austro CONTROL

LUFTFAHRT-UMWELT-PIONIER

10 FAKTEN

10 FAKTEN

AUSTRO CONTROL: VORREITER FÜR MEHR KLIMASCHUTZ IM FLUGVERKEHR.

1 KÜRZERE FLUGWEGE IM ÖSTERREICHISCHEN LUFTRAUM

2012 hat Austro Control als eine der ersten europäischen Flugsicherungen einen Free Route Airspace implementiert – den Free Route Airspace Wien (FRAW). Durch eine Verkürzung der Flugstrecken können bis zu 32.500 t CO_2-Emissionen pro Jahr eingespart werden.

2 FREE ROUTE ÜBER DIE GRENZEN HINWEG

Der koordinierte Überflug zwischen Österreich – Slowenien (Free Route Airspace SAXFRA) spart bis zu weiteren 15.700 t CO_2-Emissionen pro Jahr.

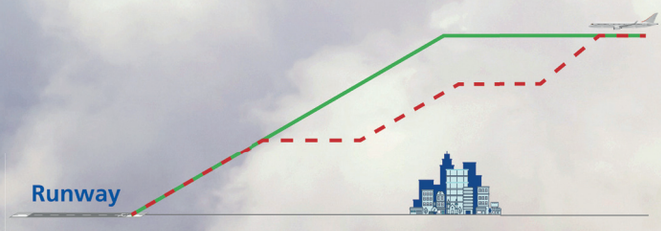
Der Free Route Luftraum Südosteuropa (South East Common Sky Initiative Free Route Airspace – SECSI FRA) spart bis zu weiteren 9.100 t CO_2-Emissionen pro Jahr (im gemeinsamen südosteuropäischen Luftraum).

3 CONTINUOUS CLIMB (CC) – GERADEWEGS NACH OBEN

Bei kontinuierlichen Flugverfahren vermeidet das Flugzeug weitestgehend Horizontalflugphasen. 2019 konnten rund 69% aller Starts am Flughafen Wien als CC umgesetzt und damit der CO_2-Ausstoß um 24.650 t reduziert werden.

4 CONTINUOUS DESCENT (CD) – IM GLEITFLUG ZUR LANDUNG

Durch die Umsetzung kontinuierlicher Sinkflüge (CD) (grüne Linie) konnten 2019 rund 20.000 t CO_2-Emissionen eingespart werden.



[1] Rechnerisch, da Austro Control an beinahe allen Standorten ausschließlich „grünen" Strom nutzt und somit kein Strom aus fossilen Quellen eingespart wird. Da aber auch erneuerbare Energiequellen indirekt zu einer CO_2-Emission führen – z.B. über Bau und Errichtung der Anlagen –, trägt jede Energieeinsparung zum Klimaschutz bei.

[2] Bezugswert, empfohlen vom Umweltbundesamt, REP 0654, 2018

5 IM DIALOG FÜR WENIGER LÄRM

Als Gründungsmitglied des Dialogforums Flughafen Wien ist Austro Control seit vielen Jahren verlässlicher und konstruktiver Partner für die Entwicklung und Umsetzung lärmreduzierender Maßnahmen am und rund um den Flughafen Wien.

6 KOORDINIERTE ABLÄUFE VOM GATE BIS ZUM TAKE-OFF

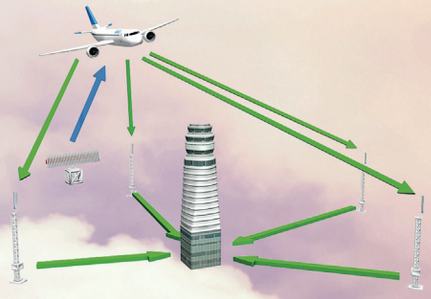
Am Flughafen Wien wurden für das Airport Collaborative Decision Making (A-CDM) Einspareffekte in Höhe von 6.300 t CO_2 über 30 Monate ermittelt, das entspricht einer Emissionseinsparung von rund 2.500 t CO_2 pro Jahr.

7 BEI DER TECHNIK EINEN SCHRITT VORAUS

Austro Control hat mit dem Austrian Wide Area Multilateration System (AWAM) das weltweit größte und komplexeste System zur Positionsbestimmung von Flugzeugen implementiert.

Dank AWAM und weiterer Maßnahmen konnten 2019 in Summe folgende Einsparungen erreicht werden:

- Rund 1.200 MWh Strom
- Rechnerisch[1] entspricht dies 310 t CO_2 (bezogen auf die österreichische Stromaufbringung[2] 2017).



8 „GRÜNER" STROM AUS PHOTOVOLTAIK

Mit bereits fünf PV-Anlagen kann Austro Control eine jährliche Menge elektrischer Energie von insgesamt 20 Megawattstunden (MWh) bereitstellen.

9 STANDORTE FÜR DIE ZUKUNFT

Die Stromersparnis durch Modernisierung der bestehenden Gebäude beläuft sich auf bis zu 500 MWh jährlich. Die eingesparten 500 MWh entsprechen – bezogen auf den österreichischen Strommix[2] 2017 – rechnerisch[1] einer Emissionseinsparung von knapp 130 t CO_2.

10 PLATIN-STANDARD FÜR NEUEN AUSTRO TOWER

Planung, Konzeption und Realisierung unserer neuen Unternehmenszentrale haben sich an den Vorgaben der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) orientiert. Bei der Prüfung durch externe Auditoren konnte das Gebäude schon jetzt den (höchsten =) Platin-Standard erreichen.

UNSERE VERANTWORTUNG

Austro Control ist sich der Verantwortung für die Umwelt bewusst. Auf Basis eines zertifizierten Umweltmanagementsystems wird die Umweltleistung des Unternehmens kontinuierlich verbessert. Unter Einhaltung strengster Sicherheitsvorschriften leistet Austro Control damit seit Jahren einen wesentlichen Beitrag zu einer Reduzierung der klimarelevanten Emissionen des Flugbetriebs.
https://www.austrocontrol.at

1. SICHERHEIT IST UNSER AUFTRAG

Hauptaufgabe von Austro Control ist die Flugsicherung im österreichischen Luftraum. Zu den Flugsicherungsdiensten (engl. Air Navigation Services, ANS) zählt vor allem die Kontrolle von Luftfahrzeugen sowohl beim Durchfliegen des österreichischen Luftraums als auch beim An- und Abflug. 300 Fluglotsinnen und Fluglotsen führen zu Spitzenzeiten täglich bis zu 4.000 Luftfahrzeuge kontrolliert, sicher und effizient durch den Luftraum über Österreich – 2019 waren es rund 1,37 Millionen Flugbewegungen. Fluglotsen sorgen für die Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsabstände zwischen Flugzeugen, geben Flugroute und Flughöhe vor, erteilen die Starterlaubnis und geben die Freigabe zur Landung. Sie sind damit – neben den Pilotinnen und Piloten – der wichtigste aktive Sicherheitsfaktor in der Luftfahrt.

Bild 1: Monitor eines Fluglotsen

2. KLIMASCHONENDES FLIEGEN

Bei der Verbrennung fossiler Energieträger werden CO_2 und andere Treibhausgase freigesetzt. Der Anteil des gesamten Luftfahrtsektors an den globalen fossilen CO_2-Emissionen betrug zuletzt knapp drei Prozent – das entspricht rund einem Zehntel der CO_2-Emissionen des gesamten Transportsektors.

CO_2-Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen

Energieeffizienz in der Luft bedeutet, den Einsatz von Energie für einen Flug von A nach B möglichst gering zu halten. Je geringer dabei der Treibstoffverbrauch, desto geringer sind auch die CO_2-Emissionen.

Der Treibstoffverbrauch von Flugzeugen hängt von vielen Faktoren ab. Einfluss hat bzw. kann Austro Control insbesondere auf das Flugprofil (Flughöhe in Abhängigkeit von der Flugstrecke), Start- und Landeanflug sowie geflogene Umwege und Warteschleifen nehmen. Nicht beeinflussbare Faktoren sind etwa Typ und Alter des Flugzeugs, Art der Triebwerke oder die Auslastung mit Passagieren sowie meteorologische Bedingungen („Gegenwind, Gewitterzellen").

Weniger Umwege dank Free Route Airspace (FRA)

Bislang wurden Flugzeuge auf Reisehöhe (= Streckenflug) von den Fluglotsinnen und Fluglotsen auf vordefinierten Luftstraßen (ATS-Strecken) geführt. Ein Meilenstein ist die Einführung von Free Route Airspaces. In diesen „freien Lufträumen" gibt es keine Luftstraßen mehr; ein Flugzeug darf vielmehr den Luftraum zwischen frei gewähltem Ein- und Ausflugpunkt auf der direkten, kürzest möglichen Strecke durchfliegen – natürlich unter Kontrolle der für den jeweiligen Luftraum zuständigen Flugsicherung. Mit Free Route Airspace können die Flugwege verkürzt und der Treibstoffverbrauch verringert werden. Austro Control implementierte 2012 einen der ersten „Free Route"-Lufträume in Europa – den Free Route Airspace Wien (FRAW). 2016 wurde mit dem Projekt SAXFRA (Slovenian Austrian Crossborder Free Route Airspace) in Kooperation mit Slovenia Control der erste grenzüberschreitenden Free Route Luftraum in Europa umgesetzt.

Bild 2: SAXFRA (Slovenian Austrian Crossborder Free Route Airspace) 2016

Mit der Erweiterung des Free Route Airspace gemeinsam mit europäischen Partnerflugsicherungen konnten die Free Route

Lufträume von Österreich, Slowenien, Kroatien, Bosnien-Herzegowina, Montenegro und Serbien verbunden werden. Am 1.2.2018 hat der South East Common Sky Initiative Free Route Airspace – SECSI FRA – erfolgreich den Betrieb aufgenommen. Mit SECSI FRA werden die Flugstrecken zwischen Mittel- und Südeuropa ebenso wie Richtung Türkei und dem Mittleren Osten deutlich verkürzt.

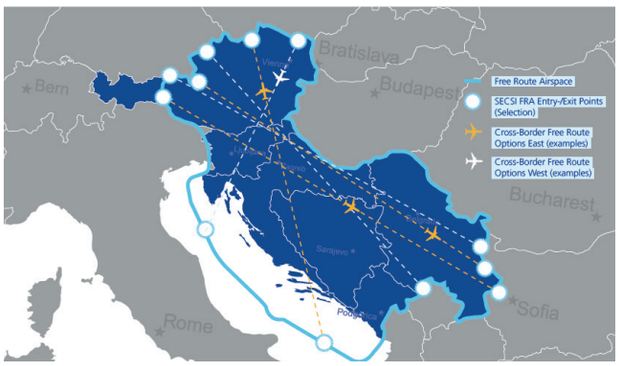


Bild 3: SECSI FRA

Dank Free Route Airspace (FRA) lassen sich Emissionen in folgender Höhe einsparen:

- bis zu 32.500 t CO_2 pro Jahr durch FRAW[3]
- bis zu weiteren 15.700 t CO_2 pro Jahr durch SAXFRA
- bis zu weiteren 9.100 t CO_2 pro Jahr (im gemeinsamen südosteuropäischen Luftraum) durch SECSI FRA

Treibstoffeinsparung durch Satellitennavigation – Performance Based Navigation (PBN)

Früher wurden Flugzeuge auf Sicht gesteuert. Mit PBN (auf deutsch „leistungsbasierte Navigation") wird die bodengestützte Navigation zunehmend durch Satellitennavigation ersetzt. Deren Vorteile sind kürzere Routen und damit ein geringerer Treibstoffverbrauch und geringere CO_2-Emissionen. Beispiele sind kontinuierliche Steig- und Sinkflüge (Continuous Climb/Continuous Descent – CC/CD) und „Curved Approach" (siehe Abschnitt 3). PBN ist in Österreich flächendeckend implementiert.

Kontinuierliche Steig- und Sinkflüge (Continuous Climb/ Continuous Descent – CC/CD)

Insbesondere der Start und der Steigflug, aber auch der Sinkflug benötigen vergleichsweise viel Treibstoff. Beim kontinuierlichen Sinkflug-Verfahren (Continuous Descent Operations, CDO) sinkt das Flugzeug mit minimaler Triebwerksleistung (Bild 4, grüne Linie) kontinuierlich und vermeidet weitestgehend Horizontalflugphasen (rote, gestrichelte Linie). Dadurch wird Treibstoff eingespart, der Ausstoß von CO_2 verringert und in einigen Bereichen auch der Lärm reduziert.

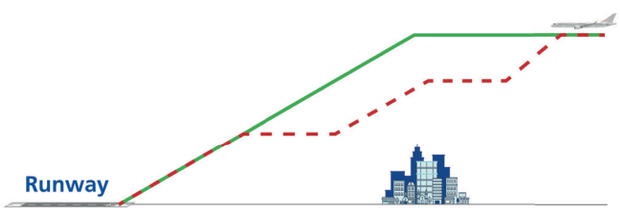


Bild 4: Kontinuierlicher Sinkflug / Continuous Descent Operations (CDO)

Ein vergleichbares Verfahren gibt es auch beim Abflug, nämlich den kontinuierlichen Steigflug (Continuous Climb Operations, CCO). Hierbei vermeidet das Flugzeug weitestgehend Horizontalflugphasen und steigt vielmehr kontinuierlich in die Höhe.

Je Flug lassen sich mittels CC/CD rechnerisch Emissionen in folgender Höhe einsparen:

- bis zu 570 kg CO_2 bei Kontinuierlichem Sinkflug (CD)
- bis zu 260 kg CO_2 bei kontinuierlichem Steigflug (CC)

Die Einsparungen summieren sich über die Anzahl der An- und Abflüge zu beachtlichen Mengen. So wurden 2019 beispielsweise am Flughafen Wien-Schwechat insgesamt über 280.000 Flugbewegungen durchgeführt. Davon entfielen 35.054 Anflüge (25 %) und 94.807 Abflüge (68 %) auf CC/CD-Verfahren. Dadurch wurden rechnerisch insgesamt rund 44.600 t CO_2-Emissionen eingespart.

Weniger Warteschleifen durch den „Arrival Manager" (AMAN)

Ende 2018 hat Austro Control den Arrival Manager – kurz AMAN – am Flughafen Wien-Schwechat erfolgreich implementiert. Mit AMAN können Fluglotsinnen und Fluglotsen die Anflugsequenzen so koordinieren und optimieren, dass unnötige Warteschleifen („Holdings") vermieden werden. Dafür wird für alle Wien-Schwechat anfliegenden Flugzeuge eine optimale Anflugsequenz für den Flughafen errechnet. Die Pilotinnen und Piloten, die im Anflug auf Wien sind, werden dann frühzeitig mit präzisen Informationen zum Verkehrsaufkommen in Schwechat versorgt. Durch gezielte Geschwindigkeitsanweisungen wird sichergestellt, dass die Flugzeuge in einer optimalen Reihenfolge in den Nahbereich des Flughafens gelangen.

3. PIONIER IM DIALOG FÜR LÄRMREDUZIERTEN FLUGBETRIEB

Austro Control bemüht sich seit Jahren darum, die Fluglärmbelastung zu senken und einen vernünftigen Ausgleich zwischen den Interessen der Gesellschaft nach weitreichender Mobilität und der legitimen Forderung z.B. von Anrainern von Flughäfen nach möglichst wenig Lärmbelästigung zu schaffen.

Dialogforum

Vor rund 20 Jahren machte die Flughafen Wien AG ihre Ausbaupläne bis 2015 publik („Masterplan 2015"). Um einen Ausgleich der Interessen des Flughafens mit denen der Anrainer in der Region herzustellen, wurde ein Mediationsverfahren begonnen. Im Juni 2005 wurde ein zivilrechtlich verbindlicher Mediationsvertrag zwischen Flughafen Wien AG, den Ländern, den Anrainergemeinden und der Arbeitsgemeinschaft der Bürgerinitiativen und Siedlervereine um den Flughafen Wien geschlossen. Dieser regelt u.a. den Nachtflug und die Umsetzung des technischen Lärmschutzes. Seither wird jedes Jahr ein Evaluierungsbericht zum Mediationsvertrag veröffentlicht. Weiters wurde eine Fortsetzung des Dialog- und Verhandlungsprozesses vereinbart. Zu diesem Zweck wurde 2005 der „Verein Dialogforum Flughafen Wien" gegründet, der seither als Diskussions- und Verhandlungsplattform für die

gesamte Flugverkehrsthematik fungiert. Zu den Gründungsmitgliedern gehörte auch Austro Control [4].

Obwohl wir aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen und der vom Gesetzgeber zugewiesenen hoheitlichen Funktionen und Aufgaben den Mediationsvertrag nicht unterzeichnen konnten, hat Austro Control viele der Vertragsvereinbarungen auf freiwilliger Basis umgesetzt. So wurde entsprechend der Vereinbarung ein Pistenverteilungsplan erstellt, in dem Zielwerte definiert sind, die festlegen, wieviel Prozent der Starts und Landungen in eine Pistenrichtung im Kalenderjahr erfolgen sollen.

FANOMOS – Flugspuren- und Lärmüberwachungssystem

Austro Control und der Flughafen Wien AG betreiben gemeinsam die Webseite www.flugspuren.at, mit der eine transparente Darstellung der Flugbewegungen ermöglicht wird. Alle An- und Abflüge am Flughafen Wien-Schwechat werden vom Flugweg- und Fluglärm-Überwachungssystem FANOMOS (Flight Track and Noise Monitoring System) als Flugspuren aufgezeichnet und im Nachhinein analysiert. So kann die Einhaltung der vorgeschriebenen An- und Abflugrouten kontrolliert und Abweichungen wie etwa das Verlassen eines vorgeschriebenen Korridors sichtbar gemacht werden. Daneben registriert FANOMOS auch laufend die Schallpegel der Überflüge mit den 15 fixen Messstellen in Siedlungsgebieten in der Umgebung des Flughafens. Die für die Aufzeichnung notwendigen Radar- und Fluginformationsdaten stellt Austro Control zur Verfügung.

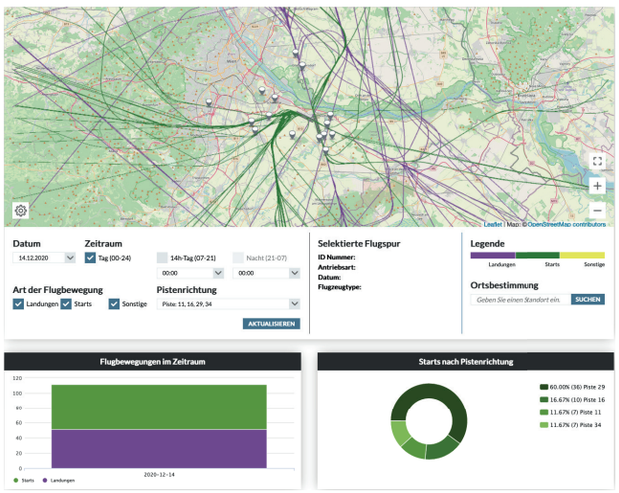


Bild 5: Suchmaske auf https://flugspuren.at

Curved Approach

Hohes Potenzial zur Fluglärmentlastung bietet das sogenannte Kurvenanflugverfahren (Curved Approach). Unterstützt von unseren Fluglotsinnen und Fluglotsen können die Pilotinnen und Piloten beim An- und Abflug gezielt bewohnte Gebiete umfliegen und tragen so wesentlich zur Fluglärmentlastung bei. Allerdings führen diese Kurvensegmente zu einer Verlängerung der Flugstrecke und damit zu einem im Vergleich zur kürzest möglichen Flugstrecke leicht erhöhten Treibstoffverbrauch. Ein Curved Approach Verfahren wird derzeit am Flughafen Wien-Schwechat im Rahmen des Dialogforums evaluiert.

Infotelefon „Umwelt und Luftfahrt“

Austro Control und die Flughafen Wien AG bieten ein Infotelefon „Umwelt und Luftfahrt“.

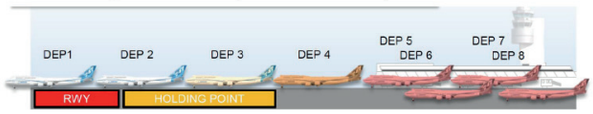
0810 - 22 33 40
Nachricht über das Kontaktformular:
https://noiselab.casper.aero/vie/?/content/2/kontakt/

4. GEMEINSAME ENTSCHEIDUNGEN

Neben der Flugsicherheit, die über allem steht, sorgen wir auch für einen optimalen Ablauf am Boden. Austro Control koordiniert daher zusammen mit den Airlines und dem Flughafen die Abwicklung aller relevanten Vorgänge von der Landung bis zum Start.

Für eine effiziente und transparente Abstimmung der Abläufe setzen wir auf Airport Collaborative Decision Making, kurz A-CDM, auf Deutsch etwa Kooperative Entscheidungsfindung am Flughafen. In Wien-Schwechat beispielsweise ist jeder einzelne Start ins A-CDM integriert.

- First come | first served (without A-CDM)



- Best planned | best served (with A-CDM)

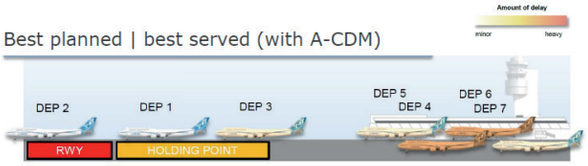


Bild 6: Beispiel für Flugbetrieb ohne (oben) und mit A-CDM (unten) [3]

Dank A-CDM verfügen alle Teilnehmer im System über den gleichen Informationsstand in Echtzeit. Mit A-CDM werden Verzögerungen frühzeitig erkannt. Die Flugzeuge werden angewiesen, an der Parkposition zu warten (Bild 6, untere Hälfte) und die Triebwerke erst anzulassen und sich in Richtung Startbahn zu bewegen, wenn diese frei ist – das spart Treibstoff und vermeidet CO_2-Emissionen.

Für den Flughafen Wien-Schwechat wurden ein Einspareffekt von 6.300 t CO_2 entsprechend rund 2.500 t CO_2 pro Jahr ermittelt [5].

5. TECHNOLOGIESPRUNG BEI DER LUFTRAUMÜBERWACHUNG

Für die Flugsicherung ist es außerordentlich wichtig, jederzeit die genaue Position eines Flugzeugs in der Luft zu kennen. Zu diesem Zweck wurden bisher drei Mittelbereichradars eingesetzt (Buschberg, Feichtberg, Koralpe).

2016 hat Austro Control mit Austrian Wide Area Multilateration System (AWAM) – dem weltweit größten und komplexesten System zur Positionsbestimmung von Flugzeugen – einen

Technologiesprung vollzogen. Bei der Multilateration wird die Position des Flugzeugs über sein Transpondersignal an mehrere (= multi) Sensorstandorte am Boden berechnet. Österreichweit stehen Austro Control insgesamt 68 Sensorstationen zur Verfügung.

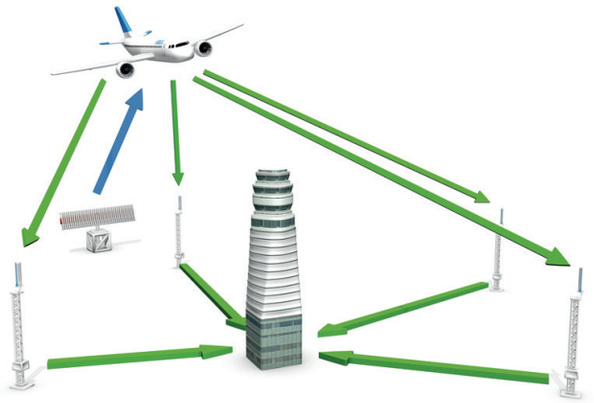


Bild 7: Prinzip des Austrian Wide Area Multilateration Systems (AWAM)

Dank AWAM konnte die energieintensive Radaranlage am Buschberg deaktiviert werden. Die für den Flugsicherungsbetrieb weiterhin benötigten Radaranlagen auf der Koralpe und am Feichtberg wurden mit hochmodernen energieeffizienten Technologien ausgerüstet.

- Mit AWAM konnten Energieeinsparungen von circa 580 MWh erzielt werden. Bezogen auf die österreichische Stromaufbringung 2017 entspricht dies rechnerisch einer Einsparung von rund 150 t CO_2.
- Die Ausrüstung der Radaranlage Koralpe mit hochmoderner energieeffizienter Technologie (unbemannter Betrieb) erbrachte weiters eine Einsparung von circa 600 MWh. Dies entspricht rechnerisch[1] einer Einsparung von rund 155 t CO_2.

Der flächendeckende Einsatz von AWAM ermöglicht es zudem, mehrere stromintensive Radaranlagen an Flughäfen abzuschalten und durch Multilateration zu ersetzen.

6. TECHNIK VON DER SONNE VERSORGT

Austro Control ist nicht nur bemüht, den Stromverbrauch zu senken, sondern auch, selbst umweltfreundlichen Strom zu produzieren. Bei Umbaumaßnahmen werden etwa regelmäßig Potenziale geprüft, flugsicherungstechnische Anlagen mit selbst produziertem Strom aus erneuerbaren Quellen zu versorgen. So wurde beispielsweise die Antennenplattform der Funkanlage am Standort Freistadt belassen und als Tragwerk für eine Photovoltaikanlage verwendet. Der dort gewonnene Strom wird für den Flugfunk verwendet. Zudem wurden vier flugsicherungstechnische Container an verschiedenen Flughäfen nach energieeffizienten Spezifikationen gestaltet und mit Photovoltaikanlagen versehen. Die PV-Anlagen können insgesamt 20 Megawattstunden (MWh) elektrische Energie pro Jahr bereitstellen. Zukünftig werden alle flugsicherungstechnischen Container grundsätzlich – sofern die Rahmenbedingungen dies zulassen – mit Photovoltaik ausgerüstet und nach den neuen Spezifikationen errichtet.

Bild 8: Photovoltaik-Anlage auf der Antennenplattform der ehemaligen Funkanlage am Standort Freistadt

7. ZERTIFIZIERTES UMWELTMANAGEMENTSYSTEM

Die mit dem Flugverkehr verbundenen Dienstleistungen von Austro Control und die Tätigkeiten am Boden haben erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt.

Ziel ist es daher, diese Umwelteinflüsse zu definieren, zu kontrollieren (Monitoring) und eine kontinuierliche Verbesserung unserer Umweltleistung sicher zu stellen. Aufbauend auf vielen Vorleistungen, wie zum Beispiel der Umsetzung von Projekten im Rahmen von Ökoprofit oder der Erhebung von Umweltdaten, wurde 2015 die Entscheidung getroffen, Austro Control nach der ISO-Norm 14001 Umweltmanagementsysteme zertifizieren zu lassen. Alle drei Jahre muss das Zertifikat erneuert werden.

Verjüngungskur für Gebäude

Als umweltbewusst agierendes Unternehmen gestaltet Austro Control die Büroinfrastruktur und Büroabläufe möglichst energieeffizient. Im Zuge des Umweltmanagements werden laufend Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz im Infrastrukturbereich überprüft und umgesetzt. In der Vergangenheit konnten durch den Einsatz von LED-Leuchtkörpern oder effizienten Kältesystemen bereits beachtliche Erfolge erzielt werden.

- Die Stromersparnis durch Modernisierung der bestehenden Gebäude beläuft sich auf bis zu 500 MWh jährlich. Bezogen auf die österreichische Stromaufbringung[2] 2017 entspricht dies rechnerisch[1] einer Einsparung von bis zu knapp 130 t CO_2.

Weitere Verbesserungen sind im Lüftungssystem der Überflugkontrolle (Air Traffic Control Center Vienna, ATCCV) und des unternehmensweiten Fuhrparks geplant. In den nächsten Jahren wird im ATCCV die Energieeffizienz des Gebäudes voraussichtlich um insgesamt 5 % verbessert werden.

8. NACHHALTIGES BAUEN DER NEUEN UNTERNEHMENSZENTRALE

Die neue Unternehmenszentrale, der 135 m hohe „Austro Tower" in Wien, ist derzeit im Bau und soll 2021 fertig gestellt sein. Um die Umweltauswirkungen des Gebäudes auf ein Mi-

nimum zu reduzieren, hat man sich bei der Konzeptionierung des Gebäudes auf die Standards der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) fokussiert. An erster Stelle steht der Einsatz energiesparender Technologien im Gebäudebetrieb, wie der Einsatz hocheffizienter Leuchtkörper und Lüftungssysteme. Damit im Gebäudebetrieb die dafür vorhandenen Technologien auch energiesparend genutzt werden können, wurde ein Energie- und Entsorgungskonzept erstellt. Wassersparende Armaturen in den Sanitäranlagen sorgen dafür, den Wasserverbrauch möglichst gering zu halten. Materialeffizienz wird durch den Einsatz natürlicher bzw. erneuerbarer Materialien wie Naturstein oder Holz bei der Gestaltung des Gebäudes ebenfalls berücksichtigt.

Bei der Prüfung durch externe Auditoren konnte das Gebäude schon jetzt den (höchsten =) Platin-Standard des ÖGNI erreichen.

9. ABKÜRZUNGEN

A-CDM	**A**irport **C**ollaborative **D**ecision **M**aking
AMAN	**A**rrival **Man**ager
ATM	**A**ir **T**raffic **M**anagement
AWAM	**A**ustrian **W**ide **A**rea **M**ultilateration
CC/CD	**C**ontinuous **C**limb/**C**ontinuous **D**escent
FANOMOS	**F**light Track **a**nd **No**ise **Mo**nitoring **S**ystem
FRA	**F**ree **R**oute **A**irspace
PBN	**P**erformance **B**ased **N**avigation
SAXFRA	**S**lovenian **A**ustrian **Cross**border **F**ree **R**oute **A**irspace
SECSI FRA	**S**outh **E**ast **C**ommon **S**ky **I**nitiative **F**ree **R**oute **A**irspace

10. GLOSSAR

Continuous Climb (CC) / Continuous Descent (CD)

Bei diesen kontinuierlichen Flugverfahren vermeidet das Flugzeug weitestgehend Horizontalflugphasen, sondern steigt (CC) bzw. sinkt (CD) vielmehr kontinuierlich.

CO_2-Emission

Bei der Verbrennung von einer Tonne Kerosin werden 3,16 Tonnen klimawirksames CO_2 freigesetzt. Bei einem Mittelstreckenflug über 2.000 km und einem voll besetzten Flugzeug beträgt der Treibstoffverbrauch rund 17,4 t Kerosin. Dies führt zu einer Emission von rund 55 t CO_2.

Curved Approach (Kurvenanflugverfahren)

Mit diesem An- und Abflugverfahren können gezielt bewohnte Gebiete umflogen und so ein wesentlicher Beitrag zur Fluglärmentlastung geleistet werden.

Energieeffizienz

Im engeren Sinn gelten Prozesse oder technische Systeme zur Energieumwandlung (z.B. Brennstoff in Elektrizität (Kraftwerk) oder Bewegungsenergie (Pkw-Motor oder Triebwerk eines Flugzeugs) als energieeffizient, wenn der Anteil nicht nutzbarer Energieformen (z.B. Abwärme) gering ist. Hier gilt die Bereitstellung eines definierten Nutzens (Flug von A nach B) mit vergleichsweise geringem Energieaufwand als energieeffizient.

Flugprofil

Das Profil eines Fluges besteht aus den Phasen (Bild 9)

1) Start bis zum Abheben (runway)
2) Steigflug (climb)
3) Reiseflug / Streckenflug (cruise)
4) Sinkflug (descent)
5) Landung bis zum Verlassen der Landebahn (runway)

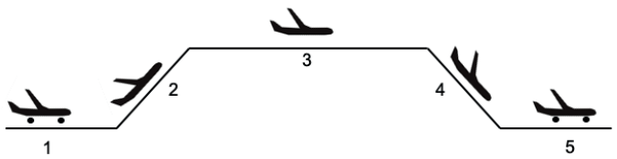


Bild 9: Flugprofil (schematisch)

Free Route Airspace (FRA)

Innerhalb eines Free Route Airspace kann ein Flugzeug den Luftraum auf der direkten, kürzest möglichen Strecke durchfliegen. Damit können die Flugwege verkürzt und der Treibstoffverbrauch verringert werden.

Multilateration

Der Begriff Multilateration setzt sich zusammen aus multi = mehrere und Lateration, dem Begriff für ein Messverfahren zur Positionsbestimmung eines Punktes. Bei der Multilateration in der Flugsicherung wird die Position eines Flugzeugs durch Entfernungsmessung von mehreren bekannten Punkten am Boden aus bestimmt.

Performance Based Navigation (PBN)

Mit PBN („leistungsbasierte Navigation") wird die bodengestützte Navigation zunehmend durch Satellitennavigation ersetzt. Deren Vorteile sind kürzere Routen und damit geringerer Treibstoffverbrauch und geringere CO_2-Emissionen. Beispiele sind kontinuierliche Steig- und Sinkflüge (Continuous Climb/Continuous Descent – CC/CD) und das Kurvenanflugverfahren (Curved Approach).

Treibstoffverbrauch

Der absolute Treibstoffverbrauch ist insgesamt umso höher, je weiter der Flug reicht. Der relative Kerosinverbrauch (in kg/100 km Flugstrecke) ist allerdings auf Kurzstrecken- höher als bei Mittelstreckenflügen, da die sparsamere Reiseflugphase hier vergleichsweise kurz ist und Start und Steigflug, die besonders viel Treibstoff benötigen[6], dementsprechend zu Buche schlagen.

Bei Langstreckenflügen ist der relative Verbrauch ebenfalls höher, zum einen wegen des längeren Steigflugs bis zum Erreichen der Reiseflughöhe. Diese liegt bei Langstreckenflügen bei etwa zehn bis dreizehn, bei Kurzstreckenflügen hingegen im Bereich von etwa fünf bis sieben Kilometern. Zum anderen muss über die Langstrecke mehr Treibstoff mitgeschleppt werden, der dann erst gegen Ende des Fluges verbraucht wird. Der Treibstoffverbrauch beispielsweise der Flugzeuge von Austrian Airlines betrug 2018 im Mittel 3,79 l pro 100 Passagierkilometer[7]. D.h.: Bei einem Mittelstreckenflug über 2.000 km und einem voll besetzten Flugzeug (230 Passagiere) entspricht dies – rein rechnerisch – einem Treibstoffverbrauch von im Mittel rund 17.400 kg oder 17,4 t Kerosin.

KONTAKT UND WEITERE INFORMATIONEN

Umwelt- und Klimaschutz
umwelt@austrocontrol.at
https://www.austrocontrol.at/unternehmen/profil/umwelt

Fluglärm
Infotelefon „Umwelt und Luftfahrt“ (24h, Ortstarif): 0810 - 22 33 40
Kontaktformular: https://noiselab.casper.aero/vie/?/content/2/kontakt/
www.flugspuren.at

Dialogforum Flughafen Wien
office@dialogforum.at
https://www.dialogforum.at/

Quellenangaben

[1] Rechnerisch, weil Austro Control an beinahe allen Standorten ausschließlich „grünen“ Strom nutzt. Da aber auch erneuerbare Energiequellen indirekt zu einer CO_2-Emission führen – z.B. über Bau und Errichtung der Anlagen –, trägt jede Energieeinsparung zum Klimaschutz bei.

[2] Bezugswert, empfohlen vom Umweltbundesamt: Treibhausgasemissionen von Strom. Empfehlungen zur Öko-Bilanzierung. Wien, REPORT REP-0654, Wien, 2018.
http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0654.pdf

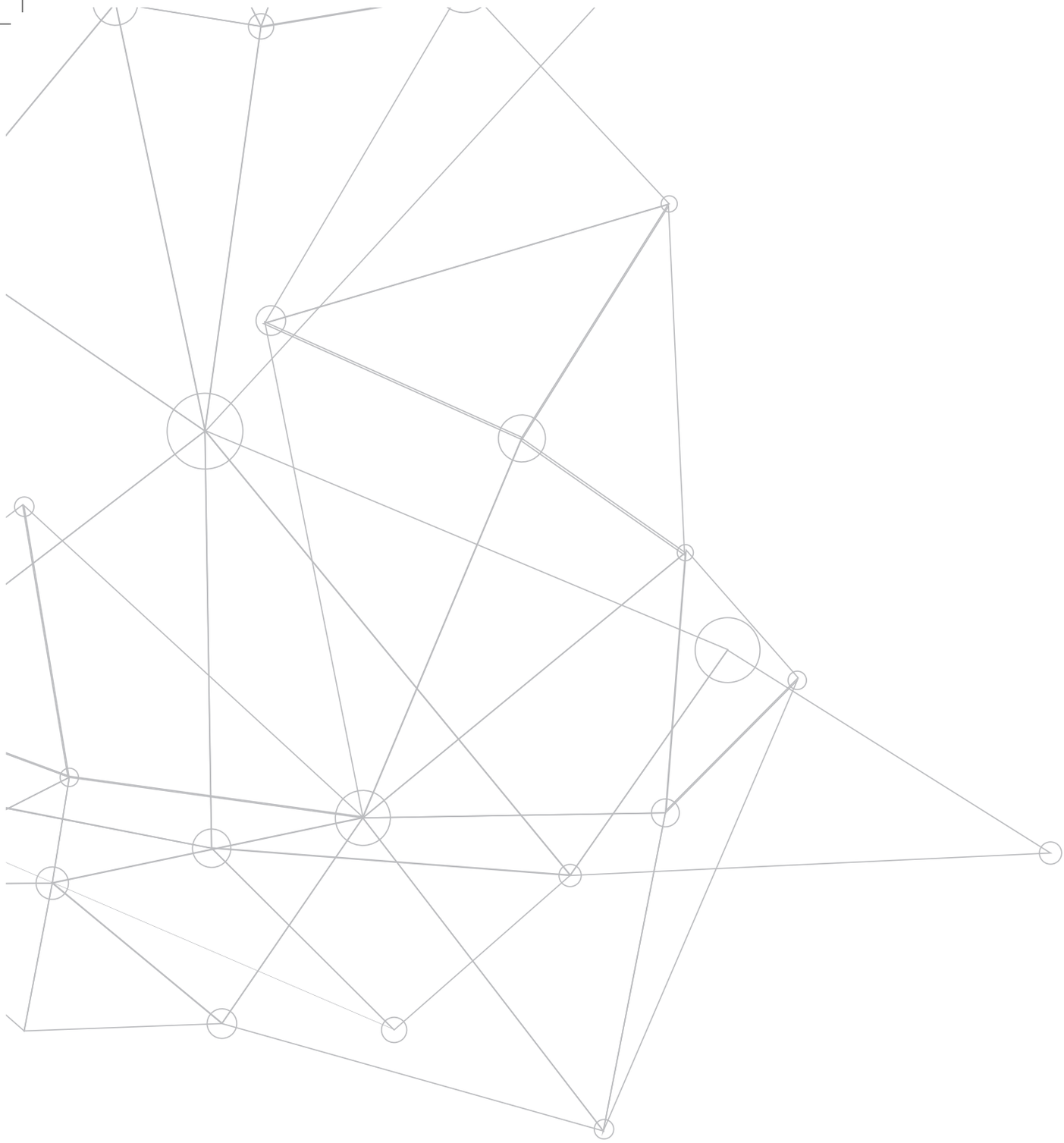
[3] GSV – Österreichische Gesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Wien: FACT SHEET SINGLE EUROPEAN SKY, 2014.
https://gsv.co.at/wp-con-tent/uploads/FACT%20SHEET%20SINGLE%20EUROPEAN%20SKY%20WEB.pdf

[4] Dialogforum Flughafen Wien
https://www.dialogforum.at

[5] Manuela Knotek (Flughafen Wien): A-CDM – Airport Collaborative Decision Making. Data Science in Aviation 2018 Workshop.
https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/innaxis-comm/Data+Science+in+Aviation/DSIAW+2018/DSIAW+Balancing+Demand+vs.+Capacity+within+CDM.pdf

[6] atmosfair Flug-Emissionsrechner, Dokumentation der Methode und Daten, 2016.
https://www.atmosfair.de/wp-content/uploads/flug-emissionsrechner-dokumentation-berechnungsmethode-1.pdf

[7] Anon.: Austrian Airlines will ab 2020 klimaneutral wachsen. 6. Dezember 2019 | Unternehmensmeldung
https://www.aerotelegraph.com/austrian-airlines-will-ab-2020-klimaneutral-wachsen



austro CONTROL

Österreichische Gesellschaft
für Zivilluftfahrt mbH
A-1220 Wien, Wagramer Straße 19
Tel. +43(0)517 03-0
e-mail: info@austrocontrol.at
www.austrocontrol.at

Stand 03/2021, 1. Auflage