

Integrierte Umweltberichterstattung 2017 – 2019
Lufthansa Airlines München und Lufthansa CityLine
Profil | Management | Strategie

**Umwelterklärung Lufthansa Airlines München
Ausgabe 2019**
Bilanz der Umwelleistungen am Standort München 2018

**Umwelterklärung Lufthansa CityLine
Ausgabe 2019**
Bilanz der Umwelleistungen an den Standorten München, Frankfurt, Köln 2018



Integrierte Umweltberichterstattung

Allgemeiner Teil

Profil | Management | Strategie



Aktualisierung alle drei Jahre

Umwelterklärung Lufthansa Airlines München

Bilanz der Umweltleistungen am Standort München

Aktualisierung jährlich

Umwelterklärung Lufthansa CityLine

Bilanz der Umweltleistungen an den Standorten München, Frankfurt, Köln

Aktualisierung jährlich



Vorwort	3
Das Unternehmen	4
Lufthansa Airlines München	4
Umweltbilanz	6
Auf einen Blick	6
Maßnahmen 2018	8
Treibstoffeffizienz	8
Aktiver Schallschutz	10
Energie- und Ressourceneffizienz	11
Ausblick	14
Treibstoffeffizienz	14
Energie- und Ressourceneffizienz	14
Umweltprogramm – Ziele und Maßnahmen	16
Handlungsfeld Treibstoffeffizienz	16
Handlungsfeld aktiver Schallschutz	17
Handlungsfeld Energie- und Ressourceneffizienz	17
Umweltleistungen und -kennzahlen	22
Erläuterung zur Datenabgrenzung und Berechnungsmethodik	24
Gültigkeitserklärung	25
Impressum	27



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

der Luftverkehr steht in der Verantwortung, eine klima- und ressourcenschonende Mobilität zu ermöglichen. Das ist schon lange Teil unserer Strategie: Bereits seit 2012 erfolgt das Wachstum auf allen innereuropäischen Flügen CO2-neutral. Der Luftverkehr unterliegt seit diesem Zeitpunkt dem EU-Emissionshandel. Für den gesamten internationalen Luftverkehr startet ab 2020/21 das global angelegte Klimaschutzsystem CORSIA. In weiten Teilen der Welt werden Airlines, die an CORSIA teilnehmen, somit CO2-neutral wachsen können. Damit ist der Luftverkehr der erste Sektor, der eine internationale Lösung forciert und umsetzt.

Das ist ein wirkungsvoller Schritt, denn der Luftverkehr wächst weltweit – jedes Jahr um etwa fünf Prozent. Immer mehr Menschen entwickeln ein Mobilitätsbedürfnis, Länder und Kontinente rücken im Zuge der Globalisierung enger zusammen. Der Luftverkehr leistet einen wichtigen Beitrag zum kulturellen Austausch, ermöglicht den unverzichtbaren internationalen Handel und trägt damit letztendlich ganz wesentlich zu einer friedlichen Welt bei.

Umso wichtiger ist es für uns, die Umweltbelastungen des Luftverkehrs deutlich zu reduzieren. Daran arbeiten wir mit aller Kraft: Wir investieren jährlich drei Milliarden Euro in neue, treibstoffeffiziente Flugzeuge, die bis zu 25 Prozent weniger CO2 ausstoßen als ihre Vorgängermodelle. Im Schnitt erhält die Lufthansa Group in den nächsten zehn Jahren alle zwei Wochen ein neues Flugzeug. Die kontinuierliche Flottenmodernisierung ist derzeit unser größter Hebel, um möglichst klimaschonend zu fliegen. Mittelfristig ist dazu auch eine Optimierung der Organisation des europäischen Luftraums erforderlich. Dieses Vorhaben eines „Single European Sky“ ist unverzichtbar, Effizienzgewinne von bis zu 10 Prozent sind hierdurch möglich. Langfristig sind alternative, nachhaltige Kraftstoffe, sogenanntes Sustainable Aviation Fuel, die zielführende Option.

Wir befinden uns am Standort München nun im dritten Jahr des EMAS-Validierungsprozesses. Viele Maßnahmen wurden bereits erfolgreich umgesetzt: So haben wir im Jahr 2018 die Digitalisierung mit der kompletten Hardwareausstattung für ein papierloses Arbeiten weiter vorangetrieben. Unter anderem werden Dienstpläne und Planänderungen für Cockpit- und Kabinen-Crews nun ausschließlich elektronisch versendet. Durch die Summe der Maßnahmen konnte der Papierverbrauch am Standort München um nahezu 40 Prozent im Vergleich zum Vorjahr reduziert werden.

Es ist unser Anspruch, das Umweltmanagement stetig weiterzuentwickeln. Deshalb werden wir zusammen mit Lufthansa CityLine im Jahr 2020 in eine Gruppenregistrierung übergehen und damit die Grundlage für die Erweiterung des Umweltmanagementsystems an anderen Standorten schaffen. So können Synergiepotenziale zwischen unseren beiden Organisationen weiter ausgeschöpft und der Kompetenzstandort München sowie dessen Vorreiterrolle bei der Einführung des Umweltmanagementsystems nach EMAS gestärkt werden.

Unserem positiven Beispiel folgt ab 2020 auch das größte Drehkreuz der Lufthansa Group, der Hub Frankfurt. Ziel ist es, eine Validierung nach EMAS bis Mitte 2021 zu erreichen. Mit unserer Expertise und Erfahrung werden wir zur Umsetzung beitragen.

Im Jahr 2020 werden wir unsere Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen mit dem Lufthansa Premium-Anspruch weiter fokussiert umsetzen.

Ihr
Wilken Bormann
CEO Lufthansa Hub München

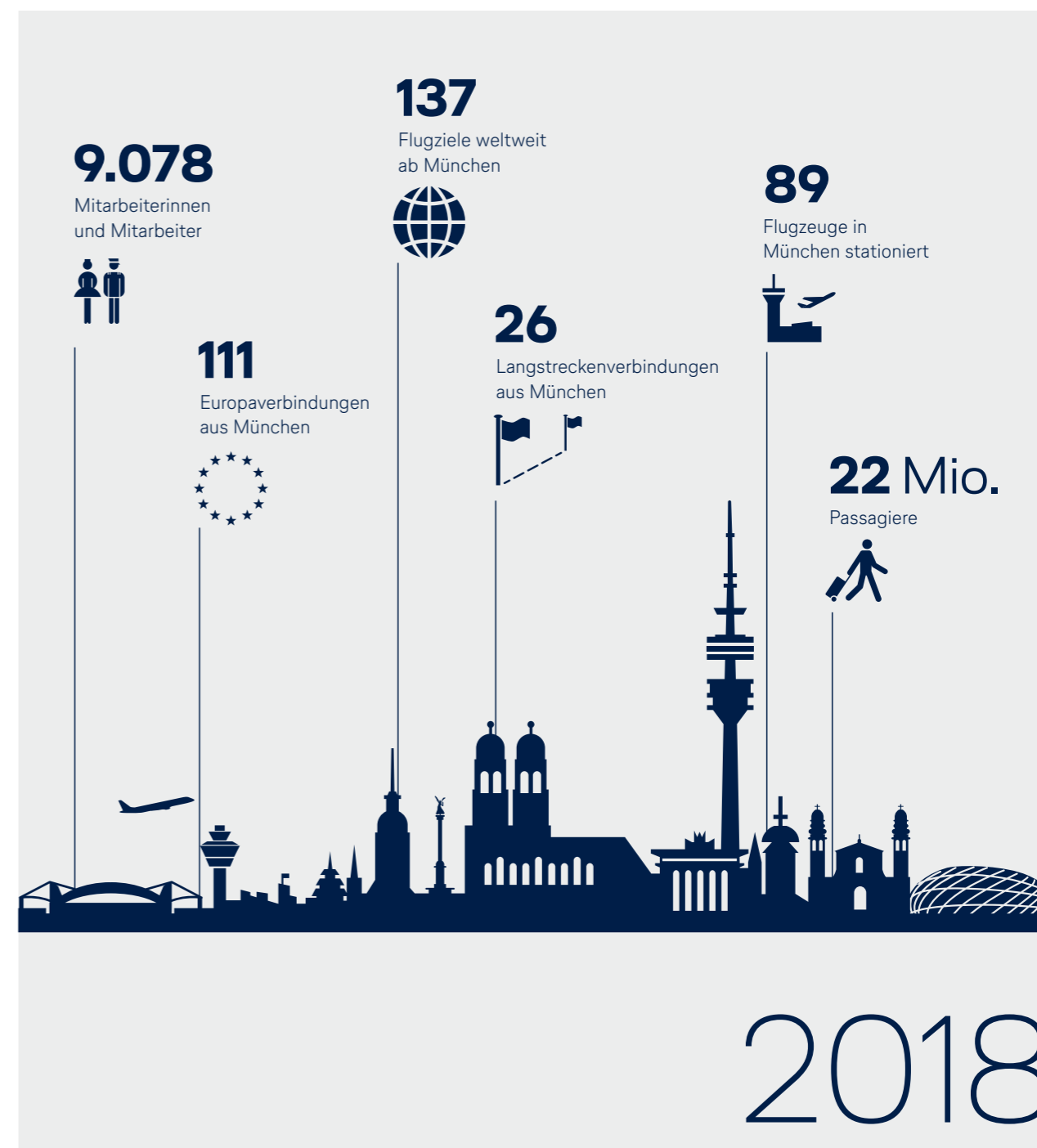
In der vorliegenden **Umwelterklärung 2019** berichtet **Lufthansa Airlines München** über den aktuellen Stand der Umweltziele und -maßnahmen bezogen auf das Jahr 2018. Damit schreiben wir unsere aktualisierte Umwelterklärung 2018 fort.

Lufthansa Airlines München

Lufthansa Airlines – innerhalb der Lufthansa Group die größte Netzwerk-Airline – betreibt in Deutschland zwei zentrale Drehkreuze für den Passagierverkehr. Neben Frankfurt am Main (FRA) zählt dazu der Flughafen München (MUC). Am zweitgrößten Unternehmensstandort ist Lufthansa Airlines München verantwortlich für die operative Planung und Steuerung aller abfliegenden und ankommenden Passagierflüge, alle damit verbundenen Bodenprozesse, die Stations- sowie die kaufmännische Leitung. Dazu unterhält Lufthansa Airlines München Büros überwiegend im Flight Operations Center (FOC), im Terminal 2 inklusive Satellitengebäude sowie in den Verwaltungsgebäuden der Station. Diese Büroflächen sind vom Flughafen München angemietet.

Zusammen mit der Konzerntochter Lufthansa CityLine, die bereits seit 2000 nach EMAS validiert und ebenfalls in München angesiedelt ist, hat Lufthansa Airlines München ein integriertes Umweltmanagementsystem aufgebaut, das beide Unternehmen umfasst und von einer gemeinsamen Umweltbeauftragten koordiniert wird. Umweltrelevante Aspekte des Flugbetriebs der Lufthansa Group werden auch standortübergreifend, etwa durch die Abteilung Operations Efficiency des Konzerns, zentral koordiniert.

Mit mehr als 9.000 Beschäftigten und einer Flotte von 89 Flugzeugen hat Lufthansa Airlines München im Jahr 2018 Flugverbindungen zu 137 Zielen weltweit angeboten. 22 Millionen Lufthansa Passagiere starteten und landeten in München. Der überwiegende Teil des Luftverkehrs an diesem Flughafen wird damit von Lufthansa und ihren Partner-Airlines erbracht. Mit der Stationierung weiterer Kont- und Interkontflugzeuge wird der Lufthansa Standort München perspektivisch gestärkt. So starteten 2018 sechs weitere Airbus A350-900 von München aus in ihren Linienbetrieb. Mit Ablauf des Jahres 2019 sind insgesamt 15 dieser umweltfreundlichen Langstreckenjets in München stationiert.



Auf einen Blick

Kennzahlen Standort München	Einheit	2018	2017	+/- % VJ
Mitarbeiter am Standort	Anzahl	9.078	8.673	4,7
Anzahl der Destinationen (Sommer FP)	Anzahl	137	129	6,2

Umweltkennzahlen standortübergreifend	Einheit	2018	2017	+/- % VJ
Ressourcenverbrauch ^{1,2}				
Treibstoffverbrauch	Tonnen	5.412.225	5.301.965	2,1
Treibstoffverbrauch, spezifisch, Passagierbeförderung	l/100 pkm	3,67	3,66	0,2
Treibstoffverbrauch, spezifisch, Frachttransport	g/tkm	275	277	-0,7
Emissionen ^{1,3,4}				
Kohlendioxid-Emissionen	Tonnen	17.048.507	16.701.190	2,1
Kohlendioxid-Emissionen, spezifisch, Passagierbeförderung	kg/100 pkm	9,25	9,23	0,2
Stickoxide-Emissionen	Tonnen	83.409	83.169	0,3
Stickoxide-Emissionen, spezifisch, Passagierbeförderung	g/100 pkm	45,4	46,1	-1,6
Kohlenmonoxid-Emissionen	Tonnen	9.950	10.121	-1,7
Kohlenmonoxid-Emissionen, spezifisch, Passagierbeförderung	g/100 pkm	5,6	5,9	-4,7
Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (UHC), abs.	Tonnen	822,2	909,4	-9,6
Unverbrannte Kohlenwasserstoffe, spezifisch, Passagierbeförderung	g/100 pkm	0,479	0,549	-12,9

Transportleistungskennzahlen standortübergreifend ¹	Einheit	2018	2017	+/- % VJ
Flüge	Anzahl	389.854	368.562	5,8
Fluggäste	Anzahl	57.782.651	54.818.128	5,3
Angebotene Sitzkilometer, SKO	Mio. pkm	181.413	173.178	4,8
Angebotene Frachttonnenkilometer, FTKO	Mio. tkm	5.513	5.381	2,5
Angebotene Tonnenkilometer, TKO	Mio. tkm	23.790	22.825	4,2
Passagierkilometer, PKT	Mio. pkm	152.197	147.042	3,5
Frachttonnenkilometer, FTKT	Mio. tkm	3.433	3.583	-4,2
Tonnenkilometer, TKT	Mio. tkm	18.769	18.395	2,0

Nähere Informationen zur Datenabgrenzung und Berechnungsmethodik sowie der Auflösung der Fußnoten auf Seite 24.

Lufthansa Airlines insgesamt hat in Bezug auf alle Linien- und Charterflüge ihre Beförderungsleistung im Jahr 2018 erneut deutlich gesteigert. Maßgeblich dafür war das kräftige Wachstum im Passagierbereich: Die Zahl der Fluggäste nahm um 5,3 Prozent auf fast 58 Millionen zu, die zurückgelegten Passagierkilometer (PKT) erhöhten sich um 3,5 Prozent auf gut 152 Milliarden. Angeboten wurden rund 181 Milliarden Sitzkilometer (SKO), daraus resultiert über das Jahr 2018 gesehen eine durchschnittliche Auslastung von 84 Prozent. Hingegen konnten die angebotenen Frachtkapazitäten angesichts einer sich abschwächenden Weltkonjunktur nicht vollständig abgesetzt werden, sodass bei einer Steigerung der angebotenen Frachttonnenkilometer um 2,5 Prozent die Transportleistung um 4,2 Prozent gegenüber dem Vorjahr zurückging.

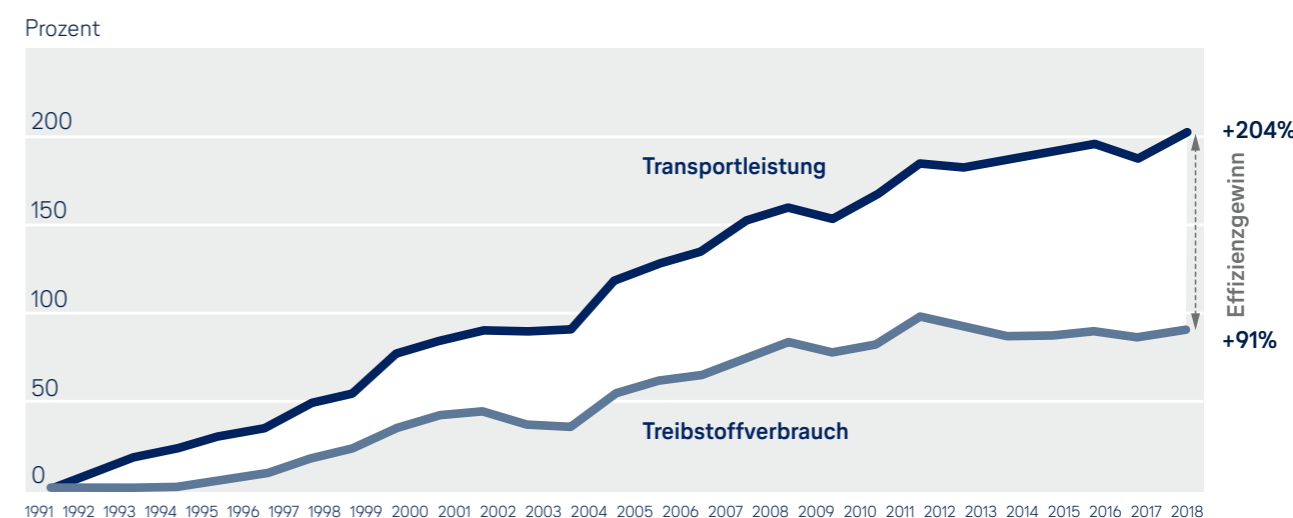
Der absolute Treibstoffverbrauch erhöhte sich um 2,1 Prozent auf 5,4 Millionen Tonnen. Im gleichen Maß nahmen die Kohlendioxidemissionen zu. Andere Emissionswerte waren deutlich rückläufig: Die Kohlenmonoxid-Emissionen gingen um insgesamt 1,7 Prozent, die unverbrannten Kohlenwasserstoffe um sogar 9,6 Prozent zurück. Nur bei den Stickoxiden zeigte sich ein leichter Anstieg um 0,3 Prozent, während die spezifischen Emissionen bei der Passagierbeförderung – bis auf Kohlendioxid (+ 0,2 Prozent) – durchgängig zurückgingen.

Die Umweltindikatoren für die betrieblichen Prozesse am Boden weisen ebenfalls positive Trends auf. Der um fast 40 Prozent deutlich gesunkene Papierverbrauch zeigt, welcher Hebel in unseren Digitalisierungsmaßnahmen liegt. Entscheidend ist, dass damit keine Erhöhung des spezifischen Energieverbrauchs pro Mitarbeiter verbunden ist: Dieser ging gegenüber dem Vorjahr um 3 Prozent zurück, während beim Gesamtenergie- wie Wasserverbrauch Zuwächse um 1,5 beziehungsweise 4 Prozent zu verzeichnen waren. Das ist dadurch zu erklären, dass unsere Mitarbeiterzahl um 4,7 Prozent angestiegen ist. Auch der spezifische Wasserverbrauch sank um 0,6 Prozent.

Die Erhöhung der Abfallmenge um knapp ein Viertel ist vor allem auf die veränderte Erhebungsbasis zurückzuführen: Unser Abfallmanagementsystem ist um eine neue Abfallkategorie „Schlämme aus Abwasser“ erweitert worden. Durch die Reinigung des Abwassers steigt die zu entsorgende Müllmenge. Zudem ist 2018 die Menge der gefährlichen Abfälle am Standort München deutlich angestiegen (+ 85,7 Prozent). Hierbei macht sich der Austausch einer beträchtlichen Menge an IT-Hardware (Monitore und PCs) durch neuere Modelle bemerkbar. Die Menge an Elektroschrott variiert von Jahr zu Jahr ohne erkennbaren Trend. Ende 2017 haben wir einen standardisierten Prozess für eine umweltgerechte Entsorgung der elektronischen Altgeräte etabliert.

Entkoppelung von Transportleistung und Treibstoffverbrauch*

(Veränderung gegenüber 1991 in Prozent, Angaben für die Flotte der Lufthansa Airlines)



* Alle Linien- und Charterflüge der Lufthansa Airlines. Davon ausgenommen sind Dienste von Dritten, da auf deren Performance kein Einfluss genommen werden kann.

Treibstoffeffizienz

Beim Klimaschutz orientiert sich Lufthansa an der Vier-Säulen-Strategie der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst technische, operative, infrastrukturelle und ökonomische Maßnahmen, die alle dazu beitragen, die direkten CO₂-Emissionen der Flugzeuge zu verringern. Unterschiedliche Akteure sind dabei gefragt – neben den Luftverkehrsunternehmen auch Flughäfen und Dienstleister, Politik und Behörden. Im direkten Einflussbereich von Lufthansa liegen unter anderem Investitionen in eine moderne, treibstoffsparende Flotte, die Optimierung der Flugroutenplanung, technische Weiterentwicklungen sowie Maßnahmen zur Verringerung des Bordgewichts.

Im Jahr 2018 hat die Lufthansa Group konzernweit 21 Projekte zur Treibstoffeinsparung verfolgt. Durch diese operativen Maßnahmen konnte der Konzern zusätzlich zu den bereits 2017 erreichten Reduzierungen mehr als 24.000 Tonnen CO₂-Emissionen nachhaltig vermeiden. Die eingesparte Menge Kerosin und damit CO₂ entspricht in etwa dem Verbrauch von 90 Hin- und Rückflügen auf der Strecke München-New York mit einem Lufthansa Airbus A350-900.

Unsere Maßnahmen (Auswahl):

➤ **Mehr zur Verbesserung der Treibstoffeffizienz im Flugbetrieb der Lufthansa Group: Balance 2019, Seite 49 bis 68.**

Extra-Treibstoff präziser berechnen

Piloten müssen zusätzlich zu der Treibstoffmenge, die sie voraussichtlich für den Flugweg benötigen, Reservetreibstoff mitführen. Um dessen Menge sowohl nach Sicherheits- als auch nach Wirtschaftlichkeitskriterien präziser bestimmen zu können, wurde die bestehende Bestellmaske 2018 optimiert. Der entwickelte Prototyp – der sogar einen renommierten Design-Preis für besondere Anwenderfreundlichkeit erhielt – hilft den Piloten, Informationen für ihre Entscheidungsfindung auf intuitive Weise zusammenzustellen. Komplexe Zusammenhänge lassen sich leichter erfassen und bewerten. Auch die Erfahrungen anderer Piloten auf den entsprechenden Strecken stehen als Information zur Verfügung. Die erwarteten Einsparpotenziale durch ein geringeres Abfluggewicht liegen bei rund 4.500 Tonnen CO₂ pro Jahr im standortübergreifenden Flugbetrieb. Die Einführung der neuen Bestellmaske ist für 2020 geplant.



Besonders umweltfreundliches Langstreckenflugzeug fliegt von München aus

Lufthansa setzt den Airbus A350-900, der als eines der modernsten und umweltfreundlichsten Langstreckenflugzeuge der Welt gilt, bislang exklusiv von München aus ein. 2018 wurden sechs weitere Flugzeuge dieses Typs hier stationiert, Ende 2018 waren es damit insgesamt zwölf. Die A350-900 verbraucht 25 Prozent weniger Kerosin und erzeugt daher ein Viertel weniger Emissionen als vergleichbare Flugzeugmuster, wie etwa die A340-600. Bei einem direkten Vergleich beider Muster auf dem Umlauf München-Shanghai-München benötigte die A350-900 – bei gleicher Transportleistung – sogar knapp 30 Prozent weniger Kerosin. Dazu trägt ihr im Verhältnis geringes Gewicht bei, dank hochmoderner Materialien wie Verbundwerkstoffe, Titan und Aluminiumlegierungen. Diese Materialien erhöhen auch die Korrosionsbeständigkeit des Flugzeugs. Einem geringen Treibstoffverbrauch dienen zudem die Tragflächen des Jets, die im Flug ihre Form anpassen, um den Luftwiderstand so gering wie möglich zu halten. Insgesamt hat Lufthansa 25 A350-900 geordert, von denen 15 am Stationierungsort München vorgesehen sind.

Ausbau von entbehrlichem Equipment spart Gewicht

Die zentralen Systemeinheiten für die Bordunterhaltung auf der gesamten A330- und A340-600-Flotte werden, ebenso wie die daran angebotenen Satellitentelefone der Kabine, nicht mehr benötigt und daher ausgebaut. Dadurch reduziert sich das Flugzeuggewicht um rund 70 Kilogramm. Bezogen auf beide Flotten im standortübergreifenden Flugbetrieb, entspricht das einer Kerosineinsparung von 200 Tonnen und einer CO₂-Einsparung von über 600 Tonnen pro Jahr. Der Ausbau wurde 2018 vorbereitet und startete leicht verzögert im Februar 2019. Bis Anfang 2020 sollen alle elf in München stationierten Flugzeuge umgebaut sein.

Optimierung der Getränkebeladung an Bord

Im Juli 2018 haben Mitglieder des FlyGreener-Teams über vier Wochen die Getränkerückläufe der in Frankfurt ankommenden Langstreckenflüge analysiert und damit Daten zum tatsächlichen Verbrauch an Bord erhoben. Auf dieser Grundlage wurde 2018 ein Konzept zur Getränkebeladung erarbeitet, das an den tatsächlichen Verbrauch angepasst ist. Die Umsetzung verzögert sich zwar aufgrund einer umfangreichen Service-Änderung Ende 2019, wird aber 2020 erneut angegangen. Die mögliche Gewichtseinsparung liegt bei rund 15.000 Tonnen auf der Langstreckenflotte pro Jahr, was einer Kerosineinsparung von 3.800 Tonnen und einer CO₂-Einsparung von 12.000 Tonnen entspricht.

Abteilung Flight Operations Efficiency: Treibstoff sparen mit System

Beim Fliegen ist es wie beim Autofahren: Nicht nur das Flugzeugmuster respektive der Fahrzeugtyp macht beim Spritverbrauch einen Unterschied – auch auf die Nutzung, also das Flugverhalten, kommt es an. Für die Lufthansa Group – die 2018 allein bei ihren Netzwerk-Airlines 539 Flugzeuge im Einsatz hatte – ist es von Vorteil, das Ziel einer größtmöglichen Treibstoffeffizienz zentral und systematisch anzugehen. Denn selbst kleinere Einsparpotenziale addieren sich – wenn sie bei ganzen Flotten oder konsequent auf bestimmten Strecken angewandt werden – zu erheblichen Summen. Dabei gilt grundsätzlich: Jede eingesparte Tonne Kerosin vermeidet 3,15 Tonnen Kohlendioxidemissionen. Wirtschaftlichkeit und Umweltvorsorge gehen also Hand in Hand.

Alle Fäden auf dem Weg zu diesem Ziel laufen in der in Frankfurt, Zürich und Wien ansässigen Konzernabteilung „Flight Operations Efficiency Group Airlines“ zusammen. In dem 18-köpfigen Team sind unter anderem auch acht Piloten aus verschiedenen Gesellschaften tätig. „Wir bündeln Kompetenzen, unterstützen mit unserem Know-how, initiieren und treiben auch selbst Projekte voran“, erklärt Patrick Fukarek, Senior Manager Operations Efficiency und als Umweltkoordinator des Bereichs auch zuständig für die Umweltkommunikation. Ein zentrales Arbeitsmittel seiner Abteilung ist der sogenannte „Post-Flight-Analyzer“ namens OMEGA. Diese Software stellt Betriebsdaten bereits absolvierter Flüge für eine Auswertung zur Verfügung. Damit lassen sich weitere Daten, etwa zum Treibstoffverbrauch, kombinieren. „Wenn wir beispielsweise feststellen, dass auf der Strecke Frankfurt – London der Verbrauch trotz gleicher Muster

Ausweis der CO₂-Emissionen im Netzergebnisreport

Der Netzergebnisreport verbindet Daten zum Flugprogramm mit ökonomischen Kennzahlen. Seit 2018 sind in diesem Report zusätzlich Informationen zu den flugbedingten CO₂-Emissionen enthalten. Diese Integration schafft mehr Transparenz und ist die Voraussetzung für eine Steuerung der Geschäftstätigkeit nicht nur nach Ertrags-, sondern auch nach Umweltgesichtspunkten.



Patrick Fukarek (rechts) und Maximilian Flaig, Mitarbeiter der Abteilung Flight Operations Efficiency Group Airlines, bei der Analyse ausgewählter Flugspuren, sogenannter Tracks.

unterschiedlich ist, können wir herausfinden, welche Faktoren das beeinflusst haben und daraus Maßnahmen ableiten.“ Dabei zeige sich, dass vor allem Streckenverkürzungen zur Treibstoffeinsparung beitragen. Daraus abgeleitete Empfehlungen werden den Piloten in ihren Briefing-Paketen und auf ihrem „Electronic Flight Bag“ (EFB) zur Verfügung gestellt. Aber auch andere – in der Regel umweltrelevante – Maßnahmen geht die Abteilung in enger Zusammenarbeit mit Technik, Produktmanagement und Cockpit-Besatzungen sowie Flughäfen und der Flugsicherung in Europa an. „Wir haben den Blick aufs Ganze und gewinnen so Erkenntnisse, die sonst nicht verfügbar wären“, fasst Patrick Fukarek zusammen. Allein 2018 konnten durch die unterschiedlichsten Maßnahmen konzernweit mehr als 24.000 Tonnen CO₂ vermieden werden.

Aktiver Schallschutz

Flugverkehr verursacht Lärm, vor allem beim Starten und Landen. Die Lufthansa Group arbeitet daher mit Nachdruck daran, insbesondere die Anwohner im Umfeld großer Drehkreuze durch aktive Schallschutzmaßnahmen weiter zu entlasten. Dazu gehören der Einsatz möglichst geräuscharmer Flugzeuge, lärmindernde Modifikationen der Bestandsflotte sowie die Entwicklung optimierter An- und Abflugverfahren gemeinsam mit den Systempartnern. Außerdem beteiligen wir uns an der Lärmforschung und suchen den Dialog mit Flughafenanrainern und weiteren Interessengruppen.

Unsere Experten in Sachen Fluglärm aus unterschiedlichen Konzernbereichen sind über ein Netzwerk eng miteinander verknüpft. Zudem sind sie in Fluglärmkommissionen, Dialogforen sowie Forschungsprojekten aktiv, die sie zum Teil selbst initiiert haben und koordinieren. Dazu zählt auch die Beteiligung an Erprobungsprojekten unter dem Dach von SESAR (Single European Sky ATM Research).

Im Jahr 2018 erfüllten oder übererfüllten 99,6 Prozent unserer Flugzeuge – und damit nahezu die gesamte operative Konzernflotte – das strenge minus-10-Dezibel-Kriterium des ICAO-Kapitel-4-Standards.

Unsere Maßnahmen (Auswahl):

➤ **Mehr zum aktiven Schallschutz in der Lufthansa Group:** Balance 2019, Seite 69 bis 71.

➤ **Übersicht zur Unterschreitung der ICAO-Lärmgrenzwerte:** Balance 2019, Seite 129.

Deutlich leiser als die Vorgänger: Der Airbus A350-900

Der Airbus A350-900 setzt nicht nur beim Treibstoffverbrauch, sondern auch beim Lärmschutz Maßstäbe. Neuartige Triebwerke vom Typ Rolls-Royce Trent XWB, Gewichtseinsparungen und ein aerodynamisches Design sorgen dafür, dass die A350-900 beim Start wesentlich weniger Lärm verursacht als vergleichbare Flugzeugtypen. Gegenüber den Vorgängermodellen weist das Langstreckenflugzeug eine um bis zu 50 Prozent kleinere Lärmkontur auf. Die Geräuschemissionen der A350-900 liegen weit unter den vorgeschriebenen Grenzwerten. Damit ist der Airbus A350-900 das leiseste Flugzeug der gesamten Langstreckenflotte der Lufthansa Group.



Lärmreduzierende Technologien für die Bestandsflotte

Lufthansa stellte Anfang 2014 als weltweit erste Airline einen mit schallreduzierenden Wirbelgeneratoren ausgestatteten Airbus A320 in Dienst und setzte damit einen Industriestandard. Mittlerweile hat Lufthansa Technik alle A320 der Fluggesellschaft mit diesen Wirbelgeneratoren nachgerüstet. Zahlreiche Airlines sind seit dem diesem Beispiel gefolgt. Darüber hinaus liefert Airbus neue Flugzeuge dieses Typs nur noch mit dieser Modifikation aus.

Energie- und Ressourceneffizienz

Nicht nur in der Luft, sondern auch am Boden setzt sich Lufthansa dafür ein, natürliche Ressourcen sparsam zu nutzen und eine Belastung der Umwelt durch Emissionen und Abfälle so gering wie möglich zu halten. Wichtige Handlungsfelder sind unter anderem eine ressourcenschonendere Arbeitsorganisation, ein umweltfreundlicheres Mobilitätsverhalten sowie die energetische Optimierung der Gebäudeinfrastruktur.

Unsere Maßnahmen (Auswahl):

Digitalisierung treibt Ressourceneinsparung voran

Mit der Digitalisierung verändert sich in grundlegender Weise, wie Menschen zusammenarbeiten und Informationen übermittelt und verarbeitet werden. Durch intelligente digitale Anwendungen gelingt es, Prozesse flexibler und effizienter zu gestalten, Produkte und Services zielgruppenorientiert zu verbessern und die Kommunikation zu beschleunigen. Digitale Lösungen bringen aber auch Umweltvorteile mit sich. Das gilt insbesondere für den Papierverbrauch – aber auch die mobilitätsbedingten Umweltauswirkungen werden so reduziert.

Einige Beispiele:

➤ **Leichter ortsunabhängig arbeiten:** Sukzessive hat der Group-IT-Bereich 2018 in den Verwaltungsbereichen von Lufthansa Airlines München „Skype4Business“ als neues Telekommunikationssystem eingeführt. Es erleichtert Konferenzschaltungen – auch von mobilen Arbeitsplätzen aus – und sorgt so dafür, dass produktive Arbeitstreffen möglich sind, ohne dass die Teilnehmenden dafür anreisen müssen. Das ist vor allem für die Abteilungen bedeutsam, die an un-



terschiedlichen Standorten der Lufthansa Group mit Teams vertreten sind. Unterstützt durch Einführungsschulungen wird Skype4Business gut angenommen und trägt zu einer signifikanten Senkung des ressourcenaufwendigen Dienstreisenaufkommens bei. Neun Konferenzräume wurden bis Ende 2018 mit entsprechender Videokonferenz-Technologie ausgestattet. Bis Ende 2019 sollen sieben weitere Räume hinzukommen.

Immer mehr Abteilungen statten ihre Beschäftigten zudem mit Laptops oder Tablets aus. In Verbindung mit geeigneten Anwendungen wie „SharePoint“ oder „Teams“, die es erlauben, Dateien zu teilen und gemeinsam an Dokumenten zu arbeiten, erleichtern auch sie die ortsunabhängige Zusammenarbeit und unterstützen bei der besseren Einbindung von Beschäftigten im Home Office. Die mobilen Geräte tragen zudem zu einer Senkung des Papierverbrauchs bei, wie sich vor allem bei den Bereichen des Flugbetriebs zeigt (siehe unten).

➤ **Dienstpläne nur noch digital:** Seit Mitte 2018 erhalten Cockpit- und Kabinen-Crews Dienstpläne und Planänderungen ausschließlich auf elektronischen Weg. Damit können pro Jahr rund 820.000 Blatt Papier eingespart werden. Als Empfangsgerät nutzen die Kabinenbeschäftigten ein 2018 neu eingeführtes Tablet, das „Cabin Mobile Device“ (CMD), über das sie auch digitalen Zugriff auf Handbücher, Schulungsunterlagen und Arbeitsanweisungen haben. Den Piloten steht dafür das „Electronic Flight Bag“ (EFB) zur Verfügung, über die sie bereits länger alle für die Flugdurchführung benötigten Karten und Handbücher abrufen und verschiedene Anwendungen für eine treibstoffsparende Flugdurchführung nutzen können.

➤ **Abrechnungen und Bescheinigungen elektronisch abrufbar:** Über das digitale Archivsystem „myDocuments“ können die Lufthansa Beschäftigten abrechnungsrelevante Personaldokumente elektronisch abrufen und speichern, die ohne Unterschrift gültig sind. Dazu zählen etwa die Vergütungsabrechnung, Reisekostenabrechnungen sowie Bescheinigungen (etwa für das Finanzamt). Ein personalisierter Zugang sorgt für Datensicherheit. Das Einsparpotenzial an gedrucktem Papier ist immens: So wurden zuvor jeden Monat allein rund 2.000 Vergütungsabrechnungen per Post verschickt, was inzwischen nicht mehr notwendig ist. Anspruch ist es, das System stetig zu optimieren und noch vorhandene Medienbrüche weiter zu reduzieren. 2018 sind unter anderem Arbeitgeberbescheinigungen, Entgeltänderungen und Mitteilungen der Personalservices zu den digital verfügbaren Angeboten hinzugekommen.

Energie- und Ressourceneffizienz

Green Gate im Terminal 2:

Umweltschutz und Nachhaltigkeit hautnah erleben

Eine neue Informations- und Erlebnisfläche im Terminal 2 Satellit macht die unternehmerische Umweltvorsorge der Systempartner am Flughafen München für Kunden und Fluggäste praktisch erfahrbar. Das „Green Gate“, ein gemeinsames Projekt der Deutschen Lufthansa AG, der Flughafen München GmbH und ihrer Tochtergesellschaft, der Terminal 2 GmbH, wurde im Dezember 2018 eröffnet. Umwelt- und Klimaschutzprojekte sowie vielfältige Innovationen zur Minimierung der Umweltauswirkungen werden hier für die Besucher greifbar und erlebbar. So kann man den Geräuschpegel des Airbus A350-900 in einer „SoundCloud“ mit verschiedenen Lärmquellen aus dem Alltag vergleichen oder testen, wie viel Muskelkraft man benötigt, um eine LED-Lampe für eine bestimmte Zeit zum Leuchten zu bringen. Ein „Schlängelpfad“ und ein „Entdeckerzaun“ mit weiteren interaktiven Angeboten laden dazu ein, unternehmerische Umweltmaßnahmen und Wissenswertes zum Umweltschutz zu erkunden. Zudem besteht die Möglichkeit, den eigenen CO₂-Fußabdruck zu ermitteln und zu kompensieren. Bei den Beschäftigten von Lufthansa Airlines München findet das Green Gate ebenfalls großen Anklang. Abteilungen nutzen die Gelegenheit, es im Rahmen von Umwelt-Workshops zu besichtigen und sich zu informieren.



Das Green Gate im Terminal 2 Satellit informiert auf vielfältige Weise über unternehmerische Umweltvorsorge sowie Umweltschutz am Flughafen und bei Lufthansa am Standort München (oben).



„Nachhaltigkeit und Digitalisierung“, so lautete das Motto des diesjährigen Teamevents der Abteilung Operations Service und Administration Cockpit. Als Tagungsort diente ein familiengeführter Gasthof bei München, dorthin machten sich die Kollegen in Fahrgemeinschaften auf. Während der zweitägigen Veranstaltung konnten sie unter anderem ihre Teamkompetenz in einer eigens konzipierten digitalen Schnitzeljagd erproben, sich im Upcycling üben und Anregungen zum umweltfreundlichen Handeln im Büro wie im Privatleben sammeln. Ein Highlight war das rein vegetarische Abendessen. Außerdem besuchten die zwölf Teilnehmenden einen Bio-Bauernhof und informierten sich über die Möglichkeiten eines schonenden Umgangs mit Tier und Natur. Einhelliges Fazit: Umweltschutz geht mit Genuss wunderbar zusammen und im Alltag gibt es mehr Möglichkeiten, Ressourcen zu schonen, als mancher denkt. Auch der digitale Wandel zählt dazu – eine Chance, die es zu nutzen gilt.

Umweltschutz ist (auch) Haltungssache – Bewusstsein wächst

Zahlreiche technische Maßnahmen tragen zur Ressourcenschonung bei, aber am Ende kommt es auch darauf an, was jede Einzelne zu tun bereit ist. Unter den Beschäftigten von Lufthansa Airlines München ist – nicht zuletzt durch die wachsende öffentliche Wahrnehmung und mediale Thematisierung des Klimaschutzes – das Interesse groß, einen wirkungsvollen persönlichen Beitrag zu einem verbesserten betrieblichen Umweltschutz zu leisten. So gut wie alle Abteilungen haben sich daher Gedanken gemacht und Maßnahmen definiert, um den eigenen Büroalltag umweltfreundlicher zu gestalten. So haben sie sich vorgenommen, Computer und Bildschirme bei längeren Nutzungsunterbrechungen abzuschalten (nicht nur im Standby-Modus zu belassen), beim Verlassen von Räumen das Licht auszuschalten, die Klimaanlage auf den tatsächlichen Bedarf anzupassen und auf Papierausdrucke nach Möglichkeit zu verzichten. Einige Abteilungen setzen zudem für interne Ausdrücke nur noch Recyclingpapier ein und werben dafür, durch beidseitiges Drucken Papier zu sparen, auf Farbausdrucke zu verzichten sowie bereits bedruckte Blätter als Notizzettel zu verwenden. Außerdem haben sich mehrere Teams darauf geeinigt, die Anzahl der Drucker in den Büros deutlich zu reduzieren – denn wenn der Weg zum Drucker weiter ist, sinkt erfahrungsgemäß die Neigung, „schnell mal etwas auszudrucken“.



Vier Fragen an Rosamunde Rubino, Umweltkoordinatorin Vertrieb Bayern, und Fabian Krüger, Leiter der Abteilung.

Wo stellen sich in Ihrer Abteilung Fragen des Umweltschutzes?

Neben den klassischen Umweltthemen in der Büroorganisation schauen wir als Vertriebler auf die Erwartungen unserer Kunden – das sind neben Reisebüros vor allem Unternehmen sowie auch staatliche und internationale Organisationen. Für sie alle spielen die Umweltauswirkungen des Fliegens eine immer größere Rolle. Das erleben wir etwa bei Kundenevents oder Messen, wo wir auch über die Bemühungen von Lufthansa beim Umwelt- und Klimaschutz informieren.

Was können Sie den Kunden anbieten?

Wir bieten in Kooperation mit Organisationen wie myclimate verstärkt CO₂-Kompensationen an. Ab 2020 ist das sogar ein festes Vertragsselement für Kontinentalflüge. Damit fliegen Lufthansa Firmenkunden in Europa CO₂-neutral.

Sie sind erst seit kurzem Teil des Umweltmanagementsystems. Wie kommt das im Team an?

Es wurden sozusagen offene Türen eingerannt, die Kolleginnen und Kollegen sind Feuer und Flamme. Beispielsweise unsere Key Account Manager: Sie arbeiten alle im Home Office und achten daher schon aus eigenem Interesse darauf, Energie zu sparen und nicht zu viel auszudrucken. Jetzt haben wir weitere Tipps und Ideen gesammelt und wollen bei einem Workshop konkrete Verbesserungen angehen. Unsere dezentrale Aufstellung hat auch das papierlose Arbeiten vorangetrieben. Wir arbeiten heute selbstverständlich mit Cloud-Systemen und konferieren via Skype.

Was wünschen Sie sich für die Zukunft?

Wir hoffen, dass das Umweltmanagementsystem bald auf alle Standorte ausgeweitet wird, um schnittstellenübergreifend mehr zu erreichen.

Treibstoffeffizienz

Neue Software integriert Informationen für effizientere Flugdurchführung

Anfang 2019 hat Lufthansa die Einführung einer neuen Softwareversion zur Flugprofilberechnung abgeschlossen: Der „Flight Profile Optimizer“ (FPO 3.2) integriert erstmals die Software CI-OPS, die bislang zur Bestimmung der für einen sparsamen Treibstoffverbrauch optimalen Höhe und Geschwindigkeit eingesetzt wurde. In der integrierten Version stehen jetzt mehr Informationen für eine noch präzisere Berechnung zur Verfügung. Dazu zählen aktuelle Wind- und Flugplandaten, die durch ACARS übermittelt werden. Die neue Version FPO 3.2 unterstützt die Piloten bei ihren Entscheidungen, ist besonders anwenderfreundlich und dient auf diese Weise in einem umfassenden Sinne einer sicheren, effizienten und umweltschonenden Flugdurchführung.



Energie- und Ressourceneffizienz

Pilotenbriefing ausschließlich auf elektronischem Weg

Mit der zweiten Ausbaustufe des „Electronic Flight Folder“ (EFF) reduziert sich das Papieraufkommen in den Cockpits weiter deutlich. Bereits seit April 2017 steht den Piloten auf ihren EFBs eine Anwendung zur Verfügung, mit der die Briefing-Unterlagen für den Flug elektronisch übermittelt werden. Vorläufig wurden an den Hubs Frankfurt und München allerdings noch Papierausdrucke als Backup eingesetzt. Darauf wird seit 2019 verzichtet. Damit können insgesamt rund 20 Blatt Papier pro Flug eingespart werden.

Umweltmanagementsystem auch in Frankfurt

Im April 2019 wurde die Einführung eines zertifizierten Umweltmanagementsystems nach der Europäischen Umweltauditverordnung EMAS am Hub-Standort Frankfurt am Main beschlossen. Die Stelle eines Umweltreferenten wird im ersten Quartal 2020 besetzt. Auch Umweltkoordinatoren in den Bereichen werden ernannt. Ziel ist, den Hub Frankfurt bis Mitte 2021 nach EMAS zu validieren.



Umweltpreis wird durch #DoingMyBit ersetzt

Die ursprünglich geplante Vergabe eines Umweltpreises wurde mit der im Sommer 2019 gestarteten konzernweiten Initiative #DoingMyBit abgedeckt. Sie sucht unter dem weiteren Fokus der Nachhaltigkeit innovative Ideen in den Kategorien „Klima und Umwelt“ und „Miteinander & Gesellschaft“. Zielgruppe sind alle Beschäftigten der Lufthansa Group.

CO₂-neutral fliegen auch auf Dienstreisen

Seit Januar 2019 fliegen Mitarbeiter der Lufthansa Group auf Dienstreisen CO₂-neutral. Die Emissionen werden über die Klimaschutzstiftung myclimate kompensiert, mit der der Konzern bereits seit 2007 zusammenarbeitet und freiwillige Kompensationen für die Fluggäste anbietet. Das Geld fließt in zertifizierte Projekte, die unter anderem klimafreundliche Energiequellen fördern.

Neue Formate in der Umweltkommunikation Kabine

Bewegte Bilder und prägnante Podcasts bringen den Umweltschutz an Bord voran: Mit neuen Kommunikationsformaten, die seit 2019 im Crewportal und im Intranet veröffentlicht werden, werben Kabinenleitung und FlyGreener für ein ressourcenschonendes Arbeiten an Bord und informieren über die Bedeutung der Umweltvorsorge bei Lufthansa. So wird etwa in einem Video-Clip auf anschauliche Weise gezeigt, wie in den Trolleys platzsparend rückgestaut werden kann oder warum es auch der Umwelt nützt, wenn nicht zu viele Flaschen auf einmal geöffnet werden. Auch warum es lohnt, sich bei FlyGreener zu engagieren, wird in einem Podcast vermittelt.

Corporate Responsibility Team im Revenue Management

Um sowohl soziale als auch Umweltschutzthemen gezielter und Hub-übergreifend anzugehen, hat der Bereich Revenue Management im Juni 2019 ein eigenes Corporate-Responsibility-Team gegründet. Die Umweltkoordinatorin der Münchener Abteilung ist darin Mitglied und sorgt unter anderem dafür, dass im Newsletter des Bereichs regelmäßig über Umweltschutzthemen berichtet wird und Umwelt-Tipps veröffentlicht werden.



Bodenabfertigung bringt Austausch zu Umweltschutz in Gang

2019 hat der Bereich Ground Operations in einer Klausurtagung der Führungskräfte ein intensives Brainstorming zu Umwelt- und Klimaschutz auf die Agenda gehoben. Im Herbst 2019 widmete sich einer der regelmäßig erscheinenden Ground Ops-Newsletter dem Thema. Hier wurden die Beschäftigten ermutigt, eigene Ideen für einen klimafreundlicheren und ressourcenschonenderen Arbeitsalltag einzubringen. Ausgewählte Vorschläge sind bereits in Umsetzung gegangen.

Mittelfristiges Ziel: umweltfreundlichere Alternativen im Konzern-Einkaufsportal

Viele Abteilungen wünschen sich umweltfreundlichere Büromaterialien, das Sortiment dafür im zentralen Einkaufsportale der Lufthansa Group ist jedoch begrenzt. Umweltverträglichere Alternativen zu Standardprodukten sind zudem derzeit noch schwer auffindbar und eine Kennzeichnung nach Umweltkriterien wird vermisst. Lufthansa Airlines München will sich daher dafür einsetzen, dass sich die Einkaufsprozesse grundsätzlich auch an Umweltschutzkriterien orientieren und die Bewertungs- und Anforderungskataloge für Lieferanten entsprechend angepasst werden. Das schließt unter anderem auch die Auswahl von Crewhotels oder die Ausschreibung von Reinigungsdienstleistungen ein.

Handlungsfeld Treibstoffeffizienz (Auswahl)

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Reduzierung flugbedingter Treibhausgasemissionen	Einführung des Airbus A350-900	2016 bis 2019		Die A350-900 verbraucht 25 Prozent weniger Kerosin als vergleichbare Flugzeugmuster. Bis Ende 2018 wurden zwölf Flugzeuge dieses Typs in München eingeführt, insgesamt werden es 15 sein.
	Triebwerksanpassung Airbus A330	2012 bis 2019		Der Einbau optimierter Bauteile in die Trent-700-Triebwerke senkt die CO ₂ -Emissionen der A330-Flotte um 13.227 Tonnen pro Jahr im standortübergreifenden Flugbetrieb.
	Präzisere Berechnung der Extra-Treibstoffmenge	2018 bis 2020		Eine verbesserte Bestellmaske unterstützt die Piloten bei der Berechnung der Extra-Treibstoffmenge. Einsparpotenzial durch geringeres Abfluggewicht: Rund 4.500 Tonnen CO ₂ pro Jahr im standortübergreifenden Flugbetrieb. Die Einführung hat sich verzögert und ist nun für 2020 geplant.
	Ausbau der zentralen Systemeinheit für Bordunterhaltung (A330- und A346-Flotte)	2018 bis 2020		Der Ausbau der nicht mehr benötigten Einheit reduziert das Flugzeuggewicht um rund 70 Kilogramm. Bezogen auf beide Flotten im standortübergreifenden Flugbetrieb entspricht das einer CO ₂ -Einsparung von über 600 Tonnen pro Jahr. Der Ausbau startete leicht verzögert im Februar 2019 und wird Anfang 2020 abgeschlossen.
	Anpassung der Getränkebeladung an die Zahl der gebuchten Passagiere	2017 bis 2019		Im Juli 2018 wurde über vier Wochen der Getränkerücklauf analysiert und lieferte Erkenntnisse zum tatsächlichen Verbrauch je nach Auslastung. Ein Konzept für eine angepasste Beladung wurde 2018 entwickelt, die Umsetzung verzögert sich aber. Einsparpotenzial pro Jahr auf der Langstreckenflotte: rund 15.000 Tonnen Gewicht oder rund 12.000 Tonnen CO ₂ .
	Halten bzw. Verbesserung des Sitzladefaktors durch präzisere Berechnung der Überbuchungsraten	fortlaufend		Trotz Ausweitung des Flugprogramms konnte der Sitzladefaktor 2018 um 0,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr gesteigert werden.
	Aufnahme der CO ₂ -Emissionen in den Netzergebnisreport	2018	✓	Die Verbindung der CO ₂ -Bilanz mit wirtschaftlichen Kennzahlen schafft Transparenz und ist die Voraussetzung für eine Steuerung der Geschäftstätigkeit auch nach Umweltgesichtspunkten.

Handlungsfeld aktiver Schallschutz (Auswahl)

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Aktiver Schallschutz bei Flugzeugen	Einführung des Airbus A350-900	2016 bis 2019		Die A350-900 hat im Vergleich zu Vorgängermodellen eine um bis zu 50 Prozent kleinere Lärmkontur und liegt somit weit unter den vorgeschriebenen Lärmgrenzwerten. Bis Ende 2019 sollen 15 Flugzeuge dieses Musters in München stationiert sein.

Handlungsfeld Energie- und Ressourceneffizienz (Auswahl)

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Steigerung der Ressourceneffizienz	Reduzierung des Stromverbrauchs durch Umstellung auf LED-Lampen	fortlaufend		In der Tiefgarage des FOC ist die Umstellung auf LED Ende 2018 zu zwei Dritteln abgeschlossen; der Rest folgt bis 2020 im Zuge der Garageninstandhaltung. Der Wechsel der Kantinen- und Küchenbeleuchtung wird auf 2020 verschoben und im Rahmen des Umbaus der Crew-Lounge vorgenommen. Sukzessive wird auch die Beleuchtung in den Business-, Senator- und First-Class-Lounges im Terminal 2 ausgewechselt. Für die Umstellung der Außenbeleuchtung des FOC ist eine Wirtschaftlichkeitsrechnung in Vorbereitung. Einsparungspotenzial allein im FOC: Rund 99 MWh pro Jahr.
	Schaffung von Ladestationen für E-Autos	2017 bis 2020		Die Installation von vier Ladestationen für E-Autos hat sich wegen ausstehender Genehmigung durch den Vermieter verzögert und wurde 2019 umgesetzt. In einem zweiten Schritt wird die Schaffung weiterer Ladestationen auf den Außenflächen geprüft.
	Reduzierung des Energieverbrauchs durch Erneuerung der Hardware in der Crewsinsatzplanung	2017 bis 2018	✓	Die bisherigen Geräte stammen noch aus den 1990er Jahren und wurden bis Februar 2018 vollständig durch 55 kleine, leistungsstärkere Geräte ersetzt, deren Energieverbrauch deutlich geringer ist.

✓ Maßnahme abgeschlossen
 Maßnahme in Umsetzung
 Maßnahme zurückgestellt
 Maßnahme gestoppt

* Stand Ende 2018

Handlungsfeld Energie- und Ressourceneffizienz, Fortsetzung

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Steigerung der Ressourceneffizienz	Entwicklung eines umfassenden Mobilitätskonzepts in Kooperation mit der Personalabteilung und dem Bereich Infrastruktur	2018 bis 2019		Ziel ist es, den Beschäftigten die Entscheidung zu erleichtern, auf umweltfreundlichere Weise – etwa mit dem ÖPNV – zum Arbeitsplatz am Flughafen zu gelangen. Dafür ist allerdings noch die Klärung zahlreicher – auch vertraglicher – Voraussetzungen nötig, daher wurde diese Maßnahme zunächst zurückgestellt.
	Reduzierung der Leuchtstoffröhren im Büro (Controlling)	2018		Bei gezieltem Einsatz der Bürobeleuchtung ist es möglich, auf sieben von 21 Leuchtstoffröhren zu verzichten. Diese wurden dauerhaft abgeschaltet.
Mitarbeitersensibilisierung vorantreiben	Erstellung einer Umweltschulung als Web Based Training	2017 bis 2019		Das E-Learning-Modul steht seit Ende 2018 zur Verfügung; auch die Einbeziehung der Mitbestimmungsgremien ist inzwischen abgeschlossen. Nach weiteren personalrechtlichen Klärungen, die einige Zeit in Anspruch nahmen, wird das Web Based Training im ersten Quartal 2020 freigeschaltet.
	Stärkung des Umweltbewusstseins im Büroalltag	2017 bis 2019		Viele Abteilungen sensibilisieren ihre Beschäftigten dafür, ihren Teil zur Ressourcenschonung beizutragen: Computer, Drucker, Licht, Klimaanlage ausschalten und Ausdrücke vermeiden oder doppelseitig ausdrucken. Auch die Anzahl der Drucker wurde in mehreren Abteilungen reduziert.
	Einführung eines Umweltpreises	2018 bis 2019		Die Maßnahme ist in der neuen konzernweiten Initiative #Doingmybit aufgegangen, der geplante Preis wurde durch sie ersetzt.
	Regelmäßige Info-Stände von FlyGreener auch in den Trainingsbereichen (Kabine)	fortlaufend		Nachdem die Kabinenprojektgruppe FlyGreener bereits in der Flugbetriebshalle präsent ist, können sich Crews jetzt auch im Trainingsbereich über mehr Umweltschutz an Bord informieren.
	Zwei Umweltworkshops pro Jahr (Revenue Steering/-Network Management)	fortlaufend		2018 standen bei den abteilungsinternen Veranstaltungen EMAS und FlyGreener auf der Agenda.
Reduzierung von Emissionen und Abfällen im Kabinenbetrieb	Einführung eines Recycling-Waste-Trolleys an Bord	2017 bis 2019		Durch die Nutzung eines speziellen Trolleys mit verbesserten Rückstauoptionen soll die Recyclingquote um 10 Prozent erhöht werden. Dazu wurde 2018 eine Projektgruppe ins Leben gerufen, ein Prototyp für den Trolley ist in Planung.

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Ausweitung des Umweltmanagementsystems	Schaffung einer Erlebnis- und Informationsfläche für Umweltmaßnahmen und Umweltmanagement	2017 bis 2018		Das „Green Gate“ im Terminal 2 Satellitengebäude wurde im Dezember 2018 eröffnet und lädt Passagiere und Kunden ein, sich über Umwelt- und Klimaschutzprojekte sowie Innovationen zur Minimierung der Umweltauswirkungen zu informieren.
	Einführung von Überkreuz-Umweltaudits	2018		Das erste „Überkreuz-Audit“ hat im September 2018 stattgefunden, für 2019 sind weitere angesetzt. Umweltverantwortliche von Lufthansa CityLine nehmen an den internen Audits bei Lufthansa Airlines München teil und schauen sich deren Prozesse an und umgekehrt.
	Sensibilisierung des Produktmanagements für eine nachhaltige Produktauswahl an Bord (Kabine)	2017 bis 2019		Ein Austausch zwischen den beteiligten Bereichen hat stattgefunden. Dabei wurde angeregt, die Produktauswahl an Bord im Sinne der Umweltstrategie des Konzerns nachhaltiger zu gestalten. Dazu ist ein Projekt beim Produktmanagement in Vorbereitung.
Stärkung der Umweltkommunikation	Entwicklung einer gemeinsamen Umweltkommunikationsstrategie am Standort München	2018 bis 2019		Ein Kick-off-Termin mit Vertretern von Lufthansa CityLine, der Lufthansa Konzernkommunikation und dem Umweltmanagement hat im Herbst 2018 stattgefunden. Kommunikationsplan mit geeigneten Fachthemen wurde entwickelt. Veröffentlichungen in unterschiedlichen Medien wie Nachhaltigkeitsbericht der Lufthansa Group, Intranet und Info-Screens in der Kantine geplant.

Maßnahme abgeschlossen
 Maßnahme in Umsetzung
 Maßnahme zurückgestellt
 Maßnahme gestoppt

* Stand Ende 2018

Handlungsfeld Energie- und Ressourceneffizienz, Fortsetzung

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Ressourcen-einsparung durch Digitalisierung	Einführung eines mobilen Endgeräts für die Kabinen-Mitarbeiter (CMD)	2016 bis 2019		Die Tablets sind – etwas verzögert – seit Mitte 2018 im Einsatz. Unter anderem können die Dienstpläne darüber abgerufen werden.
	Elektronische Übermittlung von Dokumenten (Kabine)	2017 bis 2019		Mit der Einführung des CMD werden Dienstpläne, Planänderungen, Arbeitsanweisungen und Flugunterlagen nur noch elektronisch übermittelt. Einsparung: Mindestens 1 Mio. Blatt Papier pro Jahr.
	Elektronische Übermittlung von Dokumenten (Cockpit)	2017 bis 2019		Seit 2017 werden unter anderem Dienstpläne und seit 2018 auch Planänderungen ausschließlich elektronisch zugestellt. Papiereinsparung allein durch Dienstpläne und Planänderungen: mehr als 100.000 Blatt pro Jahr. Auch Geburtstagsbriefe und Glückwünsche zum Dienstjubiläum erhalten die Piloten inzwischen weitgehend per Mail (Einsparung rund 3000 Blatt pro Jahr).
	Digitalisierung von Anträgen (Cockpit)	2017 bis 2019		Sukzessive werden bestehende Anträge als elektronische Formulare zur Verfügung gestellt. 2018 sind wegen ausstehender Einigung mit der Personalvertretung keine weiteren Anträge hinzugekommen.
	Einführung eines Dienstreise-Tools (Cockpit und Kabine)	2017 bis 2019		Mit der Einführung des Dienstreise-Tools werden seit Mitte 2018 Dienstreiseaufträge der Piloten nur noch elektronisch versendet und – sofern keine zusätzlichen Belege zu berücksichtigen sind – vollständig elektronisch abgerechnet. Einsparung: Rund 8.400 Blatt pro Jahr. Für die Kabine wird das Tool 2019 freigeschaltet.
	Ausbau der Videokonferenz-Infrastruktur zur Verringerung von Dienstreisen	2017 bis 2019		2018 wurden fünf Räume mit der Videokonferenz-Technologie für Skype4Business ausgestattet. Ende des Jahres standen so insgesamt neun Räume zur Verfügung. Sieben weitere sind 2019 dazugekommen.
	Schulungen zur Nutzung der Videokonferenz-Technik	2017 bis 2019		2018 haben zahlreiche Schulungen stattgefunden, die zurückgehende Nachfrage 2019 zeigt, dass der Bedarf weitgehend gedeckt ist und sich die Skype-Nutzung zunehmend eingespielt hat.
	Erleichterung des mobilen Zusammenarbeitens (Flugbetrieb München)	2018		Alle 13 Bodenmitarbeiter in München haben Laptops erhalten, die mit Skype und anderen Collaboration-Tools ausgestattet sind. Gleiches gilt für die EFBs der Piloten mit Bodenzusatzfunktion. Weil so ortsunabhängig konferiert und an Dokumenten gearbeitet werden kann, sank das Dienstreiseaufkommen um mindestens ein Drittel.

Ziel	Maßnahme	Zeitraumen	Status*	Beschreibung
Ressourcen-einsparung durch Digitalisierung	Personaldokumente, die ohne Unterschrift gültig sind, digital verfügbar machen	2016 bis 2019		Seit 2018 sind auch Arbeitgeberbescheinigungen, Entgeltänderungen und Mitteilungen der Personalservices über das Archivsystem MyDocuments abrufbar. Einsparung allein bei den Vergütungsabrechnungen: Rund 2.000 Blatt Papier pro Monat. Das Angebot wird kontinuierlich ausgebaut.
	Digitalisierung der Personalakten der administrativen Mitarbeiter	fortlaufend		Das elektronische Ablegen spart Platz und minimiert den Papierverbrauch um rund 1,5 Millionen Blatt pro Jahr. Allerdings müssen weiterhin verschiedene Dokumente zunächst eingescannt werden. Diese Medienbrüche sollen sukzessive reduziert werden.
	Medieninformationen standardmäßig digital	2018		Pressemappen und andere Informationen für die Medien werden seit 2018 nur noch auf ausdrücklichen Wunsch in Druckform zur Verfügung gestellt.
	Bei Passagierumbuchungen vom automatischen auf optionalen Bordkarten-Ausdruck umstellen	2017 bis 2018		Die Anpassung der Standardeinstellungen erweist sich aus systemtechnischen Gründen als sehr komplex. Daher wird die Maßnahme unter Abwägung von Aufwand und Nutzen zurückgestellt.
	Dokumentationen der Mitarbeitergespräche ausschließlich digital (Ground Operations)	2017 bis 2018		Seit 2018 keine Papierausdrucke mehr. Einsparung pro Jahr: Mehr als 23.000 Blatt bei 1.300 Beschäftigten im Bereich Ground Operations.
	Infoscreens für die Mitarbeiterkommunikation in allen operativen Bereichen	2017 bis 2018		Ende 2018 wurden insgesamt vier Screens installiert, die seitdem Papieraushänge sowie diverse gedruckte Informationen ersetzen. Einsparung pro Jahr: rund 1.000 Blatt Papier.
	Einführung eines interaktiven Business Intelligence Tools (Controlling)	2017 bis 2020		Managementberichte lassen sich mit dem Tool komfortabel im Browser darstellen und bearbeiten. Erste Testreports wurden erstellt, eine komplette Einführung verzögert sich aus Komplexitätsgründen.
	Zusammenarbeit und Berichtswesen möglichst papierlos (Controlling)	2018 bis 2019		2018 haben alle fünf Abteilungsmitarbeiter Tablets mit Eingabestift erhalten. Im Fokus steht jetzt, die digitalen Tools auch kontinuierlich zu nutzen und auf Ausdrucke zu verzichten.

Maßnahme abgeschlossen
 Maßnahme in Umsetzung
 Maßnahme zurückgestellt
 Maßnahme gestoppt

* Stand Ende 2018

Umweltleistungen und -kennzahlen standortübergreifend	Einheit	2018	2017	+/- % VJ
Treibstoffverbrauch (Flugbetrieb) ^{1,2,4}				
Absolut	Tonnen	5.412.225	5.301.965	2,1
Angebote Sitzkilometer (SKO)	Mio. pkm	181.413	173.178	4,8
Treibstoffverbrauch pro Mio. pkm	Tonnen	29,8	30,6	-2,6
Kohlendioxid-Emissionen ^{1,3,4}				
Kohlendioxid-Emissionen	Tonnen	17.048.507	16.701.190	2,1
Angebote Sitzkilometer (SKO)	Mio. pkm	181.413	173.178	4,8
Emissionen pro Mio. Sitzkilometer	Tonnen	94	96	-2,6

Umweltleistungen und -kennzahlen Standort München	Einheit	2018	2017	+/- % VJ
Treibstoffverbrauch ⁵				
Benzin	Liter	90.434	83.496	8,3
Mitarbeiter am Standort (aktive Mitarbeiter)	Anzahl	9.078	8.673	4,7
Treibstoffverbrauch pro Mitarbeiter am Standort	Liter	9,96	9,63	3,5
Energieeffizienz ⁶				
Gesamtenergieverbrauch	MWh	7.188	7.079	1,5
Mitarbeiter am Standort (aktive Mitarbeiter)	Anzahl	9.078	8.673	4,7
Energieverbrauch pro Mitarbeiter am Standort	MWh	0,79	0,82	-3,0
Materialeffizienz ⁷				
Papierverbrauch	Tonnen	33,01	53,99 ^a	-38,9
Mitarbeiter am Standort (aktive Mitarbeiter)	Anzahl	9.078	8.673	4,7
Papierverbrauch pro Mitarbeiter am Standort	Kilogramm	3,6	6,2	-41,6
Wasserverbrauch ⁶				
Wasserverbrauch	m ³	11.657	11.209	4,0
Mitarbeiter am Standort (aktive Mitarbeiter)	Anzahl	9.078	8.673	4,7
Wasserverbrauch pro Mitarbeiter am Standort	m ³	1,28	1,29	-0,6
Abfallaufkommen ⁸				
Abfallmenge gesamt	Tonnen	1.111,6 ^a	902,4 ^a	23,2
- gefährliche Abfälle	Tonnen	0,9	0,5	85,7
- nicht gefährliche Abfälle	Tonnen	1.110,7	901,9 ^a	23,2
Mitarbeiter am Standort (aktive Mitarbeiter)	Anzahl	9.078	8.673	4,7
Abfall pro Mitarbeiter am Standort	Tonnen	0,122	0,104	17,7
- gefährliche Abfälle pro Mitarbeiter am Standort	Kilogramm	0,100	0,056	77,4
- nicht gefährliche Abfälle pro Mitarbeiter am Standort	Tonnen	0,122	0,104	17,7

^a Korrigierte Zahl.
^a Einschließlich der 2018 neu eingeführten Abfallkategorie „Schlämme“.

Nähere Informationen zur Datenabgrenzung und Berechnungsmethodik sowie Auflösung der Fußnoten auf Seite 24.

Treibstoffverbrauch 2018 ^{1,2}				
	Einheit	Passagierbeförderung	Fracht	Gesamt
Lufthansa Airlines	Tonnen	4.467.926	944.299	5.412.225

Fuel Dumps 2018 ^{*1}			
	Einheit		+/- VJ
Ereignisse, gesamt	Anzahl	12	-4
Medizinische Gründe	Anzahl	5	-2
Technische Gründe	Anzahl	5	-2
Andere Gründe	Anzahl	2	0
Menge, gesamt**	Tonnen	374	-22%

* Fuel Dump: Notfallbedingtes Ablassen von Treibstoff im Flug, um bei Langstreckenflügen vor einer außerplanmäßigen Landung (zum Beispiel wegen technischer Probleme oder Erkrankung eines Passagiers) das Gewicht des Flugzeugs auf das höchstzulässige Landegewicht herabzusetzen.

** Teilweise Hochrechnungen.

Emissionen 2018 ^{1,3}							
	Einheit	Passagierbeförderung	+/- % VJ	Fracht	+/- % VJ	Gesamt	+/- % VJ
CO ₂	Tonnen	14.073.967	3,7%	2.974.541	-4,9%	17.048.507	2,1%
NO _x	Tonnen	69.120	1,9%	14.290	-6,8%	83.409	0,3%
CO	Tonnen	8.594	-1,4%	1.356	-3,6%	9.950	-1,7%
UHC	Tonnen	729	-9,8%	94	-7,8%	822	-9,6%

Spezifischer Treibstoffverbrauch Passagierbeförderung 2018 ^{1,4}					
	Einheit	Lufthansa Airlines	Langstrecke über 3.000 km	Mittelstrecke 800 bis 3.000 km	Kurzstrecke unter 800 km
Spezifischer Treibstoffverbrauch	l/100pkm	3,67	3,50	3,94	5,48
Spezifische CO ₂ -Emissionen Passagierbeförderung	kg/100pkm	9,25	8,83	9,94	13,82
Absoluter Treibstoffverbrauch Passagierbeförderung	Tonnen	4.467.926	3.129.388	1.125.089	213.448
Anteil der Verkehrsgebiete	Prozent		70,0	25,2	4,8

Nähere Informationen zur Datenabgrenzung und Berechnungsmethodik sowie die Auflösung der Fußnoten auf Seite 24.

Datenabgrenzung und Berechnungsmethodik

Datenabgrenzung

Der Berichterstattung zu Transportleistung, Kerosinverbrauch und Emissionen aus dem Flugbetrieb des Jahres 2018 liegt – sofern nicht anders vermerkt – folgende Datenabgrenzung zugrunde:

[1] Erfasst sind alle Linien- und Charterflüge von Lufthansa Airlines (ohne Lufthansa CityLine und Air Dolomiti). Davon ausgenommen sind Dienste von Dritten, da auf deren Performance kein Einfluss genommen werden kann.

Berechnungsmethodik

[2] Kerosin absolut

Die Erhebung des Kerosinverbrauchs erfolgt aus dem tatsächlichen Flugbetrieb heraus, das heißt unter Berücksichtigung der realen Auslastung und Streckenführung nach dem Gate-to-Gate-Prinzip. Damit sind alle Flugphasen erfasst – vom Rollen am Boden bis hin zu Umwegen und Warteschleifen in der Luft.

[3] Emissionen absolut

Die Berechnung der absoluten Emissionen des Flugbetriebs basiert auf der tatsächlich erbrachten Transportleistung und damit auf der realen Auslastung sowie auf dem tatsächlich absolut verbrauchten Kerosin im Berichtsjahr. Die Transportleistung wird in Tonnenkilometern gemessen, das heißt über eine Distanz transportierte Nutzlast. Für Passagiere und deren Gepäck wird der Standard von durchschnittlich 100 Kilogramm angesetzt, für Fracht das gewogene Gewicht. Jede in der Flotte vorhandene Flugzeug-Triebwerks-Kombination wird getrennt betrachtet und mithilfe von Programmen der jeweiligen Triebwerks- und Flugzeughersteller berechnet. In die Programme geht das Jahresdurchschnittsflugprofil jeder einzelnen Teilflotte ein. Dies ermöglicht es, Emissionen in Abhängigkeit von Flughöhe, Distanz, Schub und Beladung zu ermitteln. Dies ist insbesondere für Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) und unverbrannte Kohlenwasserstoffe (UHC) erforderlich. CO₂-Emissionen indes bedürfen keiner speziellen flugzeugspezifischen Berechnung, da diese in einem festen Verhältnis zur Menge des verbrannten Kerosins stehen. Durch die Verbrennung von einer Tonne Kerosin entstehen 3,15 Tonnen CO₂.

[4] Spezifische Verbräuche und Emissionen

Die Berechnung der spezifischen Verbräuche und Emissionen setzt die Absolutwerte ins Verhältnis zur Transportleistung. Damit wird zum Beispiel die Kennzahl Liter pro 100 Passagierkilometer (l/100 pkm) auf Basis der tatsächlichen Auslastung und des tatsächlich verbrauchten Kerosins berechnet. Die zugrunde gelegten Distanzen beziehen sich auf Großkreisenfernungen. Im Kombinationsverkehr (Fracht- und Passagiertransport auf einem Flugzeug) wird die Zuordnung des Treibstoffverbrauchs zur Ermittlung passagier- oder frachtspezifischer Werte anhand ihres Anteils an der Gesamtnutzlast vorgenommen. Seit 2013 existiert mit der Norm DIN EN 16258 ein Leitfadens zur vereinheitlichten Berechnung der Treibhausgasemissionen für Transportpro-

zesse. Dieser Leitfaden verwendet die gleichen Ansätze zur Berechnung der Nutzlast wie die Lufthansa Group. Bei der Berechnung der zurückgelegten Distanzen wird auf die Großkreisenfernung ein Aufschlag von zusätzlichen 95 Kilometern in Anlehnung an die Vorgaben aus dem EU-Emissionsrechtehandel vorgegeben. Parallel hierzu erarbeitete der internationale Luftfahrtverband IATA eigene Berechnungsvorschläge, die sich mit der Aufteilung des Treibstoffverbrauchs zwischen Fracht und Passagier befassen und dem Passagier einen höheren Anteil am Treibstoffverbrauch wegen der passagierspezifischen Infrastruktur zurechnen. Diese Methode bleibt zwar ohne Einfluss auf die Gesamteffizienz eines Fluges, verändert aber die Zuordnung zwischen Passagier und Fracht. Beide Methoden weisen jedoch noch Divergenzen auf (auch zur bisher von Lufthansa verwendeten Methode). Eine vereinheitlichte, international harmonisierte und akzeptierte Methode würden wir begrüßen.

[5] Treibstoff (Fahrzeuge)

Die Daten zu den Treibstoffverbräuchen der Dienstfahrzeuge ergeben sich aus der tatsächlich betankten Menge, die durch Tankkarten-Abrechnungen belegt wird.

[6] Strom, Wärme und Wasserverbrauch

Die Gebäude von Lufthansa am Standort München (Flight Operation Center, Lounge-Bereiche, Verwaltungsgebäude Nord und Süd) sind allesamt bei der Flughafen Gesellschaft München angemietet. Diese übermittelt die Verbrauchsdaten jährlich an Lufthansa am Standort München. Wärme und Wasserverbrauch der Lounge-Bereiche und des Verwaltungsgebäudes Nord und Süd werden nicht separat berechnet.

[7] Papierverbrauch

Der Papierverbrauch wird beim Lieferanten abgefragt und entspricht der Menge des im Berichtsjahr genutzten Kopierpapiers.

[8] Abfall

Die Abfalldaten und Kennzahlen werden jährlich aus den Übernahmescheinen und Rechnungen der Entsorger zusammengestellt und ausgewertet.

Genauigkeit

Aus Darstellungsgründen sind die Zahlen in den Tabellen und Grafiken gerundet. Die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr beziehungsweise anteilige Prozentangaben beziehen sich allerdings auf die jeweils exakten Werte. Aus diesem Grund kann es vorkommen, dass eine Angabe im Vergleich zum Vorjahr zwar gleichgeblieben ist, aber dennoch eine relative Veränderung ausgewiesen wird. Aufgrund der Rundung von anteiligen Prozentangaben kann es ferner vorkommen, dass deren Addition, verglichen mit der Addition der nicht gerundeten Prozentanteile, zu abweichenden Ergebnissen führt. So lassen sich beispielsweise anteilige Prozentangaben bedingt durch Rundungen nicht zu 100 Prozent addieren, obwohl dies sachlogisch zu erwarten wäre.

Umwelterklärung

Die nächste konsolidierte Umwelterklärung wird spätestens im Oktober 2020 zur Validierung vorgelegt.

Umweltgutachter / Umweltgutachterorganisation

Als Umweltgutachter/Umweltgutachterorganisation wurde beauftragt:

Dr.-Ing. Reiner Beer (Zulassungs-Nr. DE-V-0007)
Intechnica Cert GmbH (Zulassungs-Nr. DE-V-0279)
 Ostendstr. 181
 90482 Nürnberg

Validierungsbestätigung

Der Unterzeichnende, Dr. Reiner Beer, EMAS-Umweltgutachter mit der Registrierungsnummer DE-V-0007, akkreditiert oder zugelassen für den Bereich 51.1 (NACE-Code Rev. 2) bestätigt, begutachtet zu haben, ob der Standort bzw. die gesamte Organisation Deutsche Lufthansa AG Hub München, Südallee 15, 85356 München, wie in der aktualisierten Umwelterklärung (mit der Registrierungsnummer DE-155-00331) angegeben, alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 und Änderungs-VO 2017/1505 vom 28.08.2017 und 2018/2026 vom 19.12.2018 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) erfüllt.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 und Änderungs-VO 2017/1505 und 2018/2026 durchgeführt wurden,
- das Ergebnis der Begutachtung und Validierung bestätigt, dass keine Belege für die Nichteinhaltung der geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der aktualisierten Umwelterklärung der Organisation / des Standortes ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten der Organisation/ des Standortes innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Nürnberg, 14. Februar 2020



Dr.-Ing. Reiner Beer
 Umweltgutachter

Impressum

Herausgeber

Deutsche Lufthansa AG
Umweltmanagement Lufthansa Airlines München
Südallee 15
85356 München-Flughafen

Januar 2020

Fachliche Betreuung

Dr. Katharina Kamilli
Ann-Christin Menke

Text und Redaktion

Gesine Bonnet

Layout und Satz

Q Kreativgesellschaft mbH

Ihr Ansprechpartner bei Lufthansa Airlines München

Dr. Katharina Kamilli
Tel.: +49-89-977-2090
E-Mail: katharina.kamilli@dlh.de

Fotonachweis

Jens Görlich (Titel, Seite 8), Lufthansa Group Bildarchiv (Seite 3), Nicolas Koch (Seite 9), Alex Tino Friedel ATF Pictures (Seite 10, 26/27), Oliver Roesler (Seite 11, 14), York Dertinger (Seite 12), Christian Altenburg (Seite 13), Lufthansa Aviation Training (Seite 14), iStock (Seite 15)

