



M

Unser Klima,  
unser Beitrag

Umwelt am Flughafen München

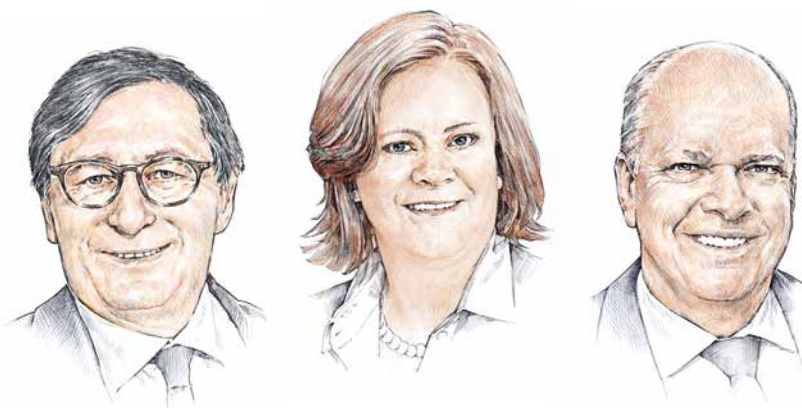
Verbindung leben

Go   
neutral



Wie grün kann ein Flughafen sein?  
Der Münchner Airport ist auf dem besten Weg, Deutschlands  
erster klimaneutral betriebener Flughafen zu werden.

## VORWORT



**Sehr geehrte Damen und Herren,**

Klimaschutz geht uns alle an. Die gesamte Luftverkehrsbranche setzt sich deshalb konsequent für die Verwirklichung von Klimaschutzzielen ein und unternimmt größte Anstrengungen, klimaschädliche Emissionen im Luftverkehr weiter zu reduzieren.

Auch der Flughafen München trägt mit innovativen technologischen Lösungen zum Klimaschutz bei. Schon seit 2009 verfolgen wir das strategische Ziel, bis zum Jahr 2020 klimaneutral zu wachsen.

Um aber nicht nur den Klimabeschlüssen von Paris, sondern auch unseren eigenen Ansprüchen gerecht zu werden, haben wir 2016 eine neue Klimastrategie beschlossen, die noch ambitionierter ist:

Wir wollen, dass der Münchner Airport bis zum Jahr 2030 CO<sub>2</sub>-neutral betrieben wird. Um dieses anspruchsvolle Ziel zu erreichen, werden wir unsere CO<sub>2</sub>-Emissionen trotz des weiter steigenden Verkehrsaufkommens um 60 Prozent reduzieren und die verbleibenden 40 Prozent durch geeignete Klimaprojekte möglichst in der Region kompensieren. Für dieses ehrgeizige Klimaschutzprogramm stehen Investitionen in einer Gesamthöhe von 150 Millionen Euro zur Verfügung. Das bedeutet, dass die Flughafen München GmbH quasi einen kompletten Jahresgewinn ausschließlich für den Klimaschutz bereitstellt. Wir starten damit ein freiwilliges Klimaschutzprogramm, ganz ohne gesetzliche oder behördliche Verpflichtung, und unterstreichen so erneut, wie engagiert sich der Flughafen München für einen wirksamen Klimaschutz einsetzt.

Durch diesen konsequent ressourcenschonenden Flughafenbetrieb lassen sich die Herausforderungen einer dynamisch wachsenden Verkehrsinfrastruktur durchaus mit den Anforderungen einer an Nachhaltigkeit orientierten Unternehmenspolitik vereinbaren.

**Dr. Michael Kerkloh**  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
und Arbeitsdirektor

**Andrea Gebbeken**  
Geschäftsführerin Commercial  
und Security

**Thomas Weyer**  
Geschäftsführer Finanzen  
und Infrastruktur

## INHALT



### KLIMASCHUTZ-STRATEGIE 2030

Eine große Verkehrsinfrastruktur hat naturgemäß Auswirkungen auf die Umwelt. Deshalb verfolgt der Flughafen München eine ambitionierte Klimaschutzstrategie, die weit über gesetzliche Vorgaben hinausgeht.

8 – 13



### KLIMASCHUTZ AM FLUGHAFEN

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines internationalen Flughafens entspricht dem einer kleinen Stadt.

Umso wichtiger ist es, durch kluges CO<sub>2</sub>-Management die Belastungen so weit wie möglich zu vermeiden und zu mindern.

14 – 17



### CO<sub>2</sub>-REDUKTION AM BODEN

Der Flughafen München will die ihm direkt zurechenbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine breite Palette technischer Maßnahmen bis zum Jahr 2030 um 60 Prozent reduzieren.

20 – 23



### CO<sub>2</sub>-REDUKTION BEI DER ENERGIEVERSORGUNG

Kraft-Wärme-Kopplung oder Fotovoltaik sorgen für Energieeffizienz. So produziert der Flughafen München mit seinem BHKW einen Großteil seines Heiz- und Strombedarfs selbst.

24 – 29



### CO<sub>2</sub>-REDUKTION IN DER LUFT

Die Emissionen der startenden und landenden Flugzeuge kann der Flughafen kaum beeinflussen. Er unterstützt aber gemeinsam mit der Flugsicherung und Fluggesellschaften Optimierungen beim Landeanflug oder auf dem Vorfeld.

30 – 35



### AUSGEZEICHNETER KLIMASCHUTZ

Der Flughafen München strebt eine Vorreiterrolle im Umweltschutz an. Seine Leistungen für den Klimaschutz sind bereits mehrfach international ausgezeichnet worden.

38 – 39



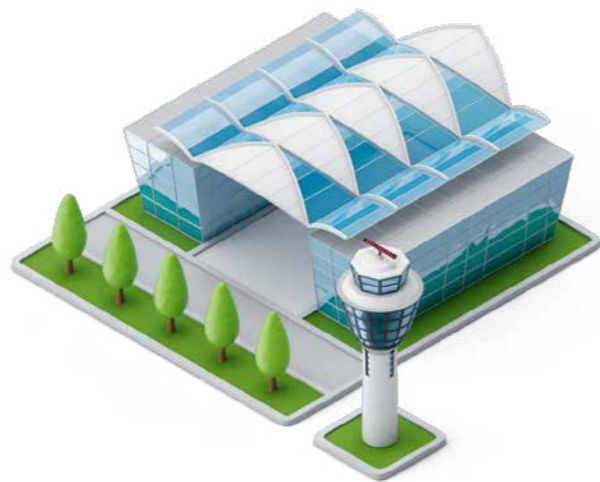
### TRANSPARENTE KOMMUNIKATION

Nicht nur aktiv etwas für den Klimaschutz zu tun, sondern auch offen über die Umweltsituation am Standort zu berichten – so lautet die Maxime des zweitgrößten Flughafens Deutschlands.


40 – 41

STECKBRIEF FLUGHAFEN MÜNCHEN

Am 17. Mai 1992 ging der Flughafen München am neuen Standort im Erdinger Moos mit einem Terminal und zwei Start- und Landebahnen in Betrieb. Seitdem hat er sich kontinuierlich weiterentwickelt und ist mittlerweile mit zwei Terminals und einem zusätzlichen Satellitenterminal der zweitgrößte Flughafen Deutschlands und einer der verkehrsreichsten Flughäfen Europas. Anfang 2015 wurde der Flughafen München als erster europäischer Airport mit dem Prädikat »5-Star-Airport« ausgezeichnet. Im Frühjahr 2017 erhielt der Flughafen München die begehrte Auszeichnung erneut.



  
394.000  
FLUGBEWEGUNGEN


  
334.000  
TONNEN LUFTFRACHT

  
35.000  
BESCHÄFTIGTE AM CAMPUS

MEHR INFORMATIONEN

finden Sie unter:  
[www.munich-airport.de](http://www.munich-airport.de)  
[www.gutfuerbayern.de](http://www.gutfuerbayern.de)

  
1.575  
HEKTAR GESAMTFLÄCHE,  
DAVON 2/3 GRÜNFLÄCHEN

  
42,3 Mio.  
FLUGGÄSTE

Zahlen 2016

  
100  
FLUGGESELLSCHAFTEN

  
73  
LÄNDER

  
257  
FLUGZIELE

STECKBRIEF FLUGHAFEN MÜNCHEN

  
1  
VOGELSCHUTZGEBIET  
MIT  
40  
GEFÄHRDETEN  
VOGELARTEN  
374  
HEKTAR AUSGLEICHFLÄCHEN

  
37%  
WENIGER CO<sub>2</sub>-AUSSTOSS  
PRO PASSAGIER SEIT 2005  
150 Mio.  
EURO INVESTITION IN DEN  
KLIMASCHUTZ BIS 2030  
250  
MASSNAHMEN  
ZUR CO<sub>2</sub>-REDUZIERUNG

  
24  
MW ELEKTRISCHE LEISTUNG  
DES BHKW  
155 Mio.  
KWH WÄRMEPRODUKTION  
DES BHKW  
150 Mio.  
KWH STROMERZEUGUNG  
DES BHKW



Das Herzstück der Energieversorgung des Flughafens München bildet das eigene Blockheizkraftwerk (BHKW). Damit erzeugt der Flughafen mehr als die Hälfte seines Strombedarfs mit umweltfreundlichem Erdgas. Allein die Abwärme daraus deckt fast seinen gesamten Bedarf an Heizwärme und Klimakälte – ohne zusätzlichen Energieeinsatz. Pro Jahr spart es im Vergleich zu anderen Erzeugungsarten fast 50.000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein – den CO<sub>2</sub>-Ausstoß einer Stadt mit über 40.000 Einwohnern.

**2,55 PROZENT**



Anteil des  
Flugverkehrs an den  
weltweiten  
CO<sub>2</sub>-Emissionen



## KLIMASCHUTZ

Der Flughafen München will bis 2030 ein CO<sub>2</sub>-neutral betriebener Airport werden. Für dieses ambitionierte Ziel zum Klimaschutz investiert die Flughafen München GmbH zwischen 2017 und 2030 insgesamt 150 Millionen Euro. Diese Summe entspricht dem Jahresgewinn für 2016.


**KLIMASCHUTZ-  
STRATEGIE 2030**

Eine große Verkehrsinfrastruktur hat naturgemäß Auswirkungen auf die Umwelt. Deshalb verfolgt der Flughafen München eine ambitionierte Klimaschutzstrategie, die weit über gesetzliche Vorgaben hinausgeht.

8 – 13


**KLIMASCHUTZ  
AM FLUGHAFEN**

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines internationalen Flughafens entspricht dem einer kleinen Stadt. Umso wichtiger ist es, durch kluges CO<sub>2</sub>-Management die Belastungen für kommende Generationen so weit wie möglich zu vermeiden und zu mindern.

14 – 17



# Politische Rahmenbedingungen für den Klimaschutz

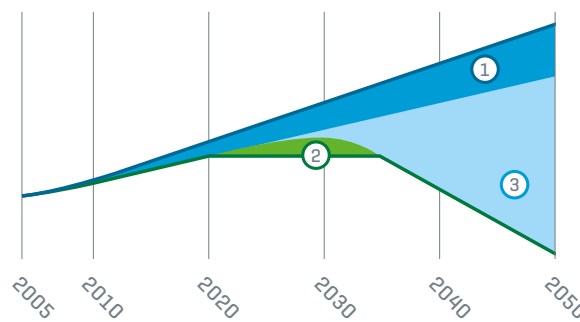
Der Klimawandel macht nicht vor nationalen Grenzen halt. Er ist eine globale Herausforderung, die internationale Lösungen und die Kooperation aller Staaten erfordert. Die internationale Klimapolitik beschäftigt sich damit, mit welchen Maßnahmen effektiver Klimaschutz erreicht werden kann.

## CORSIA

Prognosen gehen davon aus, dass der weltweite Luftverkehr jährlich um etwa fünf Prozent zunehmen wird. Die erwarteten Effizienzsteigerungen durch Fortschritte bei der Flugzeugtechnologie reichen vermutlich nicht aus, um den Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen wettzumachen <sup>①</sup>. Die Airlines haben deshalb über die ICAO (International Civil Aviation Organization) einen Vorschlag zum Offsetting von Emissionen auf internationalen Flugstrecken erarbeitet. Am 7. Oktober 2016 stimmte die Staatengemeinschaft in Montreal diesem Vorschlag auf UN-Ebene zu. Seitdem steht fest: Mit dem Offsetting-System CORSIA wird ab 2020 stufenweise das Offsetting von wachstumsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Airlines eingeführt <sup>②</sup>. Nach dem Erreichen des Zwischenziels »klimaneutrales Wachstum bis 2035« sollen die Entwicklung und Einführung von alternativen Kraftstoffen und Antrieben bis 2050 den CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf die Hälfte reduzieren <sup>③</sup>.

Das internationale Klimaabkommen von Paris stellte im Dezember 2015 die Weichen für den globalen Klimaschutz der nächsten Jahrzehnte, um die Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius, möglichst auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Das Abkommen der Vereinten Nationen sieht vor, dass zwischen 2045 und 2060 weltweit die Netto-Treibhausgasemissionen auf null zurückgefahren werden. Auf dem Pariser Klimagipfel hat der europäische Flughafendachverband ACI (Airports Council International) verkündet, dass bis 2030 in Europa 50 Flughäfen CO<sub>2</sub>-neutral sein sollen. Am 13. Juni 2017 wurde diese freiwillige Verpflichtung auf 100 klimaneutrale Flughäfen in Europa bis 2030 verdoppelt. Das Pariser Klimaabkommen trat am 4. November 2016 in Kraft. In der Folge hat die UNO-Staatengemeinschaft 2016 in Montreal einem Vorschlag der internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO zu einem globalen Klimaabkommen für den Luftverkehr zugestimmt. Mit diesem Abkommen namens CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) sollen ab 2020 ein CO<sub>2</sub>-neutrales Wachstum des internationalen Luftverkehrs und bis 2050 die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Luftverkehrs auf die Hälfte erzielt werden.

Klimaschutzplan der internationalen Luftfahrt



QUELLE: WWW.BDL.AERO



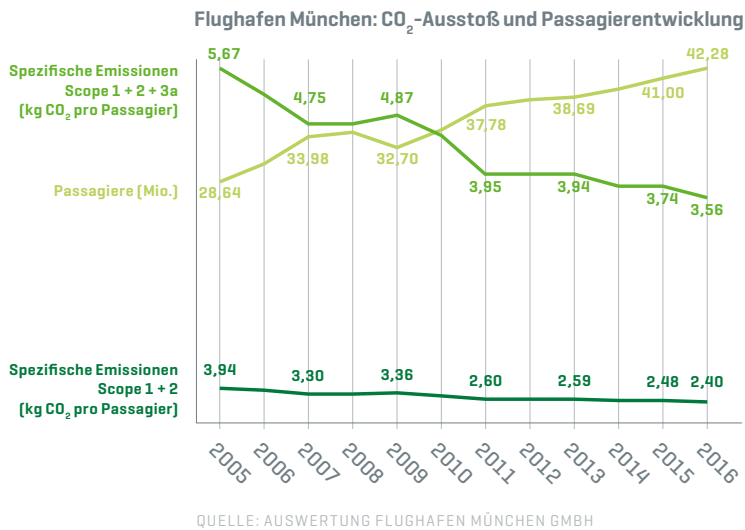


#### **Der Treibhauseffekt**

Die von Kraftwerken, Industrie, Fahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen ausgestoßenen Treibhausgase behindern die Wärmeabstrahlung und schicken einen Teil der Wärme zur Erde zurück. Die Temperatur auf der Erde steigt an.

# Die Anfänge: CO<sub>2</sub>-neutrales Wachstum bis 2020

Das Engagement des Flughafens München zeigt Erfolg: Seit 2005 ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Passagier um 37 Prozent gesunken.



Der Münchner Airport hat bereits 2009 eine Klimastrategie verabschiedet. Damals stand das ehrgeizige Ziel im Mittelpunkt, bis 2020 klimaneutral zu wachsen. Das bedeutet konkret: Trotz des steigenden Verkehrsaufkommens und der damit verbundenen Ausbaumaßnahmen darf der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in diesem Zeitraum die Messlatte aus dem Basisjahr 2005 in Höhe von 162.000 Tonnen nicht übersteigen. Bis dato war der Flughafen erfolgreich: So betrug 2016 sein CO<sub>2</sub>-Footprint nur noch rund 150.000 Tonnen CO<sub>2</sub>, obwohl zwischen 2009 und 2016 die Bruttogeschosfläche um rund sieben Prozent und die Passagierzahlen um rund 29 Prozent gestiegen sind. Aller Voraussicht nach wird der Flughafen bis 2020 weiterhin klimaneutral wachsen und weniger als 162.000 Tonnen CO<sub>2</sub> ausstoßen.

## Flughafen München: Anteil der Emissionen nach Scopes im Jahr 2016

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der dem Flughafen zugerechnet wird, gliedert sich in drei unterschiedliche Quellen (Scopes).

### Scope 1

Direkte Emissionen des Flughafens: Energieproduktion für Eigenbedarf und Fahrzeuge – rund 85.000 t CO<sub>2</sub>

### Scope 2

Indirekte Emissionen des Flughafens: zugekaufte Energie für Eigenbedarf – rund 17.000 t CO<sub>2</sub>

### Scope 3a

Vom Flughafen nicht verursachte, aber beeinflussbare Emissionen: Strom, Wärme, Kälte, Kraftstoff externer Unternehmen – rund 51.000 t CO<sub>2</sub>

### Scope 3b

Vom Flughafen nicht direkt beeinflussbare Emissionen: Luftfahrzeuge und öffentlicher Verkehr – rund 490.000 t CO<sub>2</sub>

Weitere Informationen hierzu auf Seite 14/15



Scope 3a: **7%**

Scope 1: **13%**

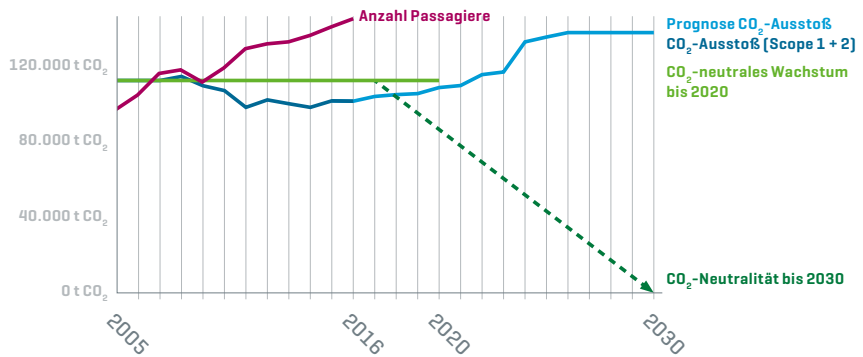
Scope 2: **3%**

Scope 3b: **77%**

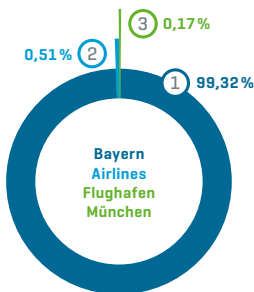
# Die Herausforderung: von 100 auf 0

Ab 2030 wird der Münchner Airport CO<sub>2</sub>-neutral betrieben.  
Für dieses Klimaschutzziel investiert der Flughafen München  
bis dahin insgesamt 150 Millionen Euro.

Die CO<sub>2</sub>-Zielsetzung der Flughafen München GmbH (FMG)



QUELLE: EIGENE BERECHNUNG



## Anteil des Flughafens München am CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Bayern 2013

CO<sub>2</sub>-Emissionen  
Bayern ohne Flughafen  
München 99,32% ①

Dem Flughafen  
zugerechnete CO<sub>2</sub>-  
Emissionen der  
Airlines (FMG-Footprint  
Scope 3b) 0,51% ②

CO<sub>2</sub>-Emissionen  
Flughafen München  
(FMG-Footprint Scope  
1 + 2 + 3a) 0,17% ③

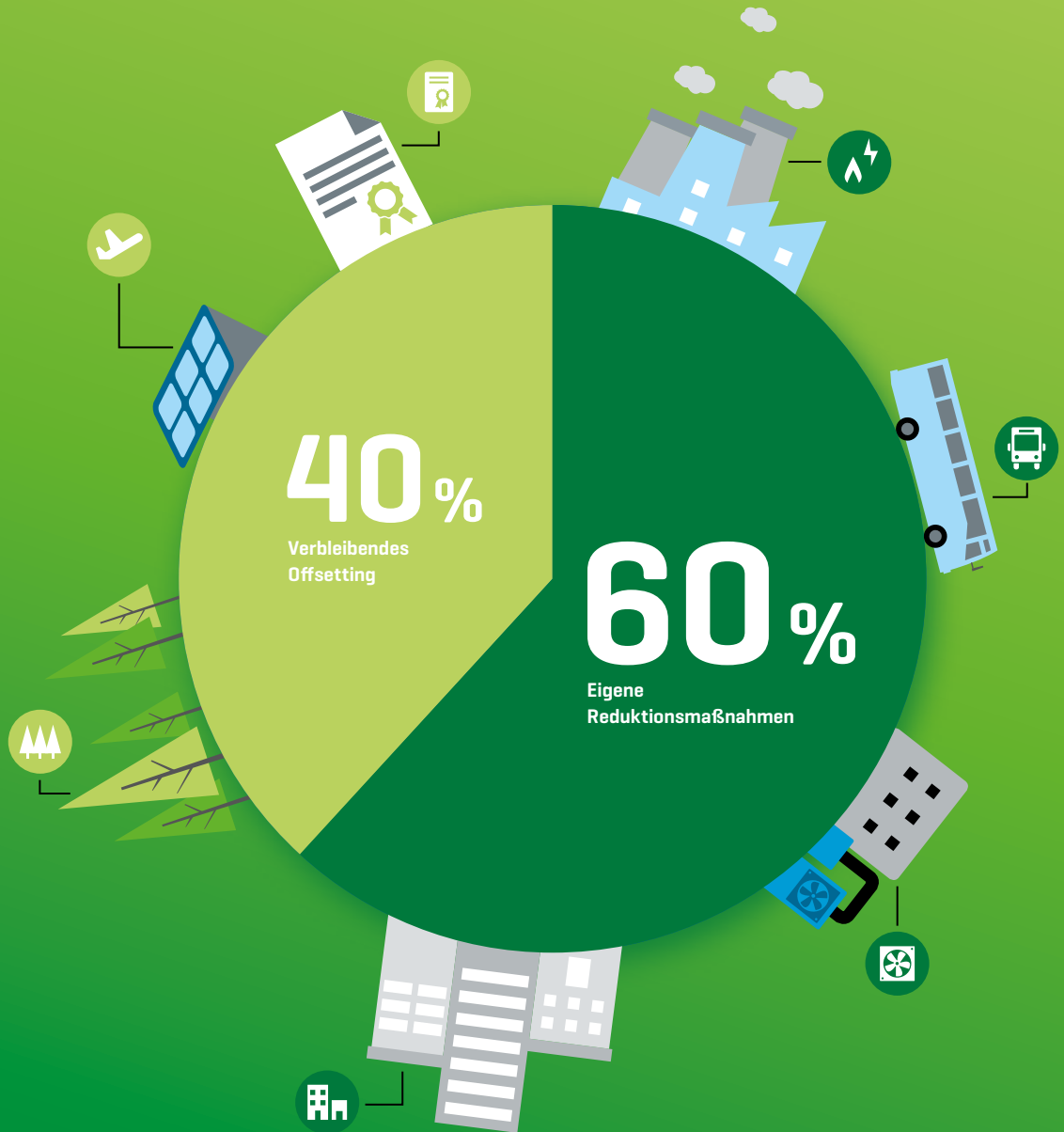
Um angesichts der rasanten Entwicklung der klimapolitischen Zielvorgaben seinem eigenen Anspruch als 5-Star-Airport gerecht werden zu können, will der Flughafen München bis zum Jahr 2030 klimaneutral werden. Dieses Klimaziel ist deutlich ambitionierter als das bisher angestrebte CO<sub>2</sub>-neutrale Wachstum.

## Erst reduzieren, dann lokal kompensieren

In erster Linie soll das Klimaziel für 2030 durch Reduktion des eigenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreicht werden. Der Flughafen München strebt deshalb an, zunächst seine Treibhausgasemissionen durch technische Maßnahmen um rund 60 Prozent zu senken. Der technisch nicht weiter reduzierbare Rest der CO<sub>2</sub>-Emissionen soll dann vorzugsweise mit regionalen Offsetting-Maßnahmen ausgeglichen werden. Darüber hinaus unterstützt der Flughafen München seine Kunden und Partner bei der Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen. Ein Beispiel dafür sind die emissionsabhängigen Landeentgelte am Flughafen München, die einen Anreiz für die Fluggesellschaften schaffen, noch emissionsärmere Flugzeuge einzusetzen.

## Erst reduzieren, dann kompensieren

Der für 2030 prognostizierte CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Flughafens München soll durch technische Reduzierungsmaßnahmen um 60 Prozent gesenkt werden. Der unvermeidliche Rest von rund 40 Prozent soll durch vorzugsweise regionale Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden.



Hochwertige Reduktionszertifikate  
(z. B. nach Goldstandard)



Eigene Klimaprojekte im  
Umfeld des Flughafens



Klimaprojekte in Bayern  
und Deutschland



Energieversorgung



Fuhrpark | Mobilität



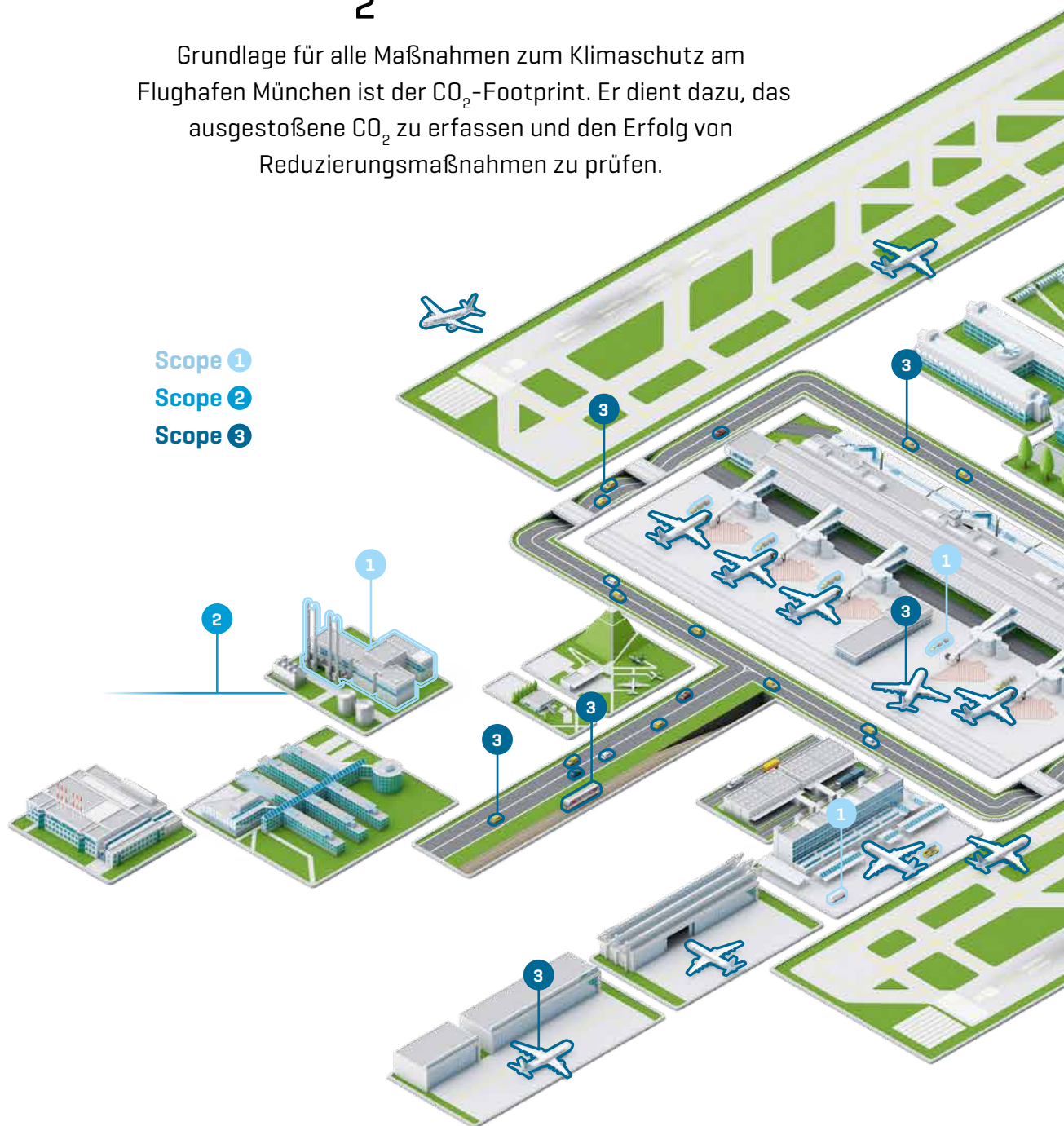
Flughafenspezifische  
Anlagen



Gebäudetechnik

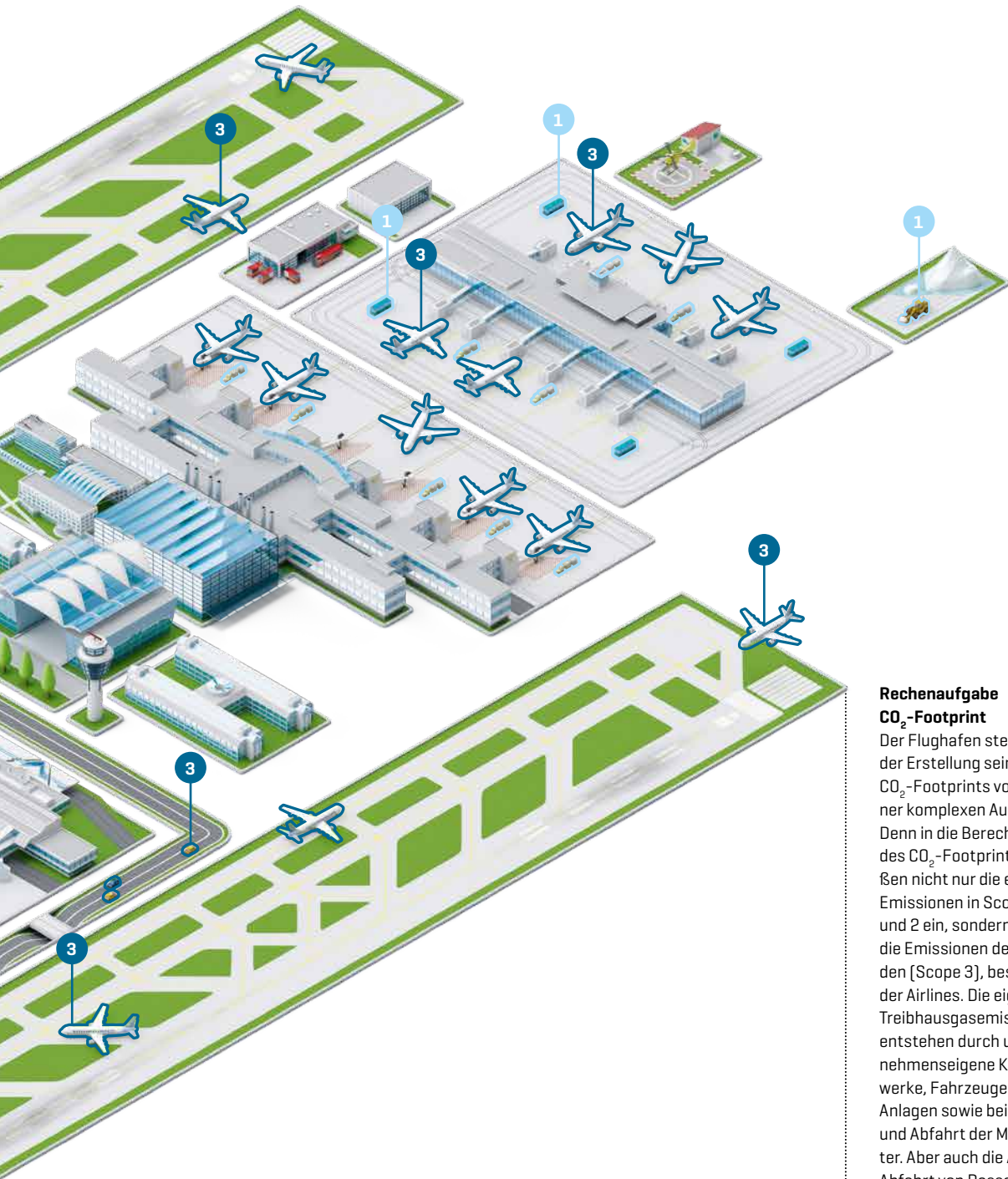
# Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

Grundlage für alle Maßnahmen zum Klimaschutz am Flughafen München ist der CO<sub>2</sub>-Footprint. Er dient dazu, das ausgestoßene CO<sub>2</sub> zu erfassen und den Erfolg von Reduzierungsmaßnahmen zu prüfen.



Die CO<sub>2</sub>-Verteilung am Flughafen München 2016





Der CO<sub>2</sub>-Footprint des Flughafens München errechnet sich nach den Regeln des international anerkannten Greenhouse Gas Protocol. Dabei werden drei Emissionsbereiche (Scopes) unterschieden:

- **Scope 1:** direkte Emissionen aus der Erzeugung von Energie (Strom, Wärme, Kälte) sowie aus dem Transport von Menschen und Gütern
- **Scope 2:** indirekte Emissionen durch zugekaufte Energie
- **Scope 3:** Emissionen, die durch die Geschäftstätigkeit Dritter am Campus entstehen (Flugzeuge im Landung-and-Take-Off-Zyklus und flughafenbezogener öffentlicher Verkehr)

#### Rechenaufgabe

##### CO<sub>2</sub>-Footprint

Der Flughafen steht bei der Erstellung seines CO<sub>2</sub>-Footprints vor einer komplexen Aufgabe. Denn in die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Footprints fließen nicht nur die eigenen Emissionen in Scope 1 und 2 ein, sondern auch die Emissionen der Kunden [Scope 3], besonders der Airlines. Die eigenen Treibhausgasemissionen entstehen durch unternehmenseigene Kraftwerke, Fahrzeuge und Anlagen sowie bei der An- und Abfahrt der Mitarbeiter. Aber auch die An- und Abfahrt von Passagieren und Besuchern, der Betrieb der am Flughafen ansässigen Hotels, Läden, Restaurants, Tankstellen, Werkstätten und anderen Unternehmen gehen in die Berechnung mit ein. Hauptverursacher sind aber die startenden, landenden, rollenden und abzufertigenden Flugzeuge der Airlines, die für rund zwei Drittel der am Flughafen entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind.

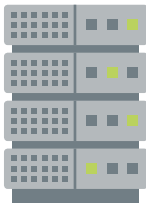
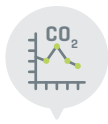
# Das Herzstück: die CO<sub>2</sub>-Datenbank

Fast drei Viertel der in der Datenbank erfassten CO<sub>2</sub>-Emissionen machen die Flugzeug-Haupttriebwerke im LTO-Zyklus aus.

## Eine Unmenge an Daten

Die Verwaltung aller CO<sub>2</sub>-Emissionen und CO<sub>2</sub>-Reduzierungsmaßnahmen erfolgt am Flughafen München in einer eigenen CO<sub>2</sub>-Datenbank.

In dieser Datenbank werden alle Aktivitäten rund um die Themen CO<sub>2</sub>-Footprint, CO<sub>2</sub>-Minderung und Energieeffizienz dokumentiert und deren Steuerung und Kontrolle ermöglicht.

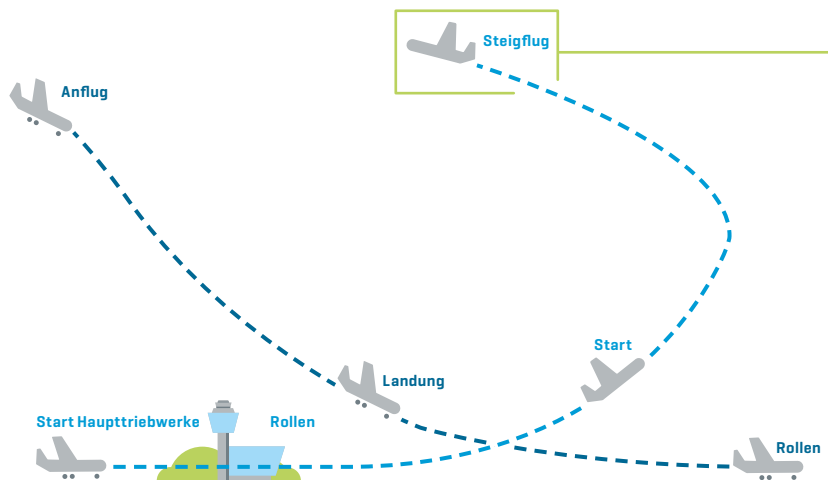


## Wie werden CO<sub>2</sub>-Emissionen von Flugzeugen für die Berechnung in der CO<sub>2</sub>-Datenbank ermittelt?

Die Emissionen eines Flugzeugs verursachen oberhalb einer atmosphärischen Trennschicht in etwa 1.000 Metern Höhe am Flughafen und in seiner Umgebung nur noch eine sehr kleine oder gar keine lokale Wirkung mehr. Die Menge der von den startenden und landenden Flugzeugen ausgestoßenen Treibhausgase wird gemäß ICAO deshalb nur bis zu dieser Höhe ermittelt. Dabei werden die im sogenannten LTO-Zyklus (Landing-and-Take-Off-Zyklus) beim Landen, Rollen, Abfertigen, erneuten Rollen und beim Starten der Flugzeuge verbrauchten Treibstoffmengen ermittelt und daraus die Emissionen der Treibhausgase errechnet. Ausschlaggebend sind dafür die Daten des Flugtagebuchs, die technische Bauart jedes einzelnen Flugzeugs und die Emissionsfaktoren. So fließen etwa der jeweils am Flugzeug montierte Triebwerkstyp, die Länge der vom Flugzeug zwischen Gate und Startbahn zurückgelegten Strecke und die Witterungsverhältnisse in die Berechnung mithilfe des Programms LASPORT ein.

### LTO-Zyklus gemäß ICAO 9889

3.000 Fuß [914 Meter]



QUELLE: ICAO DOC 9889 AIRPORT QUALITY MANUAL







Verwendung der  
PCA (Pre-Conditioned  
Air)-Anlage

Geräteinsatz bei  
der Abfertigung

**LASPORT**  
Die auf dieser Seite genann-  
ten Kriterien spielen bei der  
Berechnung der Emissionen  
durch LASPORT eine wesentli-  
che Rolle und wirken sich  
somit maßgeblich auf die  
erfassten Daten aus.

Daten  
Flugtagebuch:  
• Uhrzeit  
• Bahn  
• Position  
• Wartezeiten  
• Flugprofil  
• Meteoro-  
logische  
Daten

Verbrauch

Emission

Laufzeit APU (Hilfsturbine)

Länge der Rollstrecke

**40 PROZENT**



**Satellitengebäude Terminal 2:  
weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß als in den  
bestehenden Terminals**



## MASSNAHMEN

Um CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen, werden Maßnahmen in vielen Bereichen durchgeführt. Schwerpunkte sind die Energieversorgung, eine klimaeffiziente Gebäudetechnik, Maßnahmen für einen besonders umweltfreundlichen Fuhrpark, die Außenbeleuchtung und die weitere Optimierung des Stromverbrauchs aller Anlagen.



#### CO<sub>2</sub>-REDUKTION AM BODEN

Der Flughafen München will die ihm direkt zurechenbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine breite Palette technischer Maßnahmen bis zum Jahr 2030 um 60 Prozent reduzieren.

20 – 23



#### CO<sub>2</sub>-REDUKTION BEI DER ENERGIEVERSORGUNG

Kraft-Wärme-Kopplung oder Fotovoltaik sorgen für Energieeffizienz. So produziert der Flughafen München mit seinem BHKW einen Großteil seines Strom- und Heizbedarfs selbst.

24 – 29



#### CO<sub>2</sub>-REDUKTION IN DER LUFT

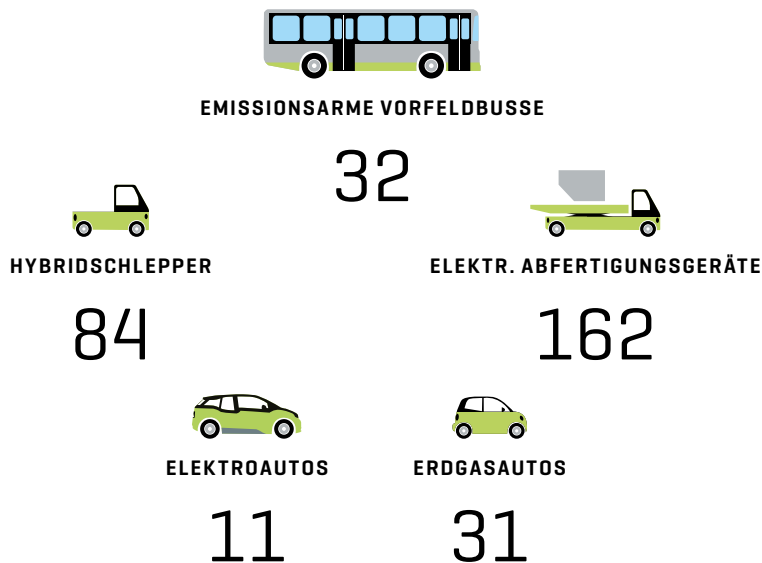
Die Emissionen der startenden und landenden Flugzeuge kann der Flughafen kaum beeinflussen. Er unterstützt aber gemeinsam mit der Flugsicherung und Fluggesellschaften Optimierungen beim Landeanflug oder auf dem Vorfeld.

30 – 35

CO<sub>2</sub>-REDUKTION AM BODEN

# Sparsame Antriebe im Fuhrpark

Im Rahmen seines Klimaschutzprogramms setzt der Münchner Flughafen alternative Treibstoffe aus regenerativen Energien in seinem Fuhrpark ein.



## E-Mobility

Der Flughafen München baut den Anteil von Elektrofahrzeugen in seinem Fuhrpark massiv aus. Innerhalb von drei Jahren sollen 121 mit Benzin oder Diesel angetriebene Autos durch Elektromobile ersetzt werden. Schon heute werden am Airport mehr als 280 Fahrzeuge und Abfertigungsgeräte mit Strom betrieben. Das Thema Elektroautos beschäftigt den Flughafen aber nicht nur im eigenen Fuhrpark: Auch Passagiere und Besucher können ihre Elektromobile an derzeit 85 öffentlichen Ladepunkten in den Parkhäusern mit Strom aufladen. Innerhalb von drei Jahren sollen 200 weitere Ladepunkte hinzukommen. Der Strom, mit dem diese Geräte geladen werden, kommt aus dem effizienten Blockheizkraftwerk.

## Alternative Antriebskonzepte

Der Flughafen München setzt seit 2007 alternative Treibstoffe aus regenerativen Energien, sogenannten »Biofuel«, ein. Die Klimabilanz verbessern derzeit 22 mit Bioethanol und 31 mit Erdgas betriebene Fahrzeuge.





### Schadstoffarme Antriebe

32 besonders lärm- und schadstoffarme Vorfeldbusse befördern Fluggäste und Crews zwischen den Terminals und den Flugzeugabstellpositionen. Die Hälfte der Busflotte trägt das Umweltzeichen »Blauer Engel« und erfüllt die Abgasnorm für EEV [Enhanced Environmentally friendly Vehicle]. Im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen belasten diese Busse die Luft nur mit einem Bruchteil an Luftschadstoffen wie Rußpartikeln, Kohlenmonoxid und Stickstoffoxid. Sie sind außerdem sehr leise, da ihr Geräuschgrenzwert 77 dB(A) nicht überschreiten darf. Auch für die Lackierung der Busse gelten strenge Umweltregeln: Sie muss zum Beispiel frei von Blei, Chrom und Cadmium sein.

### Interview mit Günther Schmitz

Leiter des Fahrzeugmanagements am Flughafen München

#### Herr Schmitz, weshalb investiert der Flughafen Millionen in den Ausbau der E-Mobility?

Das Fahrprofil vieler Pool- und Werkstattfahrzeuge am Campus ist für Verbrennungsmotoren denkbar schlecht geeignet. Häufige Kurzstreckenfahrten und nicht warm werdende Motoren führen zu Mehrverbrauch und erhöhten Emissionen. Hinzu kommen besonders in der kalten Jahreszeit Batterieschwächen wegen häufiger Startvorgänge und unzureichender Nachladung während der kurzen Fahrstecken. Bei Elektrofahrzeugen gibt es diese Nachteile nicht. Und natürlich passt E-Mobility perfekt in unsere Zukunftspläne zur Reduzierung von Emissionen bis hin zum klimaneutralen Flughafen im Jahr 2030.

#### Was tut sich in puncto Wirtschaftlichkeit bei der Elektromobilität?

Im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren sind die Elektrofahrzeuge im Anschaffungspreis deutlich teurer. Sie punkten aber bei Instandhaltungs- und Betriebskosten. Für die »erste Welle« der Elektrofahrzeuge ist außerdem der Aufbau der Ladeinfrastruktur nötig, was zusätzliche Investitionen erfordert. Die technische Weiterentwicklung der Komponenten wie Batterien und Antriebsmotoren geht aber mit großen Schritten voran, sodass der Anschaffungspreis für Elektroautos weiter sinken wird.

#### Welchen Anteil sehen Sie mittel- bis langfristig für E-Mobility im Fuhrpark des Flughafens?

Derzeit treiben wir den Ausbau der Ladeinfrastruktur für unseren Fuhrpark sowie auf den Parkflächen für Passagiere, Besucher und Mitarbeiter weiter voran. Bis 2030 werden Elektrofahrzeuge einen Großteil unseres Fuhrparks ausmachen. Inwieweit dann auch schon Wasserstoff als Energiequelle in Elektrofahrzeugen mit Brennstoffzellen im Einsatz ist, können wir heute noch nicht abschätzen. Lediglich Fahrzeuge für längere Strecken und schwere Abfertigungsgeräte werden noch mit Motoren in Verbrennungstechnik ausgestattet sein. Dabei kann ich mir weitere Fahrzeuge mit Bioerdgas als Kraftstoff gut vorstellen.

Anreiseverkehrsmittel zum Flughafen  
Eigene Erhebung



PKW

36%



BUS, TRANSFERDIENST, SHUTTLESERVICE

12%



MIETWAGEN INKL. CARSHARING

7%



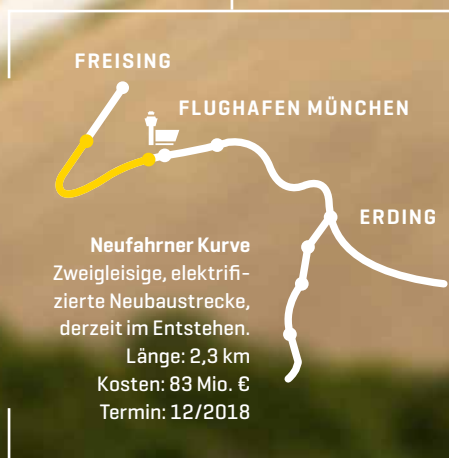
S-BAHN

34%



TAXI

11%



# Mobilität: so vernetzt und nachhaltig wie möglich

Im eigenen Fuhrpark setzt der Flughafen traditionell und zunehmend auf E-Mobilität. Er unterstützt aber auch eine bessere Anbindung über Straße und Schiene.

## ← **Bessere Anbindung über die Schiene ab 2019**

Am 27. Oktober 2014 erfolgte der Spatenstich für die »Neufahrner Kurve«. Dieses 2,3 Kilometer lange Bauprojekt verbindet das Schienennetz aus Ostbayern künftig zweigleisig und elektrifiziert direkt mit dem Flughafen München. Reisende von und nach Regensburg, Landshut, Moosburg und Freising gelangen dann direkt, schnell und im Stundentakt zum Airport, ohne auf den Bus umsteigen zu müssen. Die Inbetriebnahme dieser Teilstrecke soll zum Fahrplanwechsel im Dezember 2018 erfolgen. Die Neufahrner Kurve ist die erste Baustufe für den Erdinger Ringschluss. Im weiteren Verlauf soll die Trasse dann vom Flughafen nach Erding und von dort über die Walpertskirchner Spange Richtung Mühldorf und Salzburg weitergeführt werden. Die Kosten summieren sich auf 83 Millionen Euro, von denen der Bund 41 Millionen und der Freistaat etwa 42 Millionen übernehmen werden.



# 4.600.000

**PASSAGIERE NUTZTEN 2016 DIE S-BAHN ALS VERKEHRSMITTEL FÜR DIE ANREISE ZUM FLUGHAFEN**

## **Verkehrsanbindung über Straße und Schiene**

Bei den verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen spielt wegen der ständig steigenden Zahl von Passagieren und Mitarbeitern das Thema »An- und Abreise« eine immer wichtigere Rolle. Zielsetzung hierbei ist es, die jeweiligen Stärken der Verkehrsträger miteinander zum Vorteil des Gesamtsystems zu kombinieren. Dementsprechend liegt für den Flughafen München das Hauptaugenmerk auf der attraktiven Vernetzung von Straße, S-Bahn und Schienenfernverkehr. So sollen künftig auch alternative Verkehrsangebote wie zum Beispiel Carsharing stärker berücksichtigt werden, damit Passagiere und Mitarbeiter den Flughafen auf der Straße noch schneller und energieeffizienter erreichen können. Gleichzeitig setzt sich der Flughafen München mit Nachdruck für die Verbesserung der Schienenanbindung ein.

## **Anreize für Mitarbeiter schaffen**

Um die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel attraktiver zu machen, fördert der Flughafen München den Erwerb der »IsarCard« des Münchner Verkehrs- und Tarifverbunds für alle Konzernmitarbeiter mit einem Zuschuss von zehn Prozent.

# Hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung



## 1 × Stadt

**DIE CO<sub>2</sub>-EINSPARUNG DURCH DAS FLUGHAFENEIGENE BHKW IST SO HOCH WIE DER CO<sub>2</sub>-AUSSTOSS EINER MITTELGROSSEN STADT**

### Fotovoltaik-Anlage

Die Fotovoltaik-Anlage auf dem Dach des Terminals 2 war zum Zeitpunkt ihres Baus im Jahr 2003 die größte, die jemals an einem Flughafen errichtet worden ist. Seitdem speist die Anlage rund 445.000 Kilowattstunden jährlich in das öffentliche Stromnetz ein – genug, um rund 155 Haushalte ein ganzes Jahr lang mit Strom zu versorgen. Während der Lebensdauer der Anlage von voraussichtlich 30 Jahren wird die Umwelt um etwa 8.000 Tonnen CO<sub>2</sub> entlastet.

### Solare Kühlung

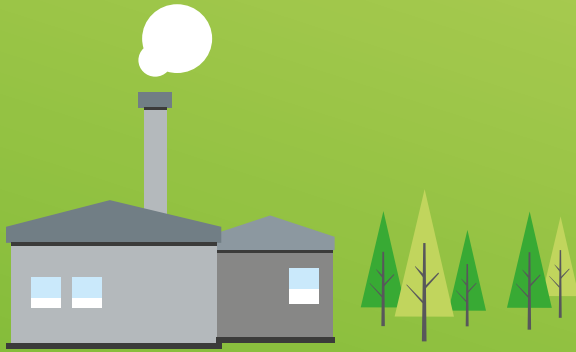
Die Kühlung und Entfeuchtung der Frachtkantine übernimmt seit 2009 eine solare sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage. Sie erreicht im Vergleich zu einer konventionellen Lüftungsanlage zuverlässig eine Einsparung von bis zu 25 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

Die FMG verfügt über ein Blockheizkraftwerk (BHKW), das nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung betrieben wird. Diese gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ermöglicht es, die Grundlast an elektrischer und thermischer Energie für die FMG und ihre Tochtergesellschaften effizient und umweltfreundlich zur Verfügung zu stellen. Mit dem BHKW produziert der Flughafen München rund 75 Prozent seiner benötigten Heizwärme sowie 60 Prozent seines Strombedarfs. Ein guter Teil des restlichen Wärmebedarfs gelangt als Fernwärme von einem Biomasse-Heizkraftwerk zum Flughafen. Damit reduziert der Flughafen München zusätzlich jedes Jahr seine CO<sub>2</sub>-Emissionen um knapp 3.500 Tonnen. 2015 wurde das BHKW erweitert, um das Terminal 2 und sein Satellitengebäude mit Strom und Kälte zu versorgen. Die Gesamtleistung des BHKW beträgt damit 24 Megawatt – genug, um theoretisch eine Stadt mit 40.000 Einwohnern mit Strom zu versorgen.

### Das effiziente Kraftwerk spart 46.000 Tonnen CO<sub>2</sub>

Mit seinem runderneuerten Blockheizkraftwerk spart der Flughafen im Vergleich zu herkömmlichen Kraftwerken jährlich rund 46.000 Tonnen CO<sub>2</sub> – noch einmal 25 Prozent mehr als bisher. Rund 60 Millionen Euro hat der Flughafen in die neue Anlage auf dem Flughafen-Campus investiert. Das BHKW erzeugt jetzt insgesamt jährlich rund 150 Millionen Kilowattstunden Strom. Dafür treiben rund um die Uhr sechs große mit Erdgas betriebene Verbrennungsmotoren jeweils einen Stromgenerator an. Die entstehende Abwärme wird in der kühlen Jahreszeit zum Heizen und im Sommer nach Umwandlung in einer Absorptionskältemaschine auch zur Kühlung genutzt.





# 3.500 t

CO<sub>2</sub>-Emissionen spart der Flughafen jährlich durch Fernwärme aus einem Biomasse-Heizkraftwerk



# 445.000 kWh

speist die auf dem Terminal 2 installierte Fotovoltaik-Anlage jährlich ins öffentliche Stromnetz ein

# -40%

weniger CO<sub>2</sub> durch nachhaltiges Bauen

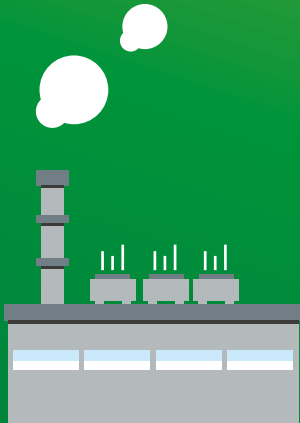


# 46.000 t

CO<sub>2</sub> spart das BHKW pro Jahr

# 60%

seines Strombedarfs erzeugt der Flughafen mit seinem BHKW

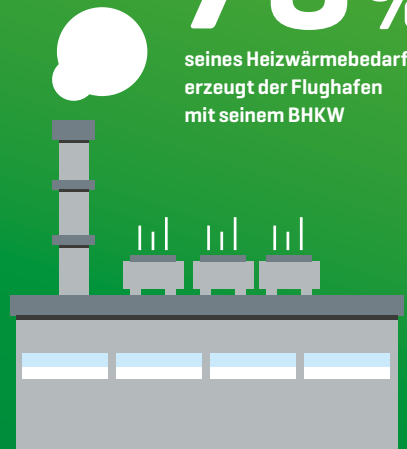


# 24 MW

beträgt die Leistung des BHKW

# 75%

seines Heizwärmebedarfs erzeugt der Flughafen mit seinem BHKW



CO<sub>2</sub>-REDUKTION BEI DER ENERGIEVERSORGUNG

# Energiesparende LED-Technik

Das Leuchtmittel LED überzeugt mit langer Lebensdauer,  
besserer Leuchtkraft und natürlichem Licht sowie  
einem Minimum an Verbrauch und höchster Energieeffizienz.



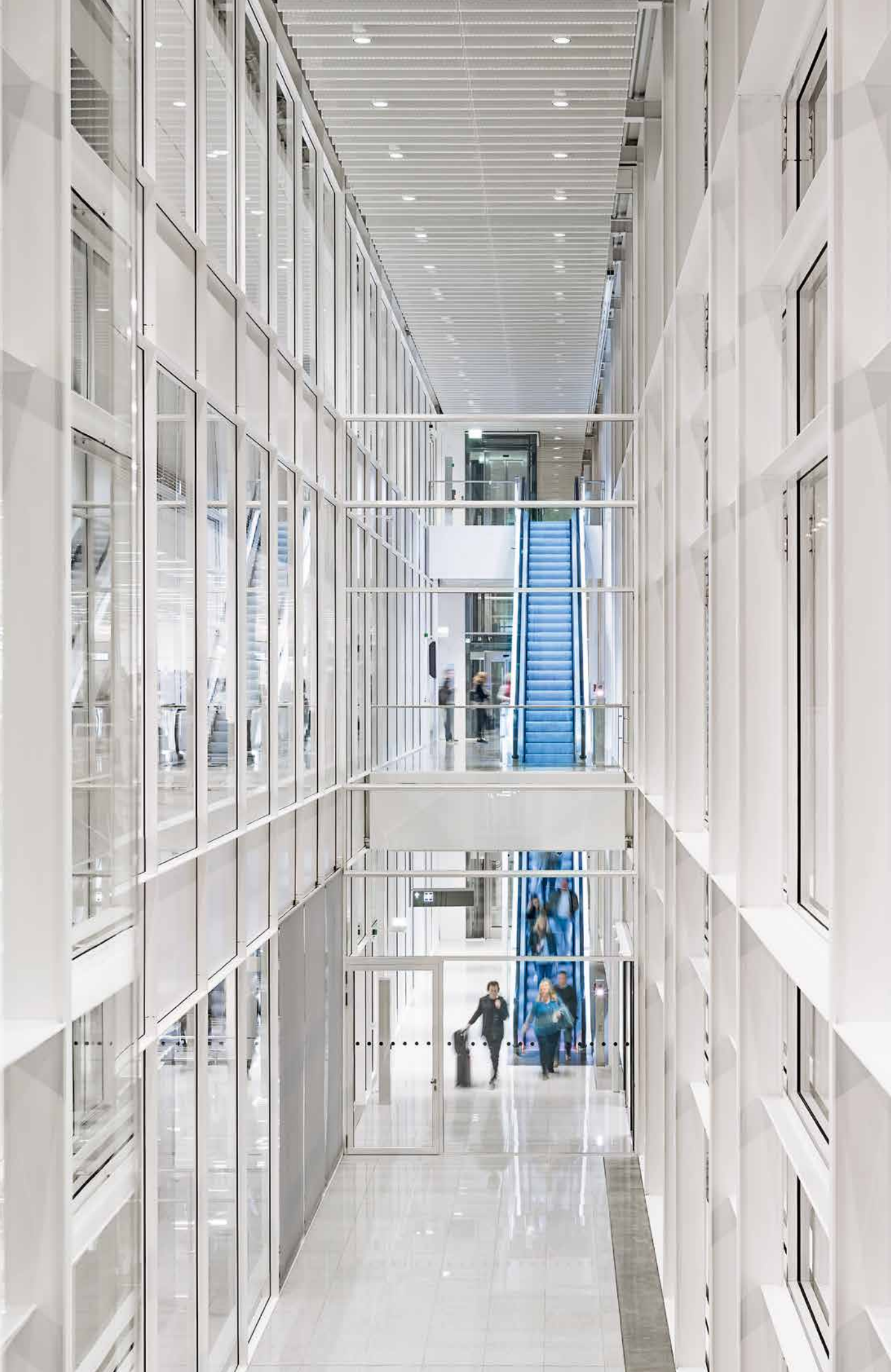
Beleuchtung **Vorfeld West**  
(im Vordergrund) und **Vorfeld Ost**  
(im Hintergrund).

Auf dem Foto aus dem Jahr 2014 ist gut zu erkennen, dass auf dem Vorfeld Ost noch keine LED-Lampen installiert waren.

Zum Vergleich:  
vorn weißes LED-Licht, hinten  
gelbe Natriumdampfampen.

Als erster großer Verkehrsflughafen weltweit setzte der Münchner Airport bei der Vorfeldbeleuchtung auf energiesparende LED-Technik. Die Umstellung der Beleuchtung erbrachte seit 2014 eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von mehr als 1.000 Tonnen pro Jahr bei Vorfeldern und Straßen sowie rund 3.600 Tonnen pro Jahr bei den Gebäuden. Die Umrüstung der restlichen Vorfeld- und Außenbeleuchtung wird eine zusätzliche Einsparung von rund 4.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr erzielen.





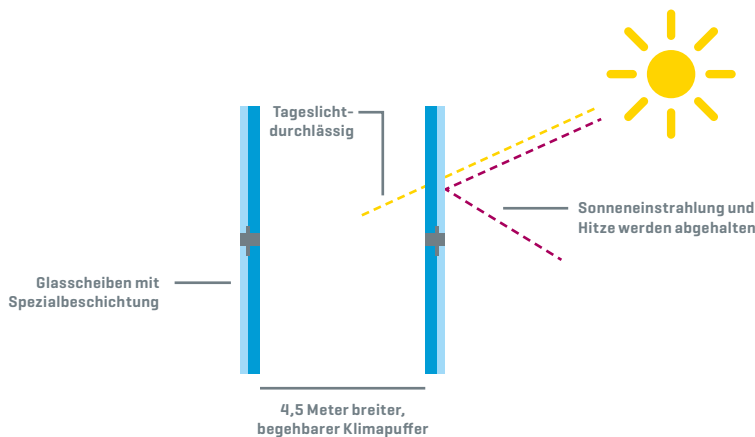
# Innovative Techniken

Die Flughafen München GmbH misst dem Thema »Nachhaltiges Bauen« große Bedeutung bei. Deshalb ist sie Mitglied bei der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen [DGNB].

Bei allen Neubauten wird eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40 Prozent im Vergleich zu den Gebäuden des Bestands angestrebt. Dies gilt auch für Drittinvestoren am Campus. Durch Bestandsoptimierungen in der Gebäudetechnik hat die FMG zwischen 2005 und 2016 die CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits um fast 19 Prozent reduziert.

## Klimafassade Satellit

Das Satellitengebäude am Terminal 2 setzt neue Maßstäbe in Sachen Umweltstandards und Energieeffizienz: Dank modernster Baustoffe und innovativer Technik liegt der durch den Satelliten verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 40 Prozent niedriger als bei den Terminals 1 und 2 zusammen. Für hohe Effizienz sorgt unter anderem die Klimafassade: An den Längsseiten des lichtdurchfluteten Gebäudes mit seinen imposanten Glasfassaden wurde ein 4,5 Meter breiter, begehbare »Klimapuffer« eingerichtet, der den klimatisierten Innenraum des Gebäudes von der Außenfassade trennt. In diesem Zwischenraum befinden sich die Rolltreppen, mit denen die Fluggäste zwischen den drei Passagierebenen wechseln können. Nach dem Prinzip einer Thermoskanne dient die Luftschicht der besseren Isolation des Gebäudes. Die Fassade selbst besteht aus einem neu entwickelten Glas: Es lässt Tageslicht durch, unterbindet dank einer speziellen Beschichtung aber ein übermäßiges Aufheizen durch Sonneneinstrahlung.

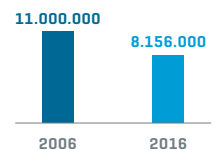


## »Grünes« Büro

Einige Rechenzentren, über 2.500 Arbeitsplatzrechner mit Bildschirmen, mehrere Hundert Server, Notebooks und Drucker – der Flughafen steht beim Thema Energieeinsparung vor Herausforderungen. Allein durch den stetigen Wechsel auf die jeweils neueste Gerätegeneration von Speichersystemen in den Rechenzentren konnte der Anstieg des Energieverbrauchs seit 2003 auf das Dreifache begrenzt werden – trotz des exponentiellen Wachstums der Speicherkapazitäten um das 70-Fache.

Nicht nur bei den Geräten, auch beim Papier wird auf Nachhaltigkeit geachtet. Zum Beispiel ersetzt inzwischen Recyclingpapier zu 100 Prozent das bisher verwendete Frischfaserpapier. Das schont nicht nur Ressourcen, sondern spart auch jährlich rund 8.700 Tonnen CO<sub>2</sub>. Zudem hat die FMG die Voreinstellungen ihrer Drucker so angepasst, dass jedes Blatt automatisch beidseitig bedruckt wird.

## Papierverbrauch



QUELLE: EIGENE BERECHNUNG

# Gemeinschaftsaufgabe Klimaschutz

Schon im Jahr 2009 haben sich Airlines, Flugzeughersteller und Flughäfen weltweit auf konkrete Klimaschutzziele geeinigt: Bis 2050 sollen gegenüber 2005 die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Luftfahrt um 50 Prozent sinken.

## Umweltschonender Anflug

Der Flughafen München unterstützt seit 2009 ein Continuous Descent Operations (CDO) genanntes Sinkflugverfahren. Die Piloten streben dabei einen möglichst gleichmäßigen und energiesparenden Sinkflug an, bei dem sie die Triebwerke so lange wie möglich im »Leerlauf« (Idle Power) belassen, um so den Treibstoffverbrauch und damit auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Der kontinuierliche Sinkflug führt je nach Flugzeugtyp, Flugstrecke und Wetter zu Einsparungen von 50 bis 150 Kilogramm Kerosin pro Anflug; das entspricht zwischen 160 und 470 Kilogramm CO<sub>2</sub>.

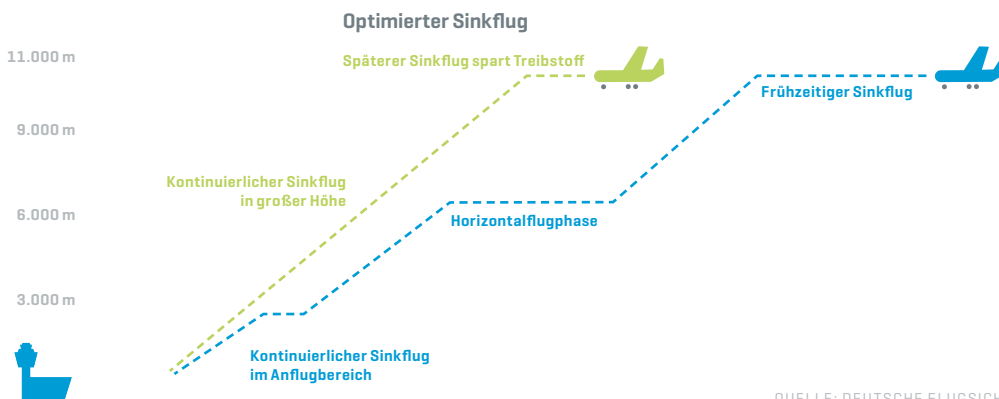
## Kerosinverbrauch im Sinkflug

Deutsche Airlines verbrauchten 2016 nur 3,64 Liter Kerosin pro Passagier und 100 Kilometer. Diese Bestmarke haben Experten für den jährlichen Klimaschutzreport des Bundesverbands der Deutschen Luftverkehrswirtschaft (BDL) errechnet. Das ist ein Branchenerfolg, der auf den effizienzsteigernden Maßnahmen vor allem der deutschen Fluggesellschaften, aber auch der Flughäfen und der Deutschen Flugsicherung beruht. Der Anteil des Luftverkehrs an den globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen sinkt kontinuierlich – trotz hoher Wachstumsraten: von 2,81 Prozent im Jahr 2000 auf 2,55 Prozent im Jahr 2014.

## Klimaallianzen sparen CO<sub>2</sub>

Beim luftseitigen Verkehr ist Sicherheit das oberste Gebot. Sie erstreckt sich nicht nur auf die jederzeitige Funktionstüchtigkeit der Flugzeuge, sondern auch auf die Wegführung im Luftraum. Trotz des hohen Verkehrsaufkommens im deutschen Luftraum ist es der Deutschen Flugsicherung beispielsweise 2015 gelungen, durch Vermeidung von Umwegen und Warteschleifen rund 65.000 Tonnen CO<sub>2</sub><sup>1</sup> einzusparen. Ohne die Einbindung und Unterstützung der Flughäfen wären diese Einsparungen nicht möglich gewesen.

<sup>1</sup>BDL: KLIMASCHUTZREPORT 2016.





#### Emissionsabhängige Landeentgelte

Neben  $\text{CO}_2$  sollen auch andere Treibhausgase reduziert werden. So berechnet sich ein Teil der Landegebühr am Flughafen München seit 1. Januar 2008 anhand der emittierten Menge an Stickoxid ( $\text{NO}_x$ ). Airlines, deren Flugzeuge wenig Stickoxid ausstoßen, zahlen also weniger. Zugleich haben sie einen langfristigen Anreiz, in die Entwicklung von schadstoffärmeren Flugzeugen zu investieren. Der Schadstoffausstoß moderner Strahltriebwerke pro Kilogramm Kerosin setzt sich wie folgt zusammen [Werte gerundet]:



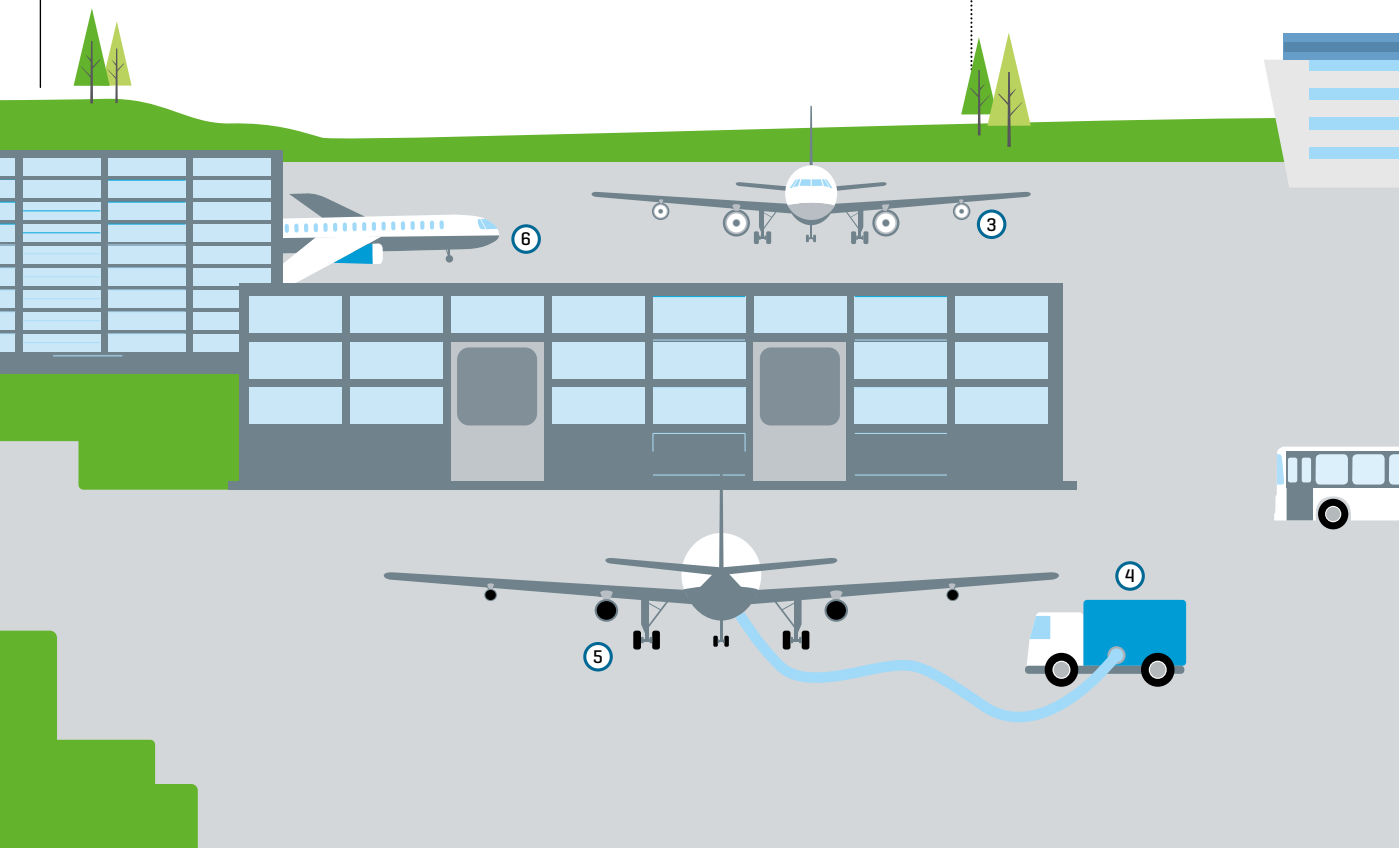
# Airport Collaborative Decision Making

Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften und Flugsicherung ziehen beim ACDM an einem Strang, um alle Arbeitsabläufe beim Flugvorgang effizient zu koordinieren.

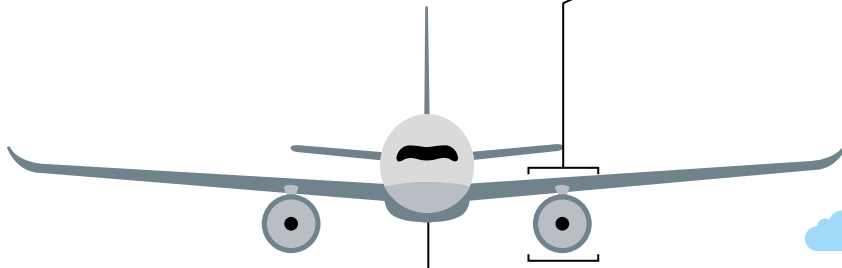
Auch auf dem Weg von und zur Start- und Landebahn, dem sogenannten Taxiing, verbrennen Flugzeuge Kerosin. Das dabei ausgestoßene CO<sub>2</sub> fließt in Scope 3 der Klimabilanz des Flughafens mit ein. Die Verkehrskontrolle der FMG sorgt deshalb mit einem ausgefeilten Rollführungssystem dafür, dass die Rollzeiten der Flugzeuge auf dem Vorfeld so kurz wie möglich sind. 2010 wurde das Airport Collaborative Decision Making [ACDM] eingeführt, bei dem Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften und Flugsicherung das Ziel verfolgen, alle Arbeitsabläufe beim Flugvorgang effizient zu koordinieren. Dazu zählen ① Flugplanung, ② Start und Landung sowie ③ Rollvorgänge ebenso wie die ④ Abfertigung am Boden. Eine vernetzte Systeminfrastruktur gewährleistet, dass die benötigten Daten allen Beteiligten lückenlos und gleichzeitig zur Verfügung stehen. So kann die aktuelle Situation auf die Minute genau erfasst und können ⑤ unnötige Triebwerkslaufzeiten und ⑥ Staus an den Startbahnen vermieden werden.

## Neue Technologien

Eine zusätzliche Treibstoffersparnis kann durch die Verwendung möglichst leichter Kohlefaserverbundwerkstoffe erreicht werden. So hat ein Airbus A350 mit zwei Triebwerken »Trent XBW« gegenüber seinem Vorgänger A340 mit vier Triebwerken »Trent 556-61« einen deutlich niedrigeren Kerosinverbrauch. Die Ersparnis liegt nicht nur daran, dass anstelle von vier nur zwei Triebwerke verbaut wurden, sondern auch an den noch leichteren Baustoffen und an der moderneren Triebwerkstechnologie.







### Geringer Verbrauch

Die neu am Flughafen München stationierten A350 sind der Einstieg in die Zwei-Liter-Klasse [2,9 Liter Kerosinverbrauch pro Passagier und 100 Kilometer].

### Moderne Flugzeuge im Anflug

Die Entwicklung der Triebwerkstechnologie schreitet stetig voran. So haben die deutschen Fluggesellschaften den spezifischen Verbrauch ihrer Flugzeuge seit 2009 jährlich um 1,7 Prozent verringern können. Insgesamt ist der Kerosinverbrauch pro Passagier und 100 Kilometer seit 1990 um 42 Prozent gesunken – der durchschnittliche Verbrauch liegt heute bei nur noch 3,6 Liter. Ein weiterer Sprung in der Entwicklung der Triebwerkstechnologie findet derzeit mit der Einführung der Getriebefan-Triebwerke [GTF – Geared TurboFan] statt. Bei den GTF-Triebwerken wird die Drehzahl der Turbine von der Drehzahl der Rotorblätter entkoppelt. Beide können so in einem optimalen Bereich laufen. Diese neue Triebwerksgeneration wird beispielsweise derzeit an Flugzeugen der gerade in Auslieferung befindlichen Baureihen A320neo verbaut. So hat ein topmoderner Airbus A320neo mit einem GTF-Triebwerk gegenüber seinem älteren Bruder mit Triebwerken früherer Generationen einen um 15 Prozent niedrigeren Treibstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß.



1



2

CO<sub>2</sub>-REDUKTION IN DER LUFT

# Engagement für Forschung und Entwicklung

Mit eigenen Ideen und fachlichem Know-how setzt sich der Flughafen für weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Luft ein.

CO<sub>2</sub>-EINSPARUNG DURCH PCA PRO JAHR

## 23.500 t

### Pre-Conditioned Air

Damit die Flugzeuge ihre Hilfstriebwerke nicht einschalten müssen, werden derzeit an allen gebäudenahen Parkpositionen am Terminal 1, Terminal 2 und am T2-Satellitengebäude sogenannte Pre-Conditioned-Air-(PCA-)Anlagen installiert. Diese innovative Technik versorgt Flugzeuge auf der Parkposition nicht nur mit Strom, sondern auch mit vorklimatisierter Luft. In der Endausbauphase können durch PCAs jährlich rund 20.000 Tonnen CO<sub>2</sub> am Flughafen München eingespart werden.

### Biokerosin im Tank

Der Flughafen München ist Gründungsmitglied von aireg (Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany e. V.) und damit gleichzeitig der einzige deutsche Flughafenbetreiber in dieser Initiative der deutschen Luftfahrt. Sie setzt sich aus Fluggesellschaften, Forschungseinrichtungen, Flugzeugindustrie und weiteren Partnern des Luftverkehrs zusammen, die die Entwicklung von Biotreibstoffen im Luftverkehr vorantreiben. Ziel von aireg ist es, bis 2025 den Anteil der Biokraftstoffe am hierzulande getankten Kerosin auf zehn Prozent zu bringen. Damit soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der zivilen Luftfahrt trotz steigender Passagierzahlen weiter verringert werden.





#### Und so funktioniert die PCA-Technik

In einer Kompressor-Anlage direkt an der Parkposition wird die Luft aufbereitet und über einen isolierten Schlauch ins Innere des Flugzeugs befördert. Für Großraumflugzeuge hat der Flughafen eine eigene Konstruktion, den sogenannten Y-Verteiler, entwickelt, der die Klimaluft von einem Schlauch kommend über gleich zwei Anschlüsse am Luftfahrzeug in der Kabine verteilt. Die Steuerung der PCA-Anlage erfolgt vollautomatisch. Über eine Schnittstelle zu den Flugplandaten weiß die Anlage genau, welches Flugzeug gerade andockt, und versorgt es mit dem passenden Volumen.

#### Interview mit Maximilian Hartwig

Projektleiter PCA-Anlagen am Flughafen München

#### Herr Hartwig, welche Vorteile bringt die PCA-Technik gegenüber dem Einsatz der Hilfsturbinen?

Unsere PCA-Anlagen ermöglichen es den Airlines, während der Bodenabfertigung gänzlich auf die Hilfstriebwerke (APUs) zu verzichten. Besagte APUs haben einen relativ schlechten Wirkungsgrad und laufen stetig unter Vollast – sie sind unwirtschaftlich, laut und verursachen Abgase. Bleiben die APUs aus, verbrauchen sie auch kein Kerosin. Darüber hinaus sinkt die Lärmbelastung für die Mitarbeiter der Bodenverkehrsdienste und für das unmittelbare Flughafenumland. Der für unsere Umweltbilanz wichtigste Vorteil liegt aber in dem stark reduzierten Ausstoß von CO<sub>2</sub> und Stickoxiden.

#### Wie hoch war die Investition in die neue Technik?

Sie können mit Gesamtkosten von etwa 500.000 Euro pro Parkposition rechnen, was zu einem Investitionsvolumen von rund 32 Millionen Euro führt. Also eine erhebliche Summe, die die FMG und die T2-Gesellschaft in diese Umwelt- und Klimaschutzmaßnahme investieren.

#### Was sind die Besonderheiten der PCA-Technik am Flughafen München?

Unsere Anlagen spiegeln den derzeitigen Stand der Technik wider. So können wir als einer von wenigen Flughäfen weltweit tatsächlich vom kleinen Regionaljet bis zum A380 alle Flugzeugtypen versorgen.



**150.000 TONNEN**



Trotz Wachstum des Flughafens  
Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes  
von 162.000 Tonnen im  
Basisjahr 2005 auf heute rund  
150.000 Tonnen



## ERFOLGE

»Als erster 5-Star-Airport Europas haben wir auch im Hinblick auf den Klimaschutz einen besonders hohen Anspruch. Mit unseren weitreichenden Klimazielen wollen wir dazu beitragen, dass sowohl der Betrieb als auch die Entwicklung des Airports in einer Weise vorangetrieben werden, die die Chancen und Möglichkeiten der nachfolgenden Generationen wahrt. Mit dem Ziel, einen CO<sub>2</sub>-neutralen Betrieb unseres Flughafens zu ermöglichen, weisen wir den Weg zu einem nachhaltigen und ressourcenschonenden Luftverkehr.«

Dr. Michael Kerkloh  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
und Arbeitsdirektor



#### AUSGEZEICHNETER KLIMASCHUTZ

Der Flughafen München strebt eine Vorreiterrolle im Umweltschutz an. Seine Leistungen für den Klimaschutz sind bereits mehrfach international ausgezeichnet worden.

38 – 39



#### TRANSPARENTE KOMMUNIKATION

Nicht nur aktiv etwas für den Klimaschutz zu tun, sondern auch offen über die Umweltsituation am Standort zu berichten – so lautet die Maxime des zweitgrößten Flughafens Deutschlands.

40 – 41



## AUSGEZEICHNETER KLIMASCHUTZ

# Vorreiterrolle in Sachen Klimaschutz

Die Leistungen des Flughafens München für den Klimaschutz sind mehrfach ausgezeichnet worden.



## Airport Carbon Accreditation

Der Flughafen München ist nach »Airport Carbon Accreditation« (ACA) zertifiziert. Diese Auszeichnung wird vom ACI (Airports Council International) an Flughäfen verliehen, die effektiv und nachhaltig Emissionen vermindern und andere Partner am Standort in diese Bemühungen einbinden. Der Münchner Flughafen erreichte als erster deutscher Flughafen bereits 2010 von vier möglichen Bewertungsstufen die Stufe drei »Level 3, Optimierung«. 2016 wurde das erfolgreiche Engagement des Münchner Flughafens zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erneut offiziell durch das Gütesiegel ACA verifiziert.

## Umweltmanagement

Die FMG erfüllt die strengen Umweltnormen der europäischen EMAS-Verordnung und der DIN EN ISO 14001. Auch die Tochtergesellschaften Allresto, aerogate sowie Cargogate sind nach EMAS und DIN EN ISO 14001 zertifiziert, die AeroGround soll 2017 folgen. Ein unabhängiger Umweltgutachter prüft regelmäßig, ob die FMG und die genannten Tochtergesellschaften den geforderten umweltrelevanten Aspekten nachkommen. Die EMAS-Zertifizierung geht über die Anforderungen der DIN EN ISO 50001 hinaus und macht ein Energieaudit im Sinne des EDL-G (Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen) entbehrlich. Die Indikatoren der EMAS-Verordnung verdeutlichen den Beitrag der EMAS-Teilnehmer zu den internationalen Klimaschutzbemühungen (Kyoto-Protokoll).

## Carbon Disclosure Project (CDP)

Die FMG ist 2013 der Mittelstandsinitiative des CDP beigetreten, der weltweit größten Vereinigung von Investoren und Unternehmen im Kampf gegen den Klimawandel. Bereits im Beitrittsjahr erzielte die FMG das beste Ergebnis aller nicht börsennotierten Unternehmen der deutschsprachigen Länder (Deutschland, Österreich und Schweiz). Bewertet wurden dabei die transparente Darstellung der Klimastrategie, die Klimadaten sowie die Qualität und Effektivität der zur Reduktion von Klimagasen durchgeführten Maßnahmen. In der Klimawandelberichtserstattung 2016 erlangte der Münchner Airport die Wertung »B« und erhielt damit den Status »Sector Leader Transportation«. Damit gehört die Flughafen München GmbH zu den besten Unternehmen des Transportsektors in Deutschland, Österreich und der Schweiz.



# Informationen über viele Kanäle

Der Flughafen München betrachtet die Schaffung von Bewusstsein für die Ursachen, Zusammenhänge und Möglichkeiten des Klimaschutzes als einen wesentlichen Bestandteil seiner Klimaschutzstrategie.



## Klimabewusstsein bei den Mitarbeitern schaffen

Der Flughafen München stellt Mitarbeitern kostenfrei eine Wärmebildkamera für orientierende thermografische Untersuchungen ihrer Wohnungen oder Eigenheime zur Verfügung. Die Bilder geben Hinweise darauf, wo Wärmebrücken bestehen, die dann abgestellt oder von Energieberatern näher untersucht werden können.



Auf seinen Internetseiten informiert der Flughafen München kontinuierlich über gerade laufende Maßnahmen zum Klimaschutz. Weitere Informationen zu »Umwelt am Flughafen« liefern regelmäßig veröffentlichte Messberichte zur Luftgüte, Pressemitteilungen, Klimaschutz- und Umwelttouren, Flyer und Broschüren zu Umwelt- und Klimaschutzaktivitäten sowie die jährlich erscheinende Umwelterklärung des Flughafens als Zusammenfassung aller ergriffenen Maßnahmen.





## KNOW-HOW IM UMWELTSCHUTZ

Die Umweltbelastungen verringern und gleichzeitig die Umweltauflagen überwachen: Verschiedene Teams mit hohem Fachwissen verfolgen das Ziel, die Auswirkungen des Flughafens auf die Umwelt und umgebende Natur so gering wie möglich zu halten.



## FLUGLÄRM UND FLUGLÄRMSCHUTZ

Lärmschutz spielt eine zentrale Rolle im Unternehmen. Oberstes Ziel ist es, die Lärmbelastungen aus dem täglichen Betrieb auf ein unvermeidbares Minimum zu reduzieren. Durch zahlreiche Maßnahmen ist es bereits gelungen, das Wachstum des Luftverkehrs vom Lärmzuwachs zu entkoppeln.



## INTEGRIERTER BERICHT

Im integrierten Bericht verbindet der Flughafen München Finanz- und Nachhaltigkeitsthemen in einer Veröffentlichung.

## UMWELTERKLÄRUNG

Jedes Jahr veröffentlicht der Flughafen einen Überblick über seine Umweltaktivitäten. Ziele und Aufgaben sind es, das Umweltbewusstsein und das Umweltmanagement im gesamten Flughafen-München-Konzern zu fördern und systematisch weiter zu verbessern.



## VOGELWELT UND FLUGBETRIEB

Als naturschutzfachliche Besonderheit zeichnet den Flughafen München seine Lage innerhalb des Europäischen Vogelschutzgebiets »Nördliches Erdinger Moos« aus. Die FMG stellt sich der Herausforderung, Flugbetrieb und Vogelschutz in Einklang zu bringen.



Download Publikationen  
[munich-airport.de/publikationen](http://munich-airport.de/publikationen)



## GLOSSAR / IMPRESSUM

<b>aireg</b>	<b>Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany e. V.</b> Eine Initiative der deutschen Luftfahrt, die sich besonders für die Entwicklung und Einführung von Biotreibstoffen im Luftverkehr einsetzt
<b>ACA</b>	<b>Airport Carbon Accreditation</b> Auszeichnung des ACI an Flughäfen, die effektiv und nachhaltig Emissionen vermindern und andere Partner am Standort in diese Bemühungen einbinden
<b>ACDM</b>	<b>Airport Collaborative Decision Making</b> Flugplanung, Start und Landung sowie Rollvorgänge und die Abfertigung am Boden werden möglichst effizient koordiniert
<b>ACI</b>	<b>Airports Council International</b>
<b>CDP</b>	<b>Carbon Disclosure Project</b> Die weltweit größte Vereinigung von Investoren und Unternehmen im Kampf gegen den Klimawandel
<b>CORSIA</b>	<b>Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation</b> Globales Klimaabkommen der ICAO für den internationalen Luftverkehr
<b>CDO</b>	<b>Continuous Descent Operations</b> Besonders energieeffizientes Sinkflugverfahren
<b>Scope</b>	<b>Emissionsbereich</b> Scope 1: direkte Emissionen Scope 2: indirekte Emissionen Scope 3: Emissionen Dritter
<b>EEV</b>	<b>Enhanced Environmentally friendly Vehicle</b>
<b>GTF</b>	<b>Geared Turbofan</b> Flugzeugtriebwerk mit Getriebe zwischen Fan und Turbine
<b>GHG</b>	<b>Greenhouse Gas Protocol</b>
<b>ICAO</b>	<b>International Civil Aviation Organization</b> Internationale Zivilluftfahrtbehörde
<b>LTO-Zyklus</b>	<b>Landing-and-Take-Off-Zyklus</b> Alle Bewegungen eines Flugzeugs unterhalb einer Flughöhe von 3.000 Fuß [rund 1.000 Meter]
<b>PCA</b>	<b>Pre-Conditioned-Air</b> Anlage zur Versorgung von Flugzeugen auf der Parkposition nicht nur mit Strom, sondern auch mit vor-klimatisierter Luft, damit diese ihre Hilfstriebwerke nicht anschalten

**Herausgeber**

Flughafen München GmbH  
Postfach 23 17 55  
85326 München  
www.munich-airport.de

**Verantwortlich**

**Dr. Josef Schwendner**  
Leiter Recht, Gremien,  
Compliance und Umwelt  
**Hans-Joachim Bues**  
Leiter Unternehmens-  
kommunikation

**Fachliche Leitung**

**Hermann Blomeyer**  
Leiter Projektteam Kapazitäten  
und Umwelt

**Fachliche Begleitung**

Konzernentwicklung  
Technik  
Real Estate

**Text**

Projektteam Kapazität und  
Umwelt – Team Klima, Luft, Boden

**Redaktion**

Corporate Media

**Gestaltung**

Publicis Pixelpark, München

**Fotos und Grafiken**

Flughafen München GmbH;  
iStock [01, 41, 44]; Getty Images  
[06, 07]; Shutterstock [41]

**Druck**

Druckerei Vogl GmbH Co. KG,  
Zorneding

**Papier**

MultiOffset  
FSC-zertifiziert

**Nehmen Sie Kontakt auf**

Für Fragen und Anregungen  
zum Thema Klimaschutz steht  
Ihnen gerne zur Verfügung:

**Hans-Peter Melzl**

Telefon: +49 89 975 404 60

E-Mail: hans-peter.melzl

@munich-airport.de

**2. Auflage**

September 2017





