die Grundlage für die Transformation der Europäischen Union (EU). Skyguide und ihre Flugsicherungspartner werden auf die Meilensteine des Green Deal hinwirken, mit dem sämtliche 27 EU-Mitgliedstaaten Europa bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent machen wollen. Dafür werden alle gemeinsam die Emissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 senken.³

Auf nationaler Ebene beteiligen sich Skyguide und weitere Bundesorganisationen an der Strategie «Vorbild Energie und Klima» des Bundes. In diesem Rahmen haben wir uns im Oktober 2021 erneut verpflichtet, bis 2030 die Energieeffizienz weiter zu

verbessern und die erneuerbaren Energien auszubauen. In der ersten Phase der Initiative von 2013 bis 2020 hat Skyguide erfolgreich Best Practices umgesetzt und konnte ihre Energieeffizienz beträchtlich steigern. Für die zweite Phase von 2021 bis 2030 wurden neue ambitionierte Ziele und Optimierungsmassnahmen festgelegt. Die spezifischen Massnahmen, die Skyguide realisieren wird, stehen im Einklang mit der Verpflichtung der europäischen Luftfahrtbranche, den Luftverkehr bis 2050 zu dekarbonisieren.

Skyguides grösste Herausforderung im Umweltbereich besteht darin, die genannten Verpflichtungen in Massnahmen und Ergebnisse umzumünzen.

Die meisten übergeordneten Ziele für eine Umweltverbesserung sind seit Jahren bekannt und entsprechend im Umweltbericht 2019⁴ von Skyguide festgehalten.

Seither hat sich die europäische Luftfahrtbranche aber grundlegend verändert. Während der Corona-Pandemie sind die CO₂-Emissionen des Flugverkehrs massiv gesunken. Die meisten der besonders

¹ bit.ly/3HmpL7j

² bit.ly/3LfhjJt

³ bit.ly/3üpwOZj

⁴ bit.ly/3ug3dRT

umweltbelastenden Grossraumflugzeuge hoben nicht mehr ab. Dank der optimierten Streckenverfügbarkeit und verbesserten Verfahren für die horizontale Flugeffizienz – insbesondere der Einführung eines Luftraums mit freier Routenführung (Free Route Airspace, FRA) in den Hauptverkehrsräumen – können Fluggesellschaften heute deutlich treibstoffeffizientere Strecken fliegen als zuvor. Zudem kommt es nur bei rund 0,3 Prozent der Flüge zu Verspätungen, die durch die Kapazitäten des Flugverkehrsmanagements (Air Traffic Management – ATM) bedingt sind. Der FRA wird 2022 in der Schweiz eingeführt werden, obschon die Flugeffizienz in unserem Luftraum bereits nahe am Optimum ist.

Trotz des fehlenden Flugverkehrs ist die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre stabil geblieben. Zudem steigt die Nachfrage nach Flugverkehrsdiensten wieder. Den meisten Prognosen

zufolge wird der Luftverkehr in Europa den Stand von 2019 erst in mehreren Jahren erreichen.

Es braucht deshalb eine Stärkung und Ergänzung der Programme zur Verbesserung der Umweltleistung, an denen sich Skyguide bereits beteiligt.

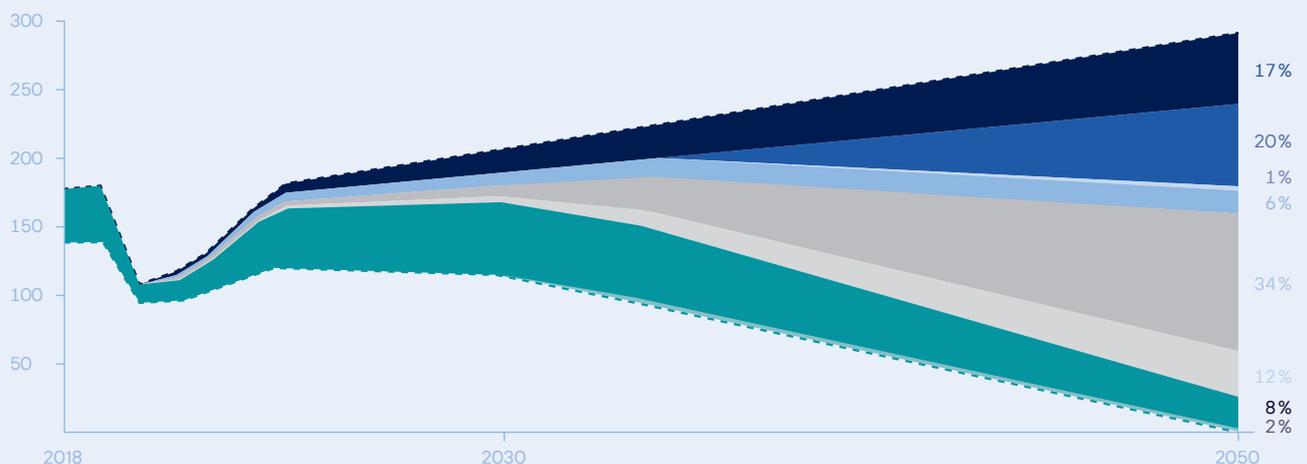
In den letzten beiden Jahren haben sich weitere Dinge verändert. Wir wissen heute viel mehr über die Umweltauswirkungen des Luftverkehrs und über die direkten Einflussmöglichkeiten, die Flugsicherungsdienstleister wie Skyguide haben. Anhand dieser neuen Informationen kann Skyguide präzisere Umweltschutzstrategien mit besser messbaren Ergebnissen als je zuvor entwickeln.

Über 95 Prozent aller Emissionsminderungsmaßnahmen im Flugverkehr hängen nicht mit dem Flugverkehrsmanagement (ATM) zusammen. Bei den Massnahmen, die im ATM realisierbar sind, →

Dekarbonisierungsfahrplan für die europäische Luftfahrt

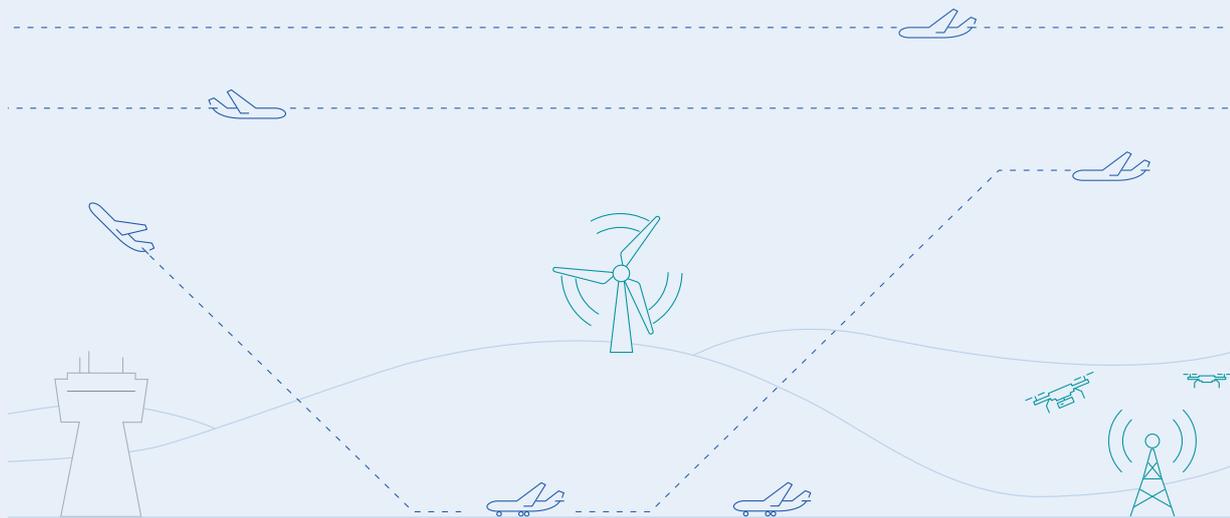
Im Vergleich zu anderen Strategien haben operative ATM-Massnahmen ein geringes, aber dennoch bedeutsames klimarelevantes Optimierungspotenzial. Viele Einzelmassnahmen von verschiedenen Akteuren wie Fluggesellschaften, Flughäfen und Flugsicherungen werden zusammengenommen einen grossen Beitrag zur Erreichung des Netto-Null-Ziels leisten. Die wichtigsten Faktoren für die Reduktion der CO₂-Emissionen sind eine verbesserte Triebwerktechnologie und die Nutzung nachhaltiger Treibstoffe.

EU netto Luftfahrt
CO₂ Emissionen (Mio. Tonnen)



-- Hypothetisches Referenzszenario
-- CO₂-Nettoemissionen

- Verbesserte Technologie (Kerosin)
- Verbesserte Technologie (Wasserstoff)
- Auswirkungen von Wasserstoff auf die Nachfrage
- Verbessertes ATM und Betrieb
- Nachhaltige Flugtreibstoffe (SAF)
- Auswirkungen von SAF auf die Nachfrage
- Marktbasierete Massnahmen
- Auswirkung von marktbasiereten Massnahmen auf die Nachfrage



Die drei Schlüsselbereiche für Verbesserungen

Durch ein möglichst effizientes Flugverkehrsmanagement, die Sicherstellung einer umwelteffizienten Energiebilanz für Infrastruktur und Betrieb sowie grüne Innovationen trägt Skyguide dazu bei, den CO₂-Fussabdruck der Luftfahrtbranche zu verkleinern.

- Flugeffizienz
- Energieeffizienz
- Green innovation

verstehen wir zunehmend genauer, wie die einzelnen Akteure – Flugsicherungen, Fluggesellschaften, Flugplaner und Flughäfen – dazu beitragen können, den globalen Fussabdruck des Flugverkehrs zu reduzieren. Weitere Verbesserungen der Umweltleistung im ATM werden sich vor allem durch eine erhöhte Flugeffizienz im Strecken- und im Anflug erzielen lassen.

In diesen beiden Bereichen beteiligt sich Skyguide an der europaweiten Forschung und laufenden Verbesserung der operativen Effizienz, namentlich durch die Ausweitung des Free Route Airspace und durch Massnahmen zur grenzüberschreitenden Flugkoordination. Ein besonders wichtiges Ziel für Skyguide ist die Minderung des CO₂-Ausstosses in den Manövrierbereichen an den Terminals der Schweizer Landesflughäfen (Terminal Manoeuvring Areas – TMA). Dank Skyguides Mitwirkung in den SESAR-Programmen (Single European Sky ATM Research) konnte der Flugverkehr mit Ziel Zürich besser synchronisiert werden. Die Wartezeiten haben sich entsprechend um 90 Prozent verringert.

Für weitere substanzielle Verbesserungen der Umweltbilanz im ATM-Betrieb wird es vertiefte Forschungsarbeiten⁵ und politische Führung brauchen. CO₂-Reduktionen sind gegen andere Faktoren – vorrangig die Sicherheit, aber auch Fluglärm, Kosten und Pünktlichkeit – abzuwägen. Bei der Interessenabwägung zwischen den

verschiedenen Umweltfaktoren hat derzeit die Lärmvermeidung Priorität gegenüber CO₂-Emissionen. Es gibt noch weitere klimawirksame Emissionen im Flugverkehr⁶ – vor allem Kondensstreifen und Stickoxide. Diese Stoffe sind möglicherweise schädlicher als CO₂ und müssen eingehend erforscht werden.

Skyguide hat sich eine Reihe ambitionierter, aber erreichbarer CO₂-Reduktionsziele bis 2030 gesetzt, die auf operativen Verbesserungen im ATM und Massnahmen zur internen Emissionsminderung beruhen. 99 Prozent der CO₂-Emissionen von Skyguide werden durch den Flugbetrieb verursacht. Das Unternehmen strebt aber auch eine Reduktion der intern entstehenden Umweltbelastung, die es direkt und in Eigenregie beeinflussen kann, an.

Die Herausforderungen bleiben gross. Wie die folgenden Seiten zeigen, lassen sie sich aber bewältigen. ●

⁵ bit.ly/3H18tHB
⁶ bit.ly/3rkqr7p

Luftfahrtakteure und ihr Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen

Annahmen der Luftfahrtbranche in ihrer Studie *Destination 2050*⁷:

- Bis 2050 wird die Branche über 10 Milliarden Passagiere jährlich befördern. Das Verkehrsaufkommen wird 2,5-mal so hoch sein wie 2019. Gleichzeitig werden die CO₂-Emissionen auf Netto-Null verringert.
- Grundlegend neue Technologien, etwa neue Flugzeugkonfigurationen, die hybride Antriebsarchitekturen oder Strom oder Wasserstoff als Antriebsquellen nutzen, könnten mit 12 bis 34 Prozent zu den benötigten Emissionsminderungen beitragen.
- Nachhaltiges Kerosin könnte einen Anteil von 53 bis 71 Prozent der geforderten CO₂-Reduktionen ausmachen. Dies ist besonders für Interkontinentalflüge wichtig, die 52 Prozent der CO₂-Emissionen im Flugverkehr verursachen.
- Durch Verbesserungen im Betrieb und in der Infrastrukturbereitstellung lassen sich die Emissionen der Luftfahrt um 7 bis 10 Prozent reduzieren.
- Rund 8 Prozent der Restemissionen im Jahr 2050 lassen sich voraussichtlich durch marktbasiertere Massnahmen vermeiden.

«Wir wissen immer mehr über die Umweltauswirkungen des Flugverkehrs, aber wir haben auch immer mehr Fragen.»

In der litauischen Hauptstadt Vilnius diskutierten im Oktober 2021 Expertinnen und Experten von Skyguide zusammen mit weiteren FABEC-Mitgliedern und Sachverständigen aus dem akademischen Bereich darüber, wie sich die europäische Luftfahrtbranche insgesamt und namentlich der ATM-Bereich der Herausforderung von Netto-Null bis 2050 stellen kann. Die Teilnehmenden betonten folgende Punkte:

- Wir verfügen zwar über immer mehr wissenschaftliche Erkenntnisse über die Umweltauswirkungen

des Flugverkehrs. Nach wie vor bestehen aber grosse Unsicherheiten bezüglich der Effekte von Nicht-CO₂-Emissionen. Bis zu einem gewissen Grad kontrovers ist die Abwägung zwischen den kurz- und langfristigen Auswirkungen von CO₂ und den nicht CO₂-bedingten Einflüssen. Um weitere Verbesserungen der Umweltbilanz auf kohärente und systematische Weise voranzutreiben, fehlen Daten und allgemein anerkannte Messgrössen. Während die Umweltbelastung einzelner Flüge dank den technologischen Fortschritten deutlich kleiner geworden ist, wurde dies durch die enorme Zunahme der Zahl der Flugbewegungen vor der Pandemie aber bei Weitem überkompensiert.

- Zwischen Kapazität – der maximalen Zahl von Flugbewegungen in einem Sektor – und Umweltauswirkungen besteht ein Zusammenhang. Es braucht eine Grundsatzentscheidung darüber, ob vorrangig die Zahl der Flüge begrenzt und so die Emissionen reduziert werden sollen oder ob die Zahl der Flugbewegungen weiter wachsen soll, wobei dann klimaschonendere Flugrouten angestrebt werden.
- Solange die Luftraumnutzer die Kosten über die Emissionen stellen und billige anstatt treibstoffeffiziente Routen fliegen, wird sich die Umweltbilanz des Flugverkehrs nicht verbessern, indem den Flugsicherungen Vorgaben für horizontale Flugeffizienz gemacht werden.
- Die Flugsicherungsorganisationen benötigen rechtliche Rahmenbedingungen, die klare und unmissverständliche Prioritäten betreffend verschiedene Effizienz- und Umweltziele setzen – von der Lärmbekämpfung über eine verbesserte Luftqualität bis hin zur Verringerung der Klimaauswirkungen.
- Um widrige Wetterbedingungen möglichst effizient zu umfliegen, müssen grenzüberschreitende Wetterprognosen in Echtzeit zuverlässiger und leichter zugänglich werden. Dazu gehören auch Schätzungen der erzielbaren Genauigkeit.
- Um die Klimawirkung der Flugverkehrsemissionen zu verringern, braucht es ein bereichsübergreifendes Vorgehen – unter Einbezug von politischen Entscheidungsträgerinnen und -träger, Regulierungsbehörden, Klimaforschende, Anbietern von Wetterdaten und sämtlichen Partnern der Luftverkehr-Wertschöpfungskette: Fluggesellschaften, Flugzeug- und Systemhersteller, Flughäfen, Netzmanager und Flugsicherungen.

⁷bit.ly/34oavrQ

Den Herausforderungen begegnen – Stärkung des zweistufigen Ansatzes für eine bessere Umweltleistung

Die Strategie von Skyguide zur Verbesserung der Umweltleistung hat zwei Stossrichtungen: die Verringerung des CO₂-Ausstosses der Flugzeuge durch einen optimierten ATM-Betrieb und die Reduktion der unternehmenseigenen Treibhausgasemissionen. Diese Strategie beruht auf jahrelangen Arbeiten zur Entwicklung von emissionsmindernden Verfahren, die Skyguide als Teil eines umfassenderen Programms für die Leistungsverbesserung eingeführt hat.

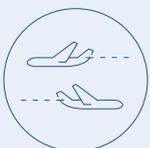
Skyguides Umweltziele für 2030

- CO₂-Emissionen im Luftverkehr
- Ressourcensparmassnahmen



5%¹

Gate-to-Gate-Reduzierung der
CO₂-Emissionen



97%¹

Effiziente Flugrouten



10%²

Energieeffizientere
Gebäude



100%²

Erneuerbare elektrische
Energie



20%²

Reduzierung des Energie-
verbrauchs für Mobilität



95%²

IT-Server sind virtualisiert

¹Vergleichsbasis 2018

²Vergleichsbasis 2019

«Wir freuen uns, als Teil der Initiative «Vorbild Energie und Klima» weiterhin aktiv zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 und zur Erreichung des Netto-Null-Klimaziels bis 2050 beizutragen.»

Alex Bristol, anlässlich der Unterzeichnung des neuen Handlungsplans des Bundes

Die verschiedenen Programme erzielen erhebliche Verbesserungen: 10800 Tonnen CO₂/J. werden wir bald durch die Umsetzung eines erweiterten Anflugmanagements für die Region Zürich einsparen.

Zum jüngsten Paket von **Massnahmen zur Verbesserung der Umweltleistung im ATM-Betrieb** von Skyguide gehören neue ambitionierte Ziele für 2030: Die Flugrouten sollen zu etwa 97 Prozent der optimalen Streckenlänge entsprechen, während wir gleichzeitig die Gate-to-Gate-CO₂-Emissionen um 5 Prozent reduzieren wollen.

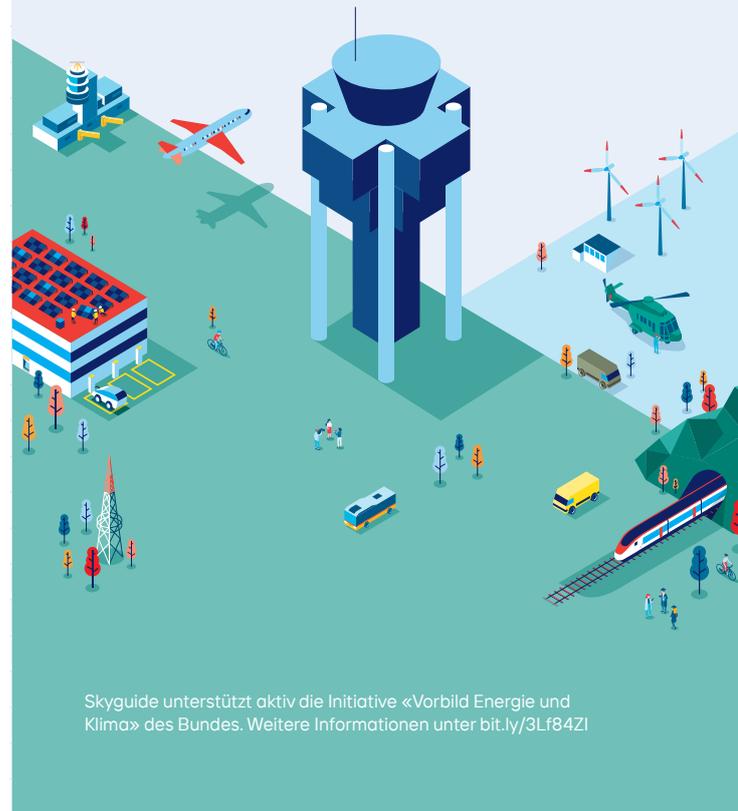
Auf diese Ziele arbeiten wir mit verschiedenen Programmen hin:

- Verbessertes Design und Management des Luftraums
- Optimierte Synchronisation des Verkehrs
- Verbesserte Bereitstellung der ATM-Dienstleistungen

Im Oktober 2021 unterzeichneten Skyguide und ihre Partner eine Absichtserklärung, in der sie sich verpflichten, bis 2030 über die Initiative «Vorbild Energie und Klima» des Bundes **die Energieeffizienz weiter zu steigern und die erneuerbaren Energien auszubauen**. Im Rahmen dieses Projekts setzt Skyguide seit 2013 bereits bewährte Praktiken in den Bereichen erneuerbare Energien, Gebäude, Mobilität und Green IT um und hat ihre Energieeffizienz 2020 im Vergleich zu 2006 um 52 Prozent verbessert.

Skyguide verfolgt im Rahmen dieses Programms insbesondere folgende Ziele:

- 10 Prozent mehr Energieeffizienz der Gebäude
- 100 Prozent der elektrischen Energie stammen aus erneuerbaren Quellen
- 20 Prozent weniger Energieverbrauch für Mobilität
- 95 Prozent der IT-Server sind virtualisiert



Skyguide unterstützt aktiv die Initiative «Vorbild Energie und Klima» des Bundes. Weitere Informationen unter bit.ly/3Lf84ZI

Das Green Team hält das Umweltprogramm von Skyguide auf Kurs

Seit 2014 verfügt Skyguide über ein «Green Team», eine interdisziplinär zusammengesetzte Arbeitsgruppe. Diese sorgt dafür, dass die nationalen und internationalen Umweltziele umgesetzt werden. Das Green Team kommt regelmässig zusammen und rapportiert an die Geschäftsleitung von Skyguide. Dank ihrem fachübergreifenden Ansatz stellt Skyguide damit sicher, dass die Umweltanliegen in allen Bereichen des Unternehmens verankert sind.

Effiziente Routen und optimierte Flugwege

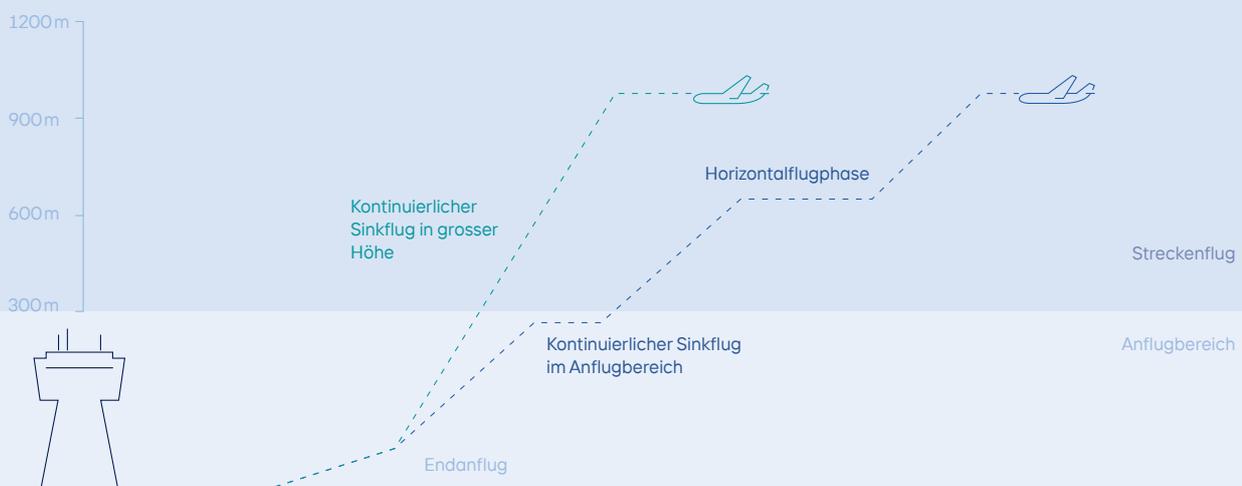
Was ist umweltschonender Luftverkehr? Direkte Flugrouten? Ideale Flughöhen? Keine Verzögerungen? Skyguide ist an vielen Fronten zusammen mit den Fluggesellschaften, den Flughäfen, national und international engagiert, um den Nutzern des Luftraums die besten Bedingungen für die Abwicklung ihrer Flüge zu ermöglichen.

Vor Ausbruch der Corona-Pandemie führte Skyguide jährlich rund 1,3 Millionen zivile und militärische Flugzeuge sicher und effizient durch den dichtestbeflogenen Luftraum Europas, in der Schweiz und im angrenzenden Ausland. Mit der Pandemie ist der Verkehr drastisch eingebrochen, wobei er sich langsam wieder erholt. So wird das Passagivolumen 2025 voraussichtlich dem Niveau vor der Pandemie entsprechen. Skyguide will sicherstellen, dass diese Erholung durch Massnahmen begleitet wird, die zu einer Verkleinerung des ökologischen Fussabdrucks der Luftfahrt und einer nachhaltigeren Gestaltung des Luftraummanagements beitragen.

Um den Kerosinverbrauch und den Ausstoss von Treibhausgasen im Flugverkehr zu verringern, hat Skyguide optimierte Strecken- und Anflug- sowie kontinuierliche Sinkanflugverfahren eingeführt. Diese reduzieren Lärm, Treibstoffverbrauch und CO₂-Emissionen.

Projekt «Free Route Airspace»

Skyguide stellt ein Netz von optimierten Streckenabschnitten zur Verfügung, in welchem die Fluggesellschaften den treibstoffeffizientesten Flugweg auswählen können. 2017 standen 63 Direkttrouten bereit. Mit der Einführung des FRA werden 2022



Betriebliche Verbesserungen reduzieren CO₂-Emissionen

In den vergangenen Jahren ist es der Luftfahrtbranche gelungen, die CO₂-Emissionen pro Flug deutlich zu verringern. Kürzere Flugrouten und optimierte An- und Abflugverfahren bedeuten einen tieferen Kerosinverbrauch. Skyguide arbeitet konsequent daran, Flüge möglichst effizient durch den Luftraum zu führen.

- Späterer Sinkflug spart Treibstoff
- Frühzeitiger Sinkflug

noch weitere direkte Strecken dazukommen, damit die Luftraumnutzer ihre Flugwege zwischen bestimmten Ein- und Ausflugsunkten frei planen und die Treibstoffeffizienz weiter steigern können. Die tatsächlich geflogenen Routen über die Schweiz sind aktuell nur 1,1 km und somit weniger als 1 Prozent länger als die kürzestmögliche Flugstrecke. Die Schweiz übertrifft damit das Ziel des Leistungsplans der Europäischen Kommission für die horizontale Flugeffizienz.

Optimierte An- und Abflugrouten

Die Energieeffizienz eines Flugzeugs hängt wesentlich von seiner Flughöhe ab. Skyguide ist bestrebt, die vertikalen Flugprofile insbesondere für den Sinkflug laufend zu verbessern, um Kerosinverbrauch und Lärmemissionen zu minimieren. Konkurrierende Interessen zwischen Lärmbekämpfung und Vermeidung eines übermässigen Treibstoffverbrauchs haben einen direkten Einfluss auf solche Massnahmen.

Seit 2019 hat Skyguide gemeinsam mit Flughäfen und Airlines das Anflugmanagement optimiert und dadurch jährlich 33,5 kt CO₂-Emissionen eingespart. Der kontinuierliche Sinkflug (Continuous Descent Approach, CDO) ist ein Anflugverfahren, das horizontale Flugsegmente zwischen dem obersten Punkt des Sinkflugs und der Piste minimiert. Dadurch schwankt die Triebwerksleistung weniger stark, und Lärmbelastung und Kerosinverbrauch werden reduziert. Bei den Abflügen sorgt der kontinuierliche Steigflug (Continuous Climb Operations, CCO) für treibstoffeffizientere Flugwege.

Im stark ausgelasteten Luftraum in Flughafennähe haben verschiedene Faktoren einen Einfluss auf die Verfahren. Um diese möglichst effizient zu gestalten, ist die Mitwirkung von Pilotinnen und Piloten sowie Fluglotsinnen und -lotsen erforderlich. Dabei ist die Sicherheit stets zu gewährleisten, und Kapazität, Umweltleistung und Kosten sind ausgewogen zu berücksichtigen. So können beispielsweise bewohnte Gebiete im Nahverkehrsbereich (Terminal Manoeuvring Area – TMA) über eine längere Route umflogen werden, um Lärmbelastungen zu vermeiden, während auf höheren Flughöhen der Treibstoffverbrauch der zentrale Faktor ist.

Das sogenannte erweiterte Anflugmanagement erstreckt sich auch auf Gebiete ausserhalb des TMA

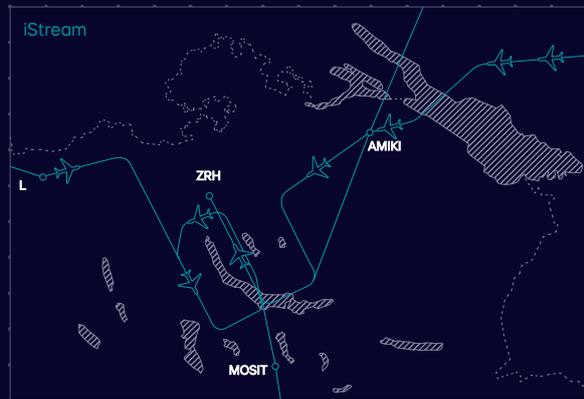
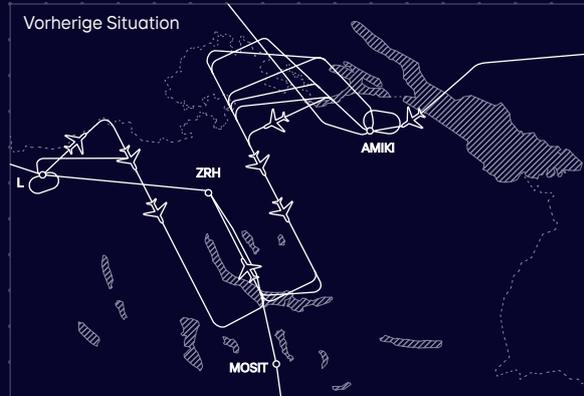
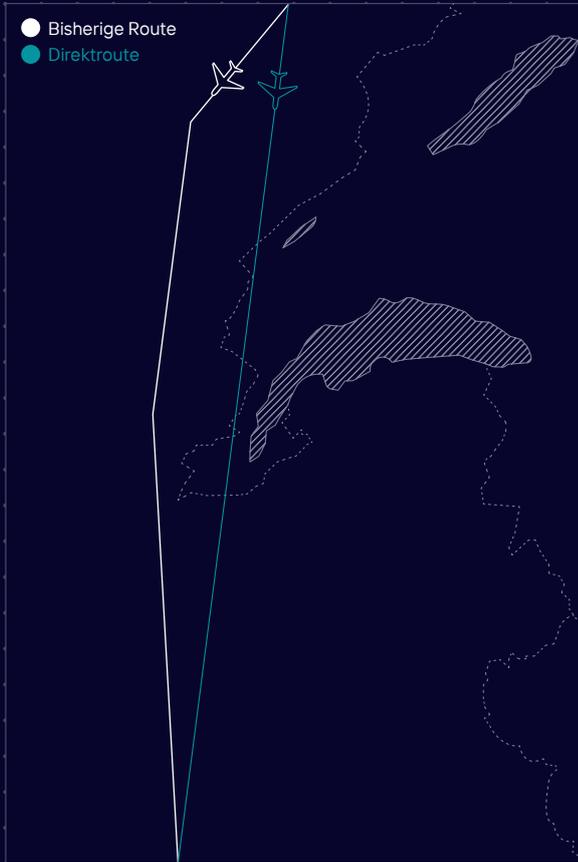
Geringere Lärmbelastung beim Anflug auf den Flughafen Genf

Skyguide und die französische Flugsicherung DSNA haben gemeinsam eine Route über bewohnten Gebieten angepasst und damit die Lärmbelastung reduziert, die durch Anflüge von der französischen Genferseeeseite zum Flughafen Genf verursacht wurde. Nach der Neupositionierung des Leitstrahls des Instrument Landing Systems (ILS) wurden in Chens-sur-Léman und Thonon-les-Bains (Departement Haute-Savoie) Lärmmessungen durchgeführt, welche reduzierte Lärmpegel für rund zehn tägliche Flüge aus dieser Richtung nachwiesen. Die lokalen Behörden haben das angepasste Verfahren genehmigt.

und optimiert die Anflugsequenzen von Flugzeugen, die sich noch im angrenzenden Luftraum oft Hunderte von Kilometern vom Flughafen entfernt befinden. Das erweiterte Anflugmanagement verkürzt Wartezeiten der Flugzeuge vor Flughäfen, da sie ihre Fluggeschwindigkeit frühzeitig anpassen können, was wiederum den Treibstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen reduziert. Weniger Stau am Himmel im Umfeld der Flughäfen trägt auch zur Lärminderung bei und verbessert die operative Sicherheit, indem die Belastung von Pilotinnen und Piloten sowie Fluglotsinnen und -lotsen reduziert wird. Die Holding-Zeiten am Flughafen Zürich sind mit der Einführung des Projekts für erweitertes Anflugmanagement eXtended Arrivals Management (XMAN) und weiteren gemeinsam mit dem Flughafen und Luftraumnutzern entwickelten Initiativen um 90 Prozent zurückgegangen.

Auf lokaler Ebene getroffene Entscheidungen wirken sich zwangsläufig auch auf das Streckennetz aus. Skyguide stellt gemeinsam mit dem Network Manager von Eurocontrol und den Flugsicherungen angrenzender Lufträume sicher, dass das Gesamtnetz hinsichtlich seiner Umweltbilanz optimiert wird.

Daneben arbeitet Skyguide eng mit Flughäfen und Fluggesellschaften zusammen, um zu gewährleisten, dass Flugzeuge auch am Boden effizient betrieben werden. Beispielsweise wird sichergestellt, dass Rollmanöver abfliegender Flugzeuge möglichst umweltschonend erfolgen und gelandete Flugzeuge auf dem effizientesten Weg zu ihren Standplätzen gelangen. →



Optimierung der Flugrouten in der Region Genf

Seit 2015 hat Skyguide Dutzende optimierte Routen eingeführt. Ein Beispiel: Im Streckenabschnitt zwischen der Umgebung von Pontarlier (Jura) und Chambéry (Savoie) durch die Region Genf werden jährlich über 1700 Tonnen CO₂ eingespart.



527 t/J.
Kerosinverbrauch



1,7 kt/J.
CO₂-Emissionen



700 t/J.
Kerosinverbrauch



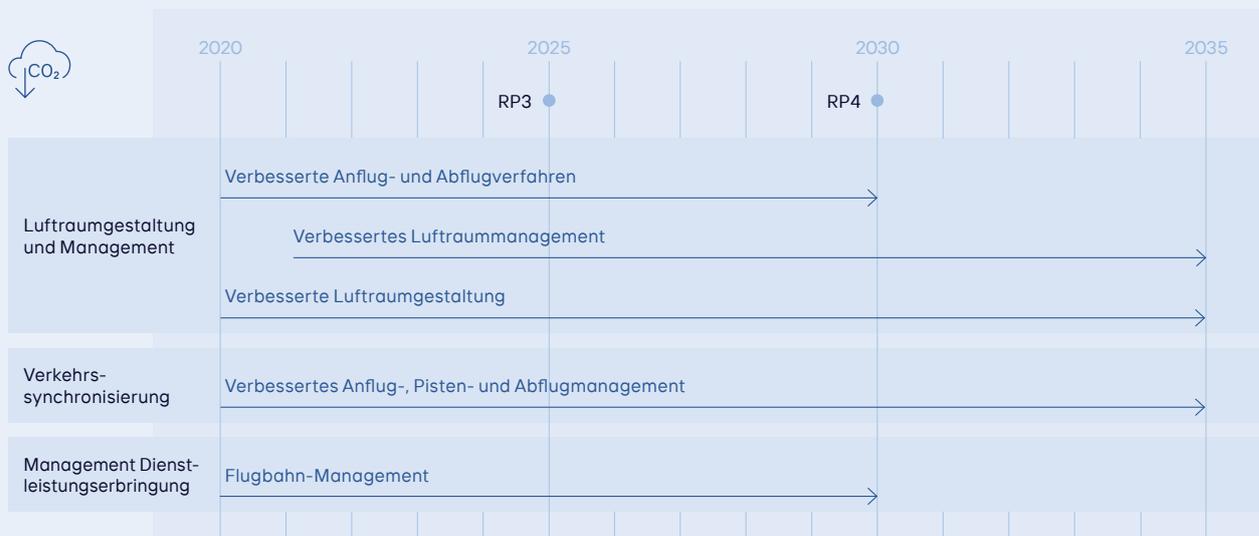
2,1 kt/J.
CO₂-Emissionen

Verbesserte Anflüge in der Region Zürich

Optimale Anflugsequenzen oder die frühzeitige Zuteilung von Anflugslots verflüssigen den Verkehr und verringern Warteschlangen. Zusammen mit SWISS und dem Flughafen Zürich hat Skyguide Verfahren entwickelt, die jährlich über 2000 Tonnen CO₂ einsparen.

Reduzierung der CO₂-Emissionen im Luftverkehr

Die Umsetzung klimaschonender ATM-Verfahren erfordert Investitionen in technische Innovationen und die Entwicklung optimierter Luftraumstrukturen und Verfahren. Die internationale Zusammenarbeit, wie sie im FABEC und im Rahmen von SESAR erfolgt, sowie eine langfristige Planung spielen dabei eine wichtige Rolle.



Projekt «Greener Wave»

Ein Beispiel für eine gelungene Zusammenarbeit zwischen Luftfahrtpartnern ist das Projekt Greener Wave, das Verspätungen von Morgenanflügen von Langstreckenflugzeugen am Flughafen Zürich erheblich reduziert hat. Konkret werden dadurch jährlich 2100 Tonnen CO₂-Emissionen oder pro Flug eine halbe Tonne CO₂-Emissionen eingespart.⁸

Skyguide, der Flughafen Zürich, die Fluggesellschaft SWISS und der Network Manager von Eurocontrol haben das entsprechende Anflugverfahren gemeinsam entwickelt. Es basiert auf dem Abflugzeitpunkt, der oft mehrere Stunden vor der Landung liegt. Den Flugbesatzungen wird ein vierdimensionaler Slot an vordefinierten Punkten und Zeiten in einer Entfernung von 20 bis 120 nautischen Meilen zugeteilt. Sie können so ihre Reisegeschwindigkeit anpassen, um pünktlich in ihrem Zeitfenster anzukommen. Dieses System erlaubt ankommenden Flugzeugen, einen kontinuierlichen, treibstoffeffizienten Sinkflug durchzuführen und Warteschleifen am Flughafen zu vermeiden. Durch das verbesserte Flugverkehrsmanagement haben sich Effizienz und Kapazität am Flughafen Zürich ohne Veränderungen der Infrastruktur verbessert.

⁸bit.ly/3gi31tc

Zudem hat sich für die Anwohnenden in Flughafennähe die Lärmbelastung am frühen Morgen deutlich verringert, da sich Holdings oder ausserordentliche Anweisungen der Flugverkehrsleiterinnen und -leiter weitgehend erübrigt haben. Das Projekt Greener Wave hat den Weg für weitere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Europa geebnet (beispielsweise Fairstream und iStream), die das neue Betriebskonzept in unterschiedlichen Umgebungen validieren.

Verbesserte Verkehrssynchronisation

Skyguide arbeitet in vielen weiteren Programmen mit Partnern zusammen. Gemeinsam mit der deutschen Flugsicherung DFS verkürzte Skyguide etwa im Jahr 2020 Routen über die Alpen um 15 nautische Meilen, wodurch Flugzeit und Treibstoff eingespart werden. Flüge nach Norditalien folgen nun einer direkteren Route über Zentral- und Süddeutschland. Als Nächstes sollen Flüge nach Spanien und Nordafrika dazukommen. Seit Anfang 2021 fliegen ankommende Flugzeuge an der Grenze 2000 bis 4000 Fuss höher als zuvor. Abflüge ab Frankfurt mit Ziel Schweizer Luftraum werden nicht mehr auf FL320 (9570 Meter) gehalten, sondern können auf einer beliebigen Höhe in den Luftraum einfliegen. Dadurch ergeben sich durchschnittliche Einsparungen von 32 kg Kerosin und 100 kg CO₂ pro Flug.

Skyguide wird den Free Route Airspace (FRA) Ende 2022 im gesamten Zuständigkeitsbereich einführen. Dazu gehört auch der delegierte Luftraum in Frankreich, Italien, Österreich und Deutschland. Solche länderübergreifende FRA werden im FABEC, dem Skyguide angehört, zum Standard werden. Diese Entwicklung bringt den Luftraumnutzern einen operativen Nutzen und Kostenvorteile sowie Umweltverbesserungen. Sie stellt sicher, dass die FRA-Anforderungen, die in der «Common Project 1»-Regelung vorgeschlagen werden, erfüllt werden können.

Eine andere Initiative – COBRA (Cooperative Optimisation of Boundaries, Routes and Airspace) – reduziert die Komplexität zwischen benachbarten Flugsicherungszentren. An die Stelle der komplexen Koordination zwischen mehreren Sektoren sind bilaterale Übergaben getreten. Dadurch verkürzten sich die Routen im dicht beflogenen Luftraum über Karlsruhe und Maastricht. Für die An- und Abflugverfahren der Hubs in der europäischen Core Area wurden optimierte vertikale Profile eingeführt. Die Verfahren werden durch Validierungssimulationen, Schulungen der Flugverkehrsleiterinnen und -leiter und ein neues operatives Konzept unterstützt, das zwischen benachbarten Zentren umgesetzt wird.

Dank den Effizienzmassnahmen des FABEC – von der Einführung Hunderter neuer Direkt routen bis zur Erweiterung des grenzüberschreitenden FRA – konnten die Luftraumnutzer ihre horizontale Flugeffizienz von 96,93 Prozent im Juli 2019 auf 97,41 Prozent ein Jahr später steigern (wobei 100 Prozent die kürzeste überhaupt mögliche Strecke darstellt).

Verbessertes «ATM Service Delivery Management»

Für die Kommunikation zwischen Fluglotsinnen und -lotsen und Pilotinnen und Piloten betreibt Skyguide ein Funksystem mit 700 Sprechfunkgeräten und 46 Sende- und Empfangsstationen. 2021 schloss Skyguide das 2012 gestartete Projekt «Smart Radio» ab, mit welchem das gesamte Hauptfunksystem erneuert wurde. Die Funkausrüstung der neuen Generation verbessert die Energieeffizienz markant: Im Vergleich zu den bisherigen Geräten verbraucht sie 30 Prozent weniger Energie und spart damit bis zu 200 MWh Strom pro Jahr.

Satellitengestützte Anflugverfahren

Skyguide gehört zu den ersten Anwendern von Instrumentenflugverfahren, welche die beiden Ergänzungssysteme SBAS und GBAS (Space Based und Ground Based Augmentation Systems) nutzen, um eine präzise Navigation sicherzustellen. Die satellitengestützte Technologie wurde erstmals 2007 auf den Flugplätzen Dübendorf, St. Gallen, Bern und Les Eplatures eingeführt. Heute hat Skyguide schweizweit über 200 satellitengestützte Anflugverfahren umgesetzt. Mit diesen leistungs-basierten Navigationsverfahren (Performance Based Navigation – PBN) sind kürzere Anflugrouten und gekrümmte Anflüge möglich, die im Vergleich zu herkömmlichen bodengestützten Navigationssystemen die Flugstrecken und den Treibstoffverbrauch reduzieren. Diese Routen können auch genutzt werden, um bewohnte Gebiete zu umfliegen und die Lärmbelastung zu mindern. Die Technologie bietet entsprechend ausgerüsteten Flugzeugen flexiblere Anflugverfahren und erlaubt es, einige der konventionellen bodengestützten Navigationsanlagen zu deaktivieren. Erste Drehfunkfeuer (VOR-Systeme) wurden von Skyguide bereits ausgemustert.

«Skyguide wird den Free Route Airspace (FRA) Ende 2022 im gesamten Zuständigkeitsbereich einführen. Dazu gehört auch der delegierte Luftraum in Frankreich, Italien, Österreich und Deutschland.»

Einsatz energieeffizienter Drohnen für Kalibrierungsflüge

Flugnavigationsanlagen müssen regelmässig kalibriert, kontrolliert und gewartet werden, um sicherzustellen, dass die wesentlichen Navigationssysteme, wie das Instrumentenlandesystem (ILS), stets richtig funktionieren. Gemäss den Anforderungen für die ICAO-Zertifizierung sind dazu Kontrollen am Boden und Inspektionsflüge durchzuführen. Skyguide hat unbemannte Luftfahrzeugsysteme (UAS) – Drohnen – eingeführt, um kostspielige Inspektionen mittels bemannter Flugzeuge durch effizientere, flexiblere Drohnenflüge zu ersetzen.

XMAN: Optimale Anflugsequenz

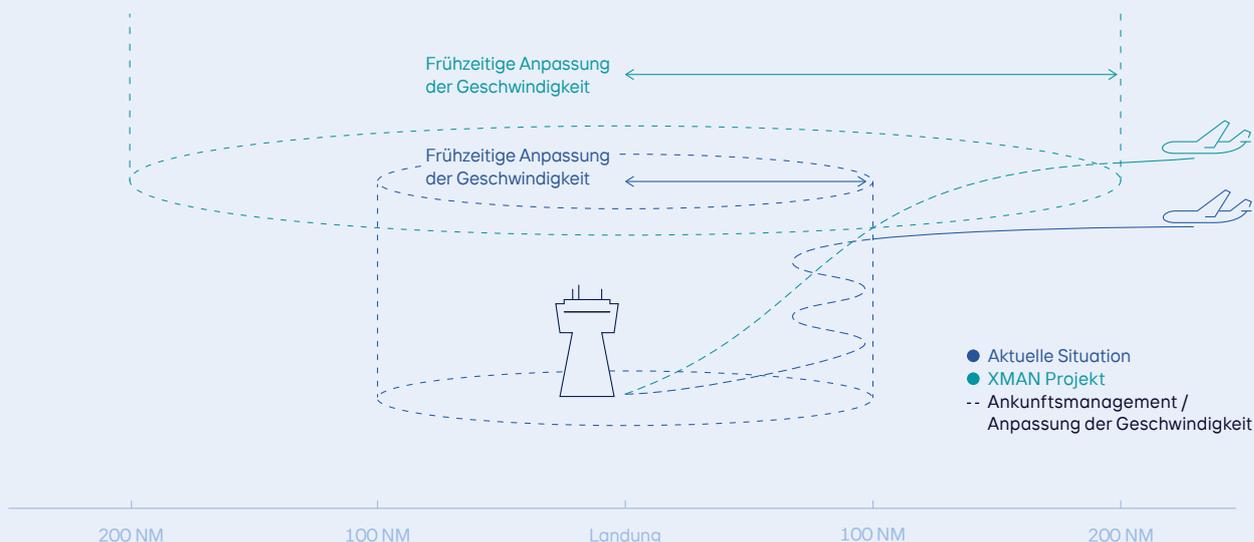
Das erweiterte Anflugmanagement (XMAN) ist ein grenzüberschreitendes Kooperationsprojekt mit dem Ziel, Flugbewegungen so zu beeinflussen, dass die Pilotinnen und Piloten ihre Fluggeschwindigkeit anpassen und dadurch Treibstoff einsparen.



11 t/J.
Kerosinverbrauch



33,5 kt/J.
CO₂-Emissionen



Bei der drohnengestützten ILS-Inspektion werden Höhenprofile und Mini-Anflüge durchgeführt, um Kurseinstellung, Gleitwegwinkel, Alarme und Winkelverschiebungsanfälligkeit zu testen. Drohneninspektionen unterliegen keinen Höheneinschränkungen wie Bodeninspektionen und können rund um die Uhr durchgeführt werden.

Seit Skyguide 2018 drohnengestützte ILS-Inspektionsdienste einführte, haben sich die Zahl der Prüflüge mittels bemannter Flugsysteme an den Flughäfen Genf und Zürich sowie die Inspektionskosten erheblich verringert. Zwischen 2018 und 2022 wird Skyguide die jährlichen CO₂-Emissionen von Kalibrierungsflügen um 137 Tonnen und den Energieverbrauch um 541 MWh senken und strebt ab 2024 eine Reduktion des CO₂-Ausstosses um 67 Prozent an.

Der Erfolg der ILS-Kalibrierungsmessungen schafft auch Möglichkeiten für Einsätze von Drohnen für die Inspektion weiterer Navigationshilfen, etwa von VOR-Anlagen, Peilern, Präzisions-Gleitwinkelbefeuerungen und Radaranlagen.

Skyguide bietet unbemannte Kalibrierungsflüge nun auch ausserhalb der Schweiz an. Die belgische Flugsicherung skyeyes nutzt diese Lösung neu, um ILS- und VOR-Systeme anhand hochpräziser Messungen mit niedrigeren Flughafenbetriebskosten und reduzierten Emissionen zu kalibrieren.

Satellitenüberwachung

Die bestehende Überwachungsinfrastruktur in der Schweiz beruht auf einem Netz von herkömmlichen Bodenradaranlagen, die einen hohen Energiebedarf aufweisen und regelmässig gewartet werden müssen. Im Rahmen einer 2015 lancierten neuen Strategie wird Skyguide die sechs bestehenden Sekundärradare, die 2023 das Ende ihrer Lebensdauer erreichen, durch die effizientere Multilaterationstechnologie ersetzen. Dabei werden Hochfrequenz-Sender und Empfänger-Sensoren auf vorhandenen Infrastrukturen platziert. Sie benötigen deutlich weniger Energie und sind viel einfacher zugänglich und leichter zu warten. Skyguide hat bereits 19 Wide-Area-Multilaterationssensoren installiert und will im Verlauf des Jahres 2022 weitere neun einrichten. Über die gesamte Lebensdauer dieser innovativen Technologie wird Skyguide 4 GWh oder 100 Tonnen CO₂ einsparen.

Verantwortungsvolles Immobilienmanagement: Gebäude, IT und das «Virtual Centre»

Ein wichtiges Aktionsfeld, um den ökologischen Fussabdruck der Skyguide zu reduzieren, befindet sich im wahrsten Sinn zu Hause: Eine moderne Infrastruktur, die auf Energieeffizienz getrimmt ist, und IT-Systeme, die möglichst sparsam laufen, bilden den zweiten Fokus im Umweltmanagement.

Skyguide ist Partner der Initiative «Vorbild Energie und Klima» des Bundes, die 2013 gestartet wurde, um bewährte Praktiken in den Bereichen erneuerbare Energien, Gebäude, Mobilität und grüne Informationstechnologien auszutauschen. Mit einer Kombination von Strategien für Effizienz und Nachhaltigkeit bei Gebäudebetrieb, Energiequellen, Verkehrsmitteln, Rechenzentren sowie grünen Technologien konnte Skyguide ihre Energiekosten zwischen 2014 und 2021 um 1,8 Mio. CHF senken. In den vergangenen Jahren hat das Unternehmen 36 verschiedene Energiesparmassnahmen vorangetrieben, von denen 80 Prozent bis 2020 umgesetzt waren.

Programm Gebäude

Das Programm «Gebäude und erneuerbare Energien» fördert energieeffiziente Neu- und Umbauten, die zu erheblichen Einsparungen beim Energieverbrauch von Skyguide beigetragen haben. Durch die Nutzung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Quellen hat das Unternehmen den Anteil erneuerbarer Energie auf 100 Prozent seines Gesamtenergieverbrauchs erhöht – doppelt so viel wie 2006. Skyguide bereitet sich zudem darauf vor, ab 2026 eigene erneuerbare Energie zu erzeugen.

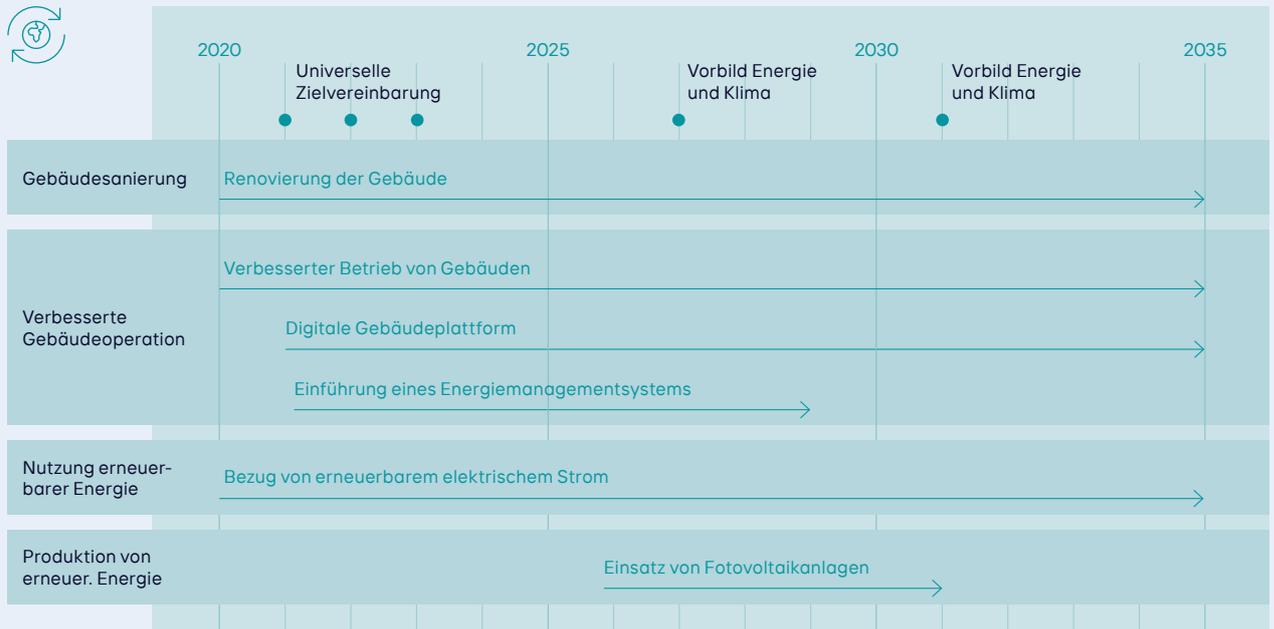
Zu den Energiesparmassnahmen an den beiden Hauptstandorten Genf und Dübendorf gehören Bewegungsmelder für die Licht- und Klimasteuerung, die Wärmerückgewinnung aus der Abluft und ein zentrales Gebäudemanagement. Dank dem

konsequenten Fokus auf einen klimaschonenden Betrieb und ein nachhaltiges Management der Infrastruktur verbesserte sich die Gesamtenergieeffizienz 2020 um über 10 Prozent und im Vergleich zu 2006 um 52 Prozent.

Informationstechnologie

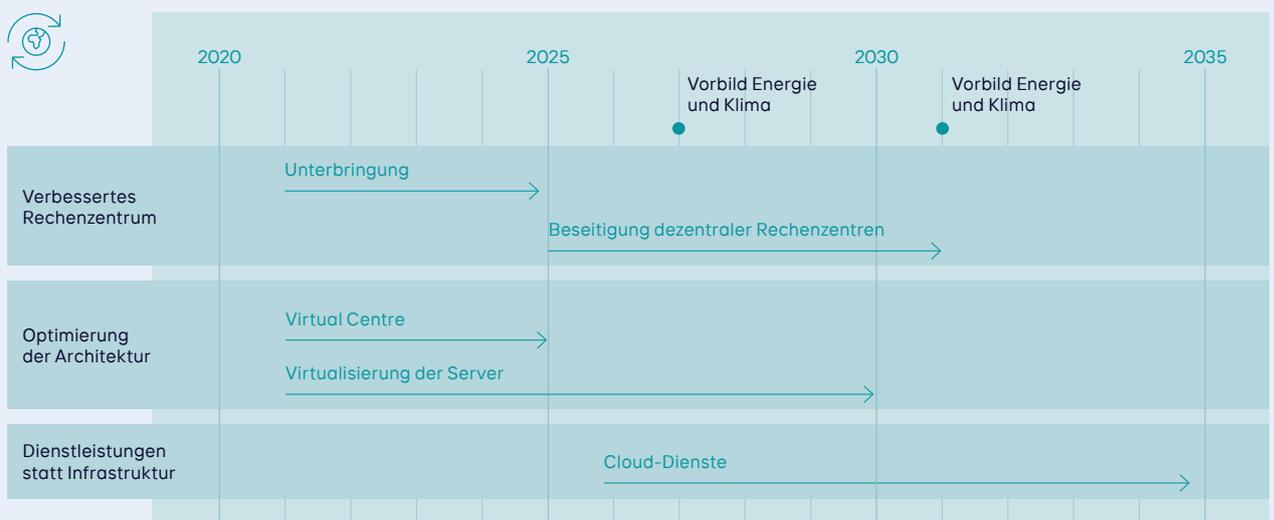
Skyguide hat lange vor der Pandemie eine Strategie für grüne Innovationen (Green IT) lanciert und ihre 14 Standorte mit modernen Kommunikationsmitteln ausgestattet. Das dezentrale Netz wird von einem zentralen virtuellen Server in Genf aus verwaltet und hat den Stromverbrauch im Rahmen einer umfassenden Digitalisierungsstrategie um 40 Prozent verringert. Durch die Corona-Pandemie beschleunigte sich die Umsetzung des Programms. Da die meisten Mitarbeitenden im Homeoffice arbeiteten und Online-Sitzungen an die Stelle persönlicher Treffen traten, nahm die Zahl der Web- und Videokonferenzen rasch zu, während die Zahl der Flüge um 80 Prozent zurückging. Diese rasche Digitalisierung führt zu Einsparungen hinsichtlich Bürofläche und Mobilität der Mitarbeitenden. Die Virtualisierungsrate für Büroautomationsserver liegt bei 98 Prozent.

Mit einem Vertrag, der Anfang 2021 für die Lieferung eines ATM-fähigen, cloudbasierten Sprachkommunikationssystems abgeschlossen wurde, wird Skyguide ihre digitale Kommunikationsinfrastruktur weiter modernisieren. Die neue Technologie ist standortunabhängig und netzzentriert. Skyguide →



Energieeffiziente Gebäude und erneuerbare Energie

Im Bereich «Energieeffiziente Gebäude und erneuerbare Energie» konzentriert sich Skyguide auf den verbesserten Betrieb ihrer Immobilien und auf den Gebrauch und die Produktion von erneuerbarer Energie.



Grüne IT

Eine moderne IT trägt massgeblich zu einem reduzierten Energieverbrauch bei. Das Virtual Centre ist ein zentrales Element der Umweltstrategie von Skyguide.

kann sich deshalb rasch ohne zusätzliche Infrastrukturen an eine schwankende Kapazitätsnachfrage anpassen.

Die Green-IT-Strategie von Skyguide betrifft sämtliche Aspekte des Büroalltags, sei es die Informatik, die Beleuchtung oder den Papierverbrauch. 2019 beispielsweise führte Skyguide moderne, energieeffiziente Geräte ein, die den Papierverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um durchschnittlich 6 kg pro Person und Jahr verringerten. Skyguide konnte ihren Energieverbrauch in diesem Bereich somit um 89 Prozent reduzieren und 30 MWh jährlich einsparen.

Virtuelle Zentren

Die innovative Digitalisierungsstrategie von Skyguide lässt sich am besten an ihrem Virtual-Centre-Programm illustrieren. Es ermöglicht dem Unternehmen, jeden Teil des Schweizer oder des delegierten

Luftraums von Dübendorf oder von Genf aus zu bewirtschaften – ganz so, als ob Skyguide nur eine Betriebsleitstelle hätte. Dank der Virtualisierung der Flugsicherungsinfrastruktur verbessern sich Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und Kosteneffizienz. Die Virtualisierung bringt auch erhebliche Umweltvorteile mit sich. Die Flugverkehrsleiterinnen und -leiter können rascher auf die schwankende Verkehrsnachfrage reagieren, die Routen werden optimiert, und der CO₂-Ausstoss wird reduziert. Daneben sinkt der Infrastrukturbedarf, während die grössere Resilienz die Sicherheit verbessert. Die von der Europäischen Kommission gewürdigte Virtual-Centre-Strategie von Skyguide ist einmalig im fragmentierten europäischen Luftraum mit seinen 68 Flugsicherungszentren.

Eine weitere Digitalisierungsinitiative ist die Einführung von Verfahren für das New Route Handling (NRH), die das Luftraummanagement effizienter gestalten. Bisher sahen die Flugverkehrsleiterinnen und -leiter auf ihren Radarbildschirmen Routen, die auf den eingereichten Flugplänen basierten. Beim NRH stammen die Daten aus dem Flugmanagementsystem. Die tatsächliche Route wird damit präziser dargestellt. Dank NRH wird die Verkehrsabwicklung an den Arbeitsplätzen effizienter und die Harmonisierung der operativen Abläufe zwischen den beiden Schweizer Kontrollzentren vorangetrieben. NRH ist ein wesentlicher Bestandteil des Virtual-Centre-Programms, das die Datentransparenz erhöht und der Flugsicherung erlaubt, sich rasch an einen volatilen Flugverkehr anzupassen.

Skyguide ist eine globale Pionierin in der Nutzung einer offenen und vernetzten Plattform für sicherheitskritische Systeme und setzt weitere Digitalisierungsprogramme auf nationaler und internationaler Ebene um. Die Technologie gehört nach wie vor zu den wichtigsten Möglichkeiten, die Flugsicherung nachhaltiger und effizienter zu machen. Sie erlaubt dem Unternehmen, sich auf das bereits wieder wachsende, wenn auch unberechenbare Flugverkehrsaufkommen vorzubereiten und gleichzeitig neue Nachhaltigkeitsvorgaben zu erfüllen. •

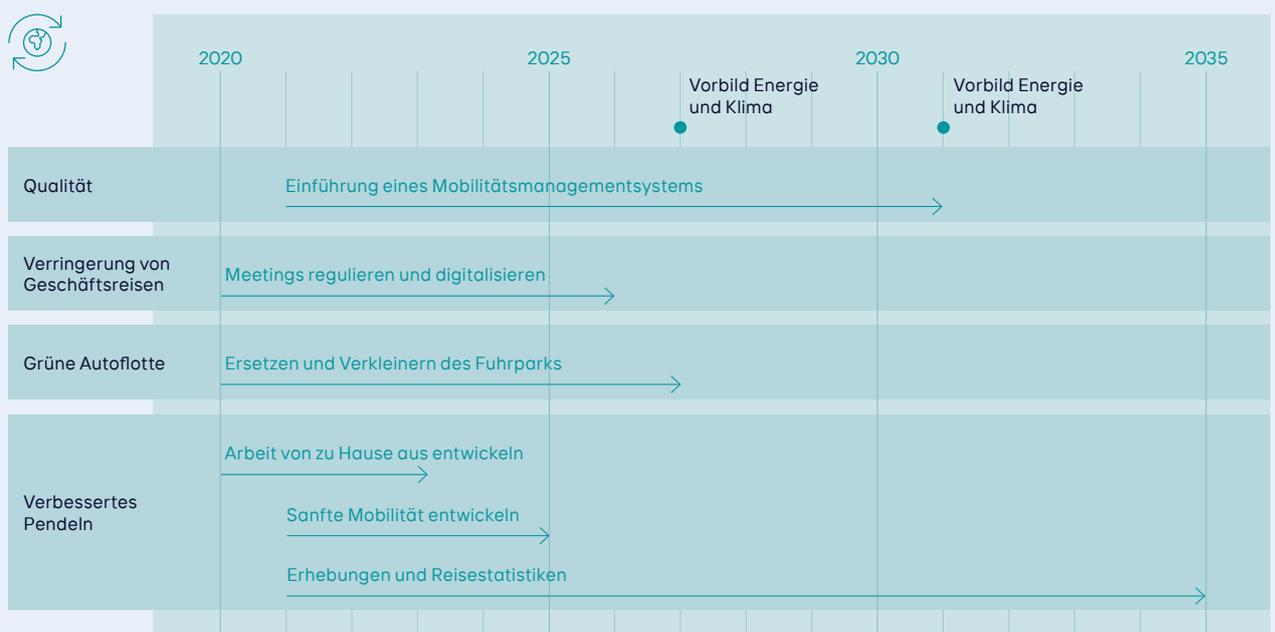
Störpotenzial von Windparks eindämmen

Immer mehr Windparks produzieren in der Schweiz erneuerbare Energie. In den Wintermonaten, wenn der Energiebedarf am höchsten ist, leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Versorgung. Skyguide beteiligt sich am Guichet Unique Windenergie des Bundes und investiert in neue Radartechnologien, um Störungen bestehender Überwachungsradar-Infrastrukturen durch die grossen Turbinenblätter einzudämmen. Skyguide bietet technische Unterstützung und führt im Rahmen von Bewilligungsverfahren für Windparkvorhaben Vorprüfungen durch, um deren Auswirkungen auf die Luftraumüberwachungs-Infrastruktur zu beurteilen und letztlich den Ausbau erneuerbarer Energien zu begünstigen.

Durch intelligente Mobilitäts-Initiativen Emissionen reduzieren

Die Mitwirkung der Mitarbeitenden ist wesentlich. Dank ihrem Engagement, bei ihren Reiseplänen den ökologischen Fussabdruck zu berücksichtigen, konnte Skyguide die Umweltauswirkungen der Mitarbeitermobilität erheblich verringern. Geschäftsreisen werden reduziert, und wo möglich wird die Arbeit im Homeoffice unterstützt. Daneben werden Anreize für «grünes Reisen» geschaffen. Dazu gehören eine grüne Fahrzeugflotte, die Mitfinanzierung von Abonnementen für den öffentlichen Verkehr und die Bereitstellung von Veloparkplätzen. Zudem wurden Ladestationen für Elektroautos installiert.

Geschäftsreisen sind für ein Drittel der CO₂-Emissionen von Skyguide verantwortlich. Deshalb wurde die elektronische Kommunikation zwischen den 14 Standorten des Unternehmens mit der Einführung neuer webgestützter Videotechnologien optimiert. Dies erfolgte im Sinne einer langfristigen Strategie und nicht nur als vorübergehende Lösung während der Pandemie. Dank diesen Massnahmen war Skyguide aber gut aufgestellt, um organisatorische Schwierigkeiten in der Pandemie zu bewältigen. •



Effiziente Mobilität

Die Mobilität vom Wohn- zum Arbeitsort oder zwischen den Standorten hat einen beträchtlichen Anteil am Energieverbrauch von Skyguide. Moderne Arbeitsmodelle und Kommunikationsinfrastrukturen reduzieren den Fussabdruck des Unternehmens.

Wissen teilen, Erkenntnisse gewinnen, zum Handeln ermutigen

Die Luftfahrt ist eine eingeschworene Gemeinschaft, in der jeder und jede zum Wohle der Umwelt handeln muss. Deshalb ist es so wichtig, Wissen zu teilen und zu erörtern und bewährte Praktiken nachzuziehen. Darin liegt der Vorteil einer Kultur, in der man sich gegenseitig austauscht und von den Erfahrungen anderer profitiert.

Für die Bereitstellung optimierter Routen sind die schweizerische Luftraumstruktur und Technologie wesentlich. Skyguide arbeitet auf mehreren Ebenen mit benachbarten Flugsicherungen zusammen, um Effizienzen auf internationaler Ebene zu schaffen.

Als Partner im Luftraumblock FABEC (Functional Airspace Block Europe Central) – der 1,7 Millionen km² umfasst und über 55 Prozent des europäischen Luftverkehrs abwickelt – beteiligt sich Skyguide an gemeinsamen Projekten und Schulungen, die eine länderübergreifende Verbesserung der Flugeffizienz bezwecken.

Skyguide ist Mitglied des neuen «Environmental Standing Committee» des FABEC, das im März 2020 eingesetzt wurde – nur drei Monate nach der Lancierung des Projekts Green Deal der EU-Kommission. Dieser Ausschuss hat seither wichtige operative Änderungen vorangetrieben, unter anderem die Einführung kürzerer länderübergreifender Routen oder die Aufhebung von Level-Obergrenzen und Streckeneinschränkungen. Auch das Projekt COBRA (Cooperative Optimisation of Boundaries, Routes and Airspace), das die Komplexität zwischen benachbarten Flugsicherungszentren reduzieren soll, wurde von diesem Ausschuss lanciert. Die horizontale Flugeffizienz liegt nun bei über 97 Prozent, wodurch im Jahr 2020 68 Millionen nautische Meilen eingespart und die CO₂-Emissionen um 1,4 Millionen Tonnen verringert wurden. Weiter überwacht der Ausschuss die Umsetzung der gemeinsamen Umweltinitiativen des FABEC und leitet die schrittweise Einführung der Free-Route-Airspace-Operationen

in der FABEC-Region, damit die Luftraumnutzer möglichst effiziente Routen planen können. Skyguide ist zudem Co-Vorsitzende der Umweltarbeitsgruppe der CANSO und beteiligt sich aktiv an deren Programm «Environmental Excellence», das unter anderem die Entwicklung eines Qualitätsstandards für Flugsicherungsorganisationen zum Ziel hat.

Bildung und Best Practice

Wirksamer Klimaschutz erfordert politische Entschlossenheit und Kooperation, die auf soliden wissenschaftlichen Daten fusst. Um diese Kooperation zu stärken, initiierte Skyguide etwa im Juli 2021 den ersten Umwelttag des FABEC, der sich mit Lösungen für die Verringerung des Kerosinverbrauchs und der CO₂-Emissionen beschäftigte. Mehr als 100 Fachreferierende und Delegierte tauschten ihre Erfahrungen aus, um Wege zu finden, die Umweltziele des Green Deal der Europäischen Union umzusetzen. Es wurde darauf hingewiesen, dass zusätzliche Daten zur Flugeffizienz und Zahlen zu Nicht-CO₂-Emissionen benötigt werden. Gemäss jüngsten Forschungsergebnissen wirken sich etwa Kondensstreifen noch stärker auf die Umwelt aus als CO₂-Emissionen. Dies wird aber durch die bestehenden Kennzahlen noch nicht abgebildet.

An der Veranstaltung wurde unterstrichen, wie wichtig es ist, eine Balance zwischen den verschiedenen Schlüsselbereichen zu finden und Prioritäten zu setzen. Die Sicherheit bleibt unumstösslich. Es fehlen aber klare Leitlinien, wie die Abwägung zwischen Verkehrsaufkommen, Kapazität und Umweltauswirkung vorgenommen werden soll. •

