



Luftverkehr in Deutschland

Mobilitätsbericht 2016



DFS Deutsche Flugsicherung

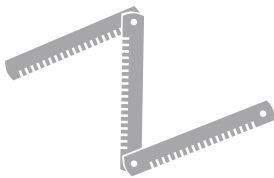


Das war 2016

Flugverkehr im deutschen Luftraum

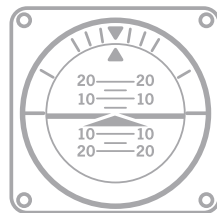
Größe des
Luftraums

390.000
Quadratkilometer



IFR-Flüge

3,109
Millionen



IFR-Starts und
-Landungen

2,173
Millionen



Verkehrsreichster
Tag

10.393
IFR-Flüge



Sicherheit

Staffelungsunterschreitungen
En-route STU (RAT ABC) pro
1 Mio. Flugstunden

Zielwert 35

2015 12,7 2016 15,23

Staffelungsunterschreitungen
An- und Abflug STU und RI (RAT
ABC) pro 100.000 Flugbewegungen

Zielwert 1,37

2015 0,59 2016 0,71



Pünktlichkeit

ATFM-Delay En-route
Verspätung pro Flug in Minuten
(ATC-verursacht)

Zielwert 0,27

2015 0,12 2016 0,22

ATFM-Delay Arrival
Verspätung pro Flug in Minuten
(ATC-verursacht)

Zielwert 0,09

2015 0,008 2016 0,008



Umwelt

Horizontal Flight Efficiency
Abweichung von der direkten Route

Zielwert 1,6 %

2015 1,17 %

2016 1,12 %*

*ca. 3,7 km

2016 war ein gutes Jahr für Fluggäste und Airlines

Mit ihren rund 5.500 Mitarbeitern arbeitet die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH täglich daran, das Fliegen noch sicherer, pünktlicher und umweltverträglicher zu machen. Wie gut das gelingt, messen wir in einer Reihe von Kennziffern. Die Ergebnisse zeigen: 2016 war ein gutes Jahr für Fluggäste und Airlines. Die Details stellen wir Ihnen in diesem Mobilitätsbericht zum Luftverkehr in Deutschland vor. Dort finden Sie auch die wichtigsten Trends im europäischen und weltweiten Flugverkehr.





Luftverkehrsmarkt

Luftverkehr in Deutschland	5
Luftverkehr in Europa	11



Passagiere und Fracht

Entwicklung der Passagierzahlen	14
Entwicklung der Luftfracht	16



Sicherheit

Die Safety-Bilanz des Flugverkehrs	18
Sicherheit im deutschen Luftraum	20
Sicherheit am Boden	22
Unbemannte Luftfahrtsysteme	24



Pünktlichkeit

Verspätungen im Luftverkehr	26
-----------------------------------	----



Umwelt

Luftverkehr und Umweltschutz	30
------------------------------------	----



Ein Drittel aller Flüge in der EU: Luftverkehr in Deutschland

3,1 Millionen Flüge wurden 2016 im deutschen Luftraum kontrolliert; das sind 2,6 Prozent mehr als im Vorjahr. 2017 nimmt die DFS Kurs auf einen neuen Rekord.



2,6 Prozent mehr Flüge – damit liegt das Verkehrswachstum 2016 in Deutschland leicht unter dem Schnitt der EU-Länder (+ 3,1 Prozent). Genau 3.108.761 IFR-Flüge (Flüge nach Instrumentenflugregeln) wurden 2016 im deutschen Luftraum kontrolliert. In allen 28 EU-Mitgliedsstaaten gab es laut EUROCONTROL 2016 insgesamt 9,21 Millionen Flüge, gut ein Drittel wurden also dank Deutschlands zentraler Lage auch von Lotsen der DFS kontrolliert.

Weil der Verkehr in anderen Ländern Europas erneut stärker gewachsen ist als in Deutschland, ist die Zahl der Überflüge auch 2016 überdurchschnittlich gestiegen. Ihr Anteil liegt nun bei 38 Prozent (2015: 37,5 Prozent; 2006: 34,3 Prozent). Je 25,8 Prozent der kontrollierten Flüge waren Ein- oder Ausflüge in den deutschen Luftraum. Nur 10,5 Prozent der Flüge waren rein

innerdeutsch. Die Zahl der IFR-Starts und -Landungen an den internationalen Verkehrsflughäfen stieg 2016 nur um 2,3 Prozent auf rund zwei Millionen.

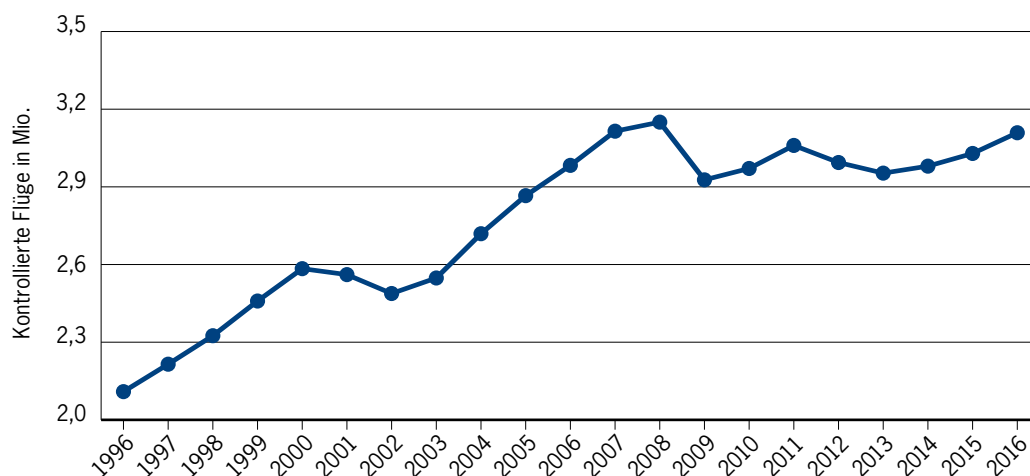
Die größten Verkehrszuwächse gab es 2016 in Berlin-Schönefeld (+ 27,6 Prozent Starts und Landungen). Dies ist in erster Linie den Low-Cost-Carriern Ryanair und Easyjet zu verdanken. Überdurchschnittliches Wachstum gab es auch in Köln/Bonn. Das liegt zum einen daran, dass der Airport als Drehkreuz der Cargo-Airlines UPS und FedEx vom zunehmenden Frachtverkehr profitiert. Zum anderen sorgen die Lufthansa-Tochter Eurowings, die von Köln aus Langstreckenflüge anbietet, sowie Ryanair für Zuwächse. An den Regionalflughäfen ist der Verkehr dagegen rückläufig (– 8,4 Prozent).



**38
PROZENT**

aller Flüge im deutschen Luftraum sind Überflüge. Die Entwicklung zeigt: Im Ausland wächst der Verkehr stärker als hierzulande.

Langjährige Verkehrsentwicklung

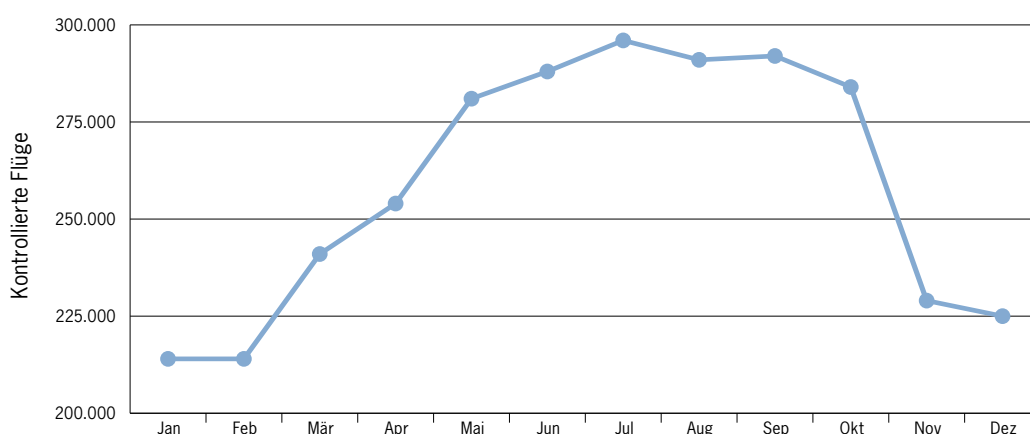


Quelle: DFS

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2,109	2,215	2,325	2,459	2,584	2,561	2,488	2,548	2,719	2,866	2,983	3,115	3,150	2,927	2,971	3,060	2,994	2,953	2,980	3,029	3,109

3.108.761 Flüge nach Instrumentenflugregeln wurden 2016 im deutschen Luftraum kontrolliert, das sind 2,6 Prozent mehr als im Jahr davor. Der Rekordwert aus dem Jahr 2008 – 3,15 Millionen IFR-Flüge – wurde damit knapp verpasst.

Monatliche Verkehrsentwicklung

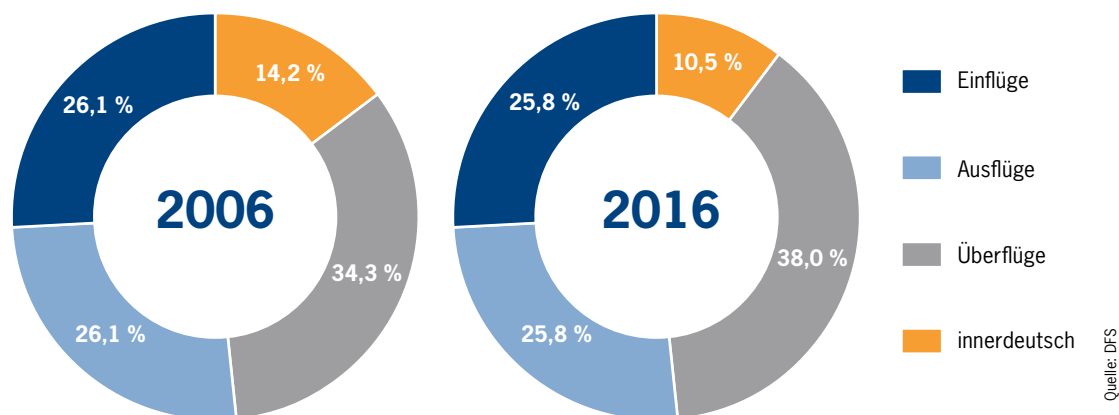


Quelle: DFS

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
214.207	213.598	240.733	254.306	280.523	287.763	296.324	290.761	292.139	284.209	229.349	225.164

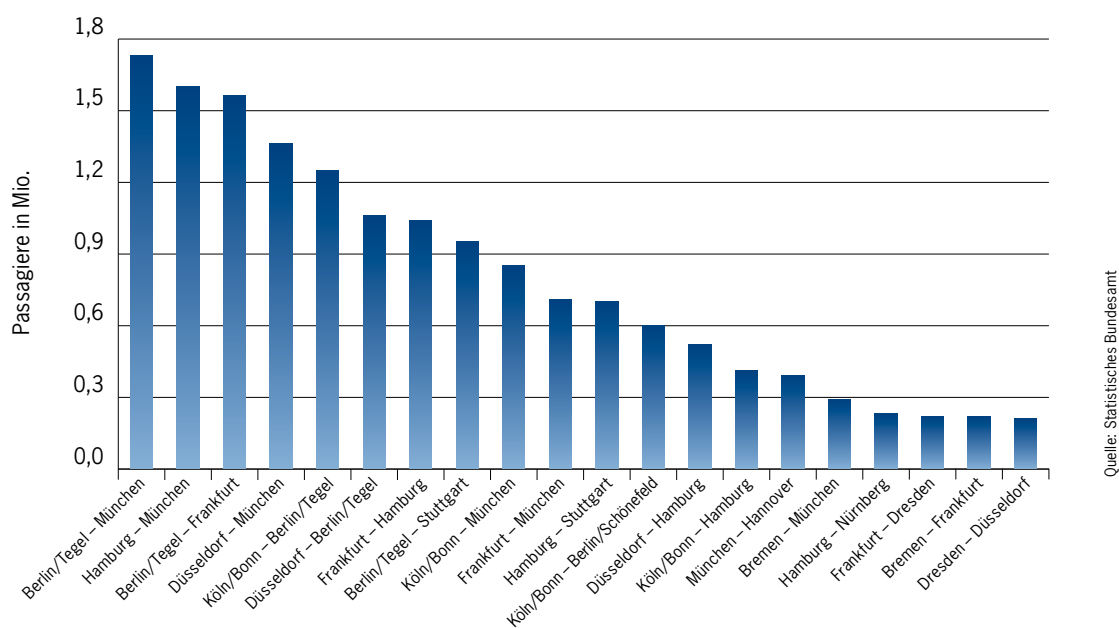
Mit mehr als 296.000 kontrollierten Flügen war der Juli der verkehrsreichste Monat des Jahres 2016. Am 15. September wurden 10.393 IFR-Flüge im deutschen Luftraum gezählt – so viele wie an keinem anderen Tag.

Verkehrssegmente



Zur Jahrtausendwende machten Überflüge noch knapp 31 Prozent des Verkehrs im deutschen Luftraums aus; 2016 war ihr Anteil auf 38 Prozent gestiegen. Umgekehrt sank der Anteil der Inlandsflüge in dieser Zeitspanne von 18,3 auf 10,5 Prozent.

Hauptflugverbindungen innerdeutsch



24 Millionen Passagiere flogen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 2016 innerhalb Deutschlands. Die Strecken Berlin – München, Hamburg – München und Frankfurt – Berlin waren am stärksten frequentiert.



IFR-Starts und -Landungen an den internationalen Verkehrsflughäfen

	2012	2013	2014	2015	2016	Veränderung in %
Berlin-Schönefeld	69.227	63.092	66.881	74.355	94.886	27,6
Berlin-Tegel	170.303	173.979	181.532	183.696	184.974	0,7
Berlin gesamt	239.530	237.071	248.413	258.051	279.860	8,5
Bremen	35.547	35.107	36.538	34.211	32.861	-3,9
Dresden	25.758	22.333	23.502	22.823	22.727	-0,4
Düsseldorf	216.664	210.264	209.771	209.361	216.875	3,6
Erfurt	4.410	4.796	4.883	4.869	4.907	0,8
Frankfurt/M.	482.079	472.549	468.915	468.027	462.742	-1,1
Hamburg	144.572	136.605	146.315	149.939	151.785	1,2
Hannover	67.481	64.157	62.914	62.320	61.797	-0,8
Köln/Bonn	125.380	119.538	122.184	127.356	135.391	6,3
Leipzig/Halle	60.466	59.467	60.482	62.417	61.488	-1,5
München	395.210	379.107	374.110	377.082	391.521	3,8
Münster/Osnabrück	19.689	16.322	17.678	17.611	16.808	-4,6
Nürnberg	53.727	51.943	49.901	48.665	49.495	1,7
Saarbrücken	10.085	9.548	8.567	9.945	9.285	-6,6
Stuttgart	120.279	114.082	113.798	118.931	118.918	0,0
Gesamt	2.000.877	1.932.889	1.947.971	1.971.608	2.016.460	2,3

IFR-Starts und -Landungen an den regionalen Verkehrsflughäfen

	2012	2013	2014	2015	2016	Veränderung in %
Altenburg-Nobitz*	440	300	349	–	–	–
Augsburg	6.410	6.788	6.887	6.732	6.516	-3,2
Braunschweig	12.014	12.206	11.965	11.727	10.471	-10,7
Dortmund	19.724	19.791	20.097	20.114	19.262	-4,2
Friedrichshafen	13.478	11.974	11.861	12.393	10.109	-18,4
Hahn	27.010	23.939	20.570	20.957	20.634	-1,5
Heringsdorf	1.330	1.115	1.210	984	982	-0,2
Hof/Plauen	1.370	1.393	1.902	1.515	1.313	-13,3
Ingolstadt/Manching	6.659	6.616	6.987	6.601	5.529	-16,2
Karlsruhe/Baden-Baden	17.507	15.776	14.640	13.930	12.707	-8,8
Kassel-Calden	2.691	2.950	3.345	3.788	3.792	0,1
Lahr	1.378	606	1.444	1.461	1.493	2,2
Lübeck-Blankensee	5.548	5.869	4.861	4.310	2.284	-47,0
Magdeburg/Cochstedt**	1.273	948	701	1.246	518	-58,4
Mannheim	5.384	4.934	5.704	6.309	6.591	4,5
Memmingen	11.068	9.175	8.933	11.298	10.541	-6,7
Mönchengladbach	5.007	4.796	5.472	5.726	5.072	-11,4
Niederrhein	16.980	18.897	13.567	13.187	12.714	-3,6
Paderborn/Lippstadt	14.524	13.635	12.857	13.048	12.666	-2,9
Rostock-Laage	9.582	9.777	9.381	8.449	6.866	-18,7
Schwerin/Parchim	1.911	1.487	1.519	1.768	1.320	-25,3
Westerland/Sylt	4.916	4.862	5.032	5.553	5.359	-3,5
Zweibrücken*	4.702	4.457	3.743	–	–	–
Gesamt	193.009	182.291	173.027	171.096	156.739	-8,4

An den internationalen Verkehrsflughäfen wurden 2016 insgesamt 2,3 Prozent mehr Flüge gezählt. Umgekehrt ging der Verkehr an den Regionalflughäfen zurück. Sie leiden darunter, dass Low-Cost-Carrier wie Ryanair verstärkt größere Airports ansteuern. Basis der Tabelle sind alle Starts und Landungen nach Instrumentenflugregeln. Verbindungen innerhalb Deutschlands sind zweifach gezählt, als Start und als Landung.

* Die Flughäfen Altenburg-Nobitz und Zweibrücken sind seit 2015 nicht mehr als Regionalflughäfen klassifiziert.

** Am Flughafen Magdeburg-Cochstedt findet seit September 2016 bis auf Weiteres kein Flugbetrieb mehr statt.



**10,4
TAUSEND**

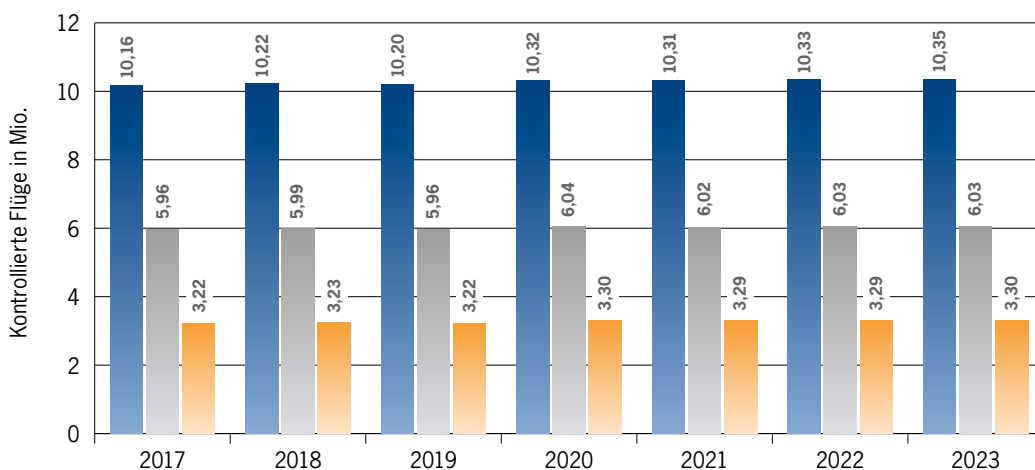
Flüge kontrollierte
die DFS am
15. September
– dem verkehrs-
reichsten Tag des
Jahres 2016.

Verkehrsreichster Monat ist immer noch der Juli mit 296.324 von der DFS kontrollierten Flügen. Aber die veränderten Urlaubsgewohnheiten mit einer längeren Saison zeigen sich auch darin, dass von Mai bis Oktober die Zahl der monatlichen Flüge beständig über 280.000 liegt. Verkehrsreichster Tag mit 10.393 kontrollierten Flügen war der 15. September – eine Zeit, in der einerseits viele gern Urlaub machen, andererseits auch die Businessflieger schon wieder zahlreich bei der Arbeit sind.

Die europäische Flugsicherungsbehörde EUROCONTROL prognostizierte im Februar 2017, dass der Luftverkehr in der EU bis 2023 jährlich um durchschnittlich 1,8 Prozent wächst (bezogen auf den Wert von 2016). Für Deutschland sagt EUROCONTROL ein leicht unterdurchschnittliches Wachstum von rund 1,7 Prozent pro Jahr voraus. 2017 soll das Wachstum aber etwas kräftiger ausfallen und die DFS so den bisherigen

Spitzenwert von 3,15 Millionen kontrollierten Flügen aus dem Jahr 2008 übertreffen: Laut EUROCONTROL wird die Zahl der Flüge in Deutschland 2017 auch bei vorsichtiger Schätzung auf mehr als 3,2 Millionen ansteigen – ein neuer Rekord.

Zukünftige IFR-Verkehrsentwicklung



Quelle: Low-Growth-Prognose EUROCONTROL

Veränderung zum Vorjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Europa	1,4 %	0,6 %	-0,2 %	1,2 %	-0,1 %	0,2 %	0,2 %
FABEC	2,0 %	0,4 %	-0,5 %	1,4 %	-0,3 %	0,0 %	0,0 %
Deutschland	2,2 %	0,6 %	-0,5 %	2,4 %	-0,2 %	0,1 %	0,1 %

Bei der Prognose der Flugverkehrsentwicklung, die die europäische Flugsicherungsbehörde EUROCONTROL halbjährlich aktualisiert, gibt es drei Szenarien: eine vorsichtige Schätzung, eine optimistische Schätzung und eine, die zwischen beiden Extremen liegt. Da sich die mittlere Annahme in der Vergangenheit als zu optimistisch erwiesen hat, ist in der Grafik die Low-Growth-Prognose dargestellt.

Terror vertreibt die Urlauber: Luftverkehr in Europa

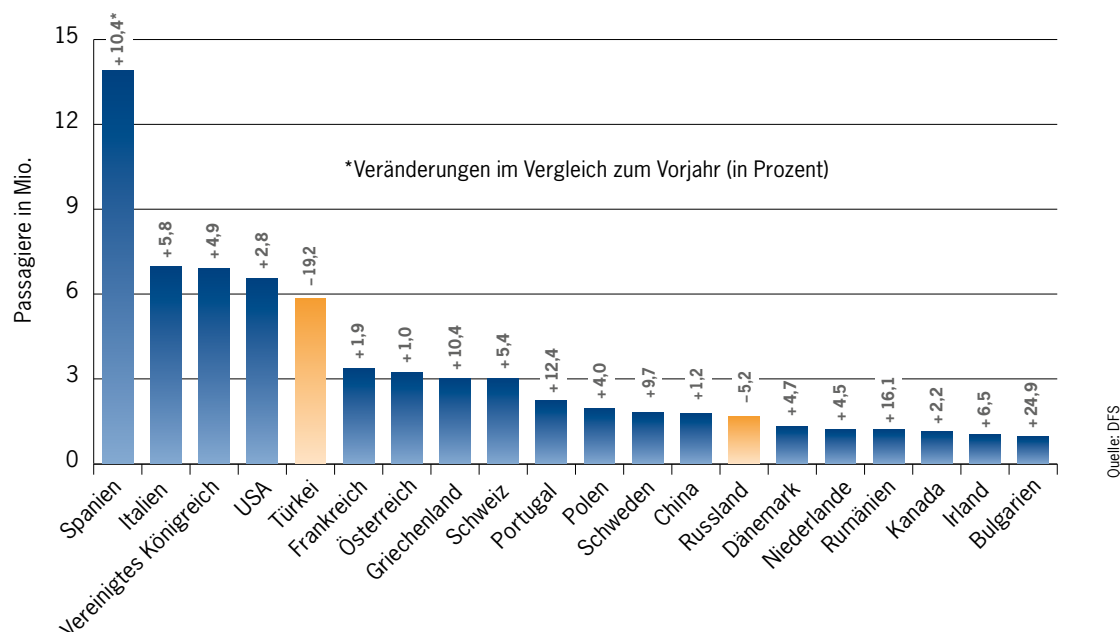
Nach Terroranschlägen strichen viele Urlauber 2016 Nordafrika und die Türkei als Urlaubsziele. Spanien, Lieblingsziel der Deutschen, verzeichnete dagegen noch mehr Zulauf.

Terroranschläge verschrecken Reisende: 2016 reisten 29 Prozent weniger Touristen nach Nordafrika und 23 Prozent weniger in die Türkei. Laut Reiseanalyse 2016 der Forschungsgemeinschaft Urlaub und Reisen sind die Gewinner Spanien (+ 8 Prozent) und prozentual vor allem Griechenland (+ 18 Prozent).

Das geänderte Reiseverhalten zeigt sich an der Zahl der Passagiere, die von deutschen Flughäfen ins Ausland starten. So ist Spanien mit Abstand das beliebteste Ziel deutscher Flugreisender: 13,9 Millionen Fluggäste brachen 2016 dorthin auf.

Ins zweitbeliebteste Zielland Italien flogen gerade mal halb so viele Menschen, rund 7,0 Millionen. Auf den nächsten Plätzen folgen das Vereinigte Königreich (6,9 Millionen) und die USA (6,6 Millionen). Größter Verlierer war die Türkei (Rang fünf): 5,8 Millionen Menschen flogen aus Deutschland dorthin – das sind 19,2 Prozent weniger als 2015, als das Land am Bosphorus noch zu den Aufsteigern zählte. Angesichts der politischen Entwicklung und der Sicherheitslage dürfte die Zahl der Türkeireisenden aus Deutschland in diesem Jahr noch weiter fallen.

Top-20-Destinationen



Während die Zahl der Türkeireisenden zurückgeht, profitieren andere Urlaubsländer, allen voran Spanien. 2016 flogen rund 13,9 Millionen Menschen auf das spanische Festland, die Balearn oder die Kanaren – über zehn Prozent mehr als im Vorjahr.

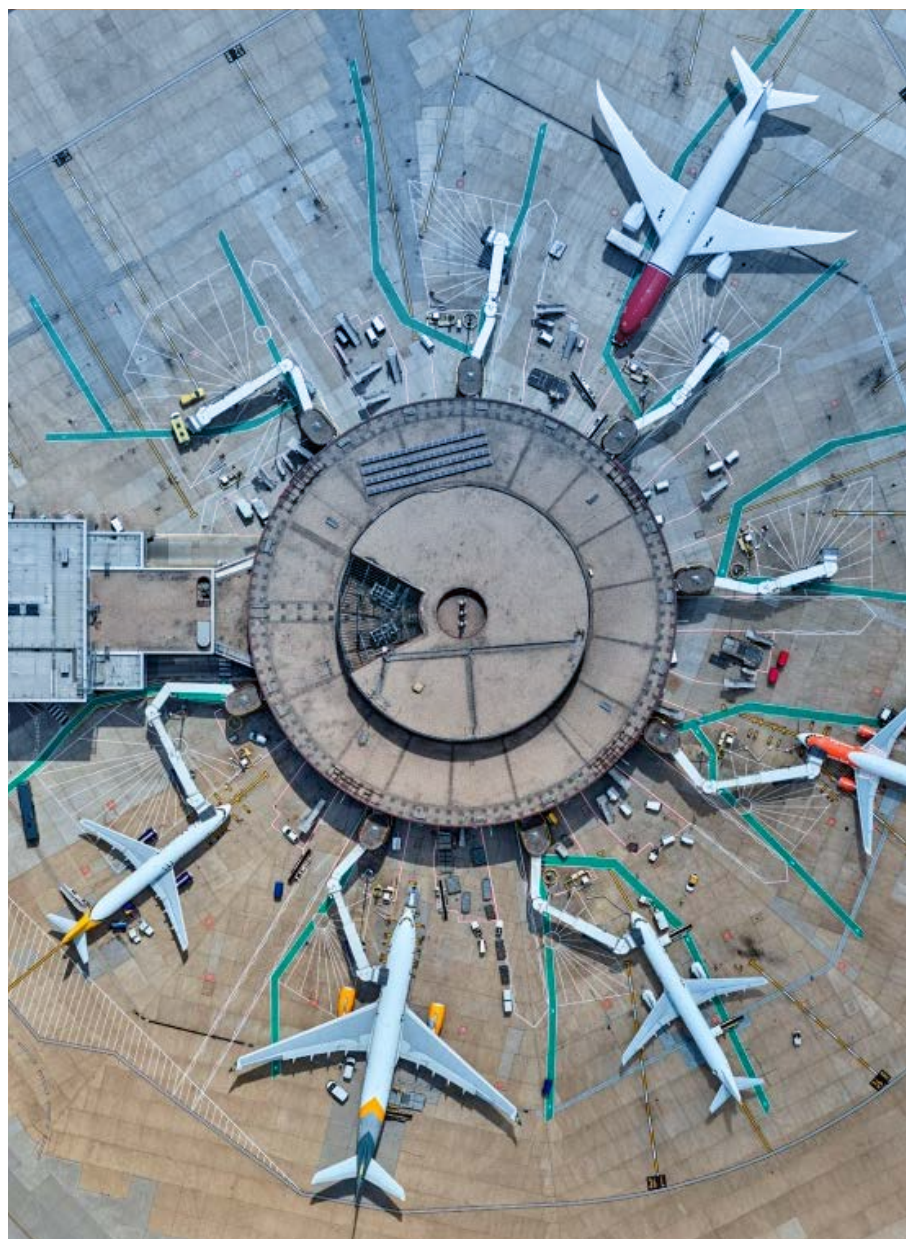


13,9
MILLIONEN

Fluggäste
brachen 2016 von
deutschen Airports
nach Spanien auf.

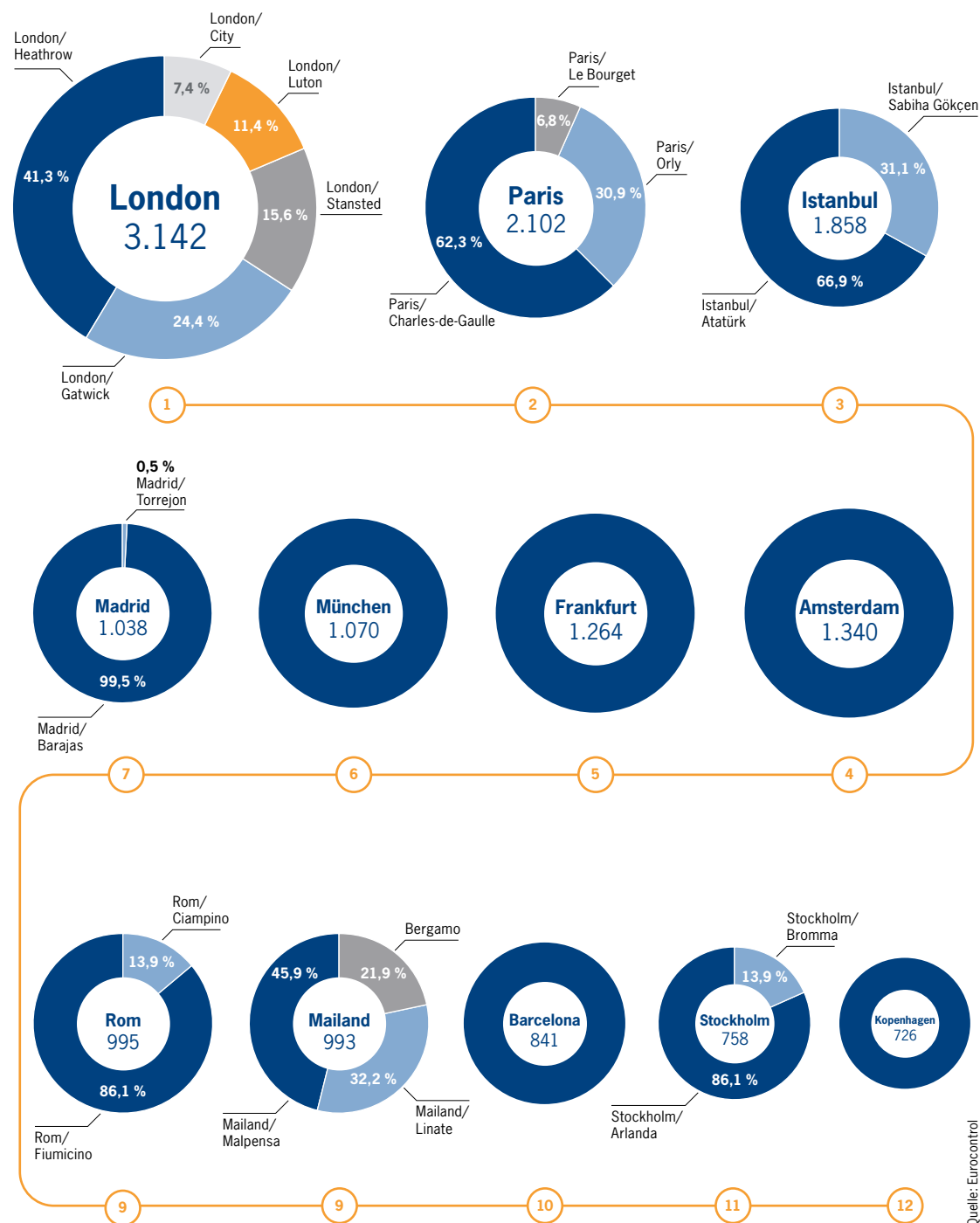
Die Veränderung der Reiseströme schlägt sich auch in dem Flugverkehr in den einzelnen Ländern nieder. Überdurchschnittlich gestiegen ist laut EUROCONTROL das Verkehrsaufkommen in Spanien (+ 7,7 Prozent), Portugal (+ 10,8 Prozent) und zu und über den Kanarischen Inseln (+ 10,5 Prozent). Die Zunahme der Ein- und Ausflüge nach Griechenland wird durch einen Rückgang der Überflüge ausgeglichen. Hier schlägt sich der gesunkene Verkehr in Richtung Nordafrika (vor allem Ägypten), aber auch in die Türkei nieder.

Überdurchschnittliche Verkehrszuwächse gibt es außerdem in Island (+12,4 Prozent), in Polen (+7,9 Prozent), in Irland (+7,8 Prozent), in der Tschechischen Republik (+6,9 Prozent), in den Niederlanden (+5,5 Prozent) und im Vereinigten Königreich (+5,4 Prozent).



Flughafen-Metropolregionen in Europa

Durchschnittliche Zahl der Starts und Landungen pro Tag



London ist Europas Flughafen-Metropole Nummer eins. An den Flughäfen Heathrow, Gatwick, Stansted, Luton und City starten und landen im Jahresdurchschnitt mehr als 3.100 Flüge pro Tag. Die Werte beziehen sich auf Flüge nach Instrumentenflugregeln. Berücksichtigt sind Flughäfen in einer Entfernung bis zu 50 Kilometern vom Stadtzentrum und mit täglich mindestens einer Flugbewegung.



Milliarden in der Luft: Entwicklung der Passagierzahlen

Neuer Rekord: 2016 waren 3,7 Milliarden Flugpassagiere unterwegs, mehr als je zuvor. Auch in Deutschland legte die Passagierzahl um 3,5 Prozent zu.



75,9
PROZENT

aller Sitzplätze
im Flugzeug sind
besetzt. Die
Auslastung ist in
den vergangenen
Jahren immer
weiter gestiegen.

Rein rechnerisch machte 2016 jeder zweite Erdenbürger eine Flugreise: Nach Angaben der International Air Transport Association (IATA) waren 2016 weltweit 3,7 Milliarden Flugpassagiere unterwegs. Das ist neuer Rekord – 2015 lag die Passagierzahl noch bei 3,5 Milliarden. Parallel dazu wuchs die Zahl der Passagierkilometer weltweit laut IATA um 6,3 Prozent (2015: + 6,5 Prozent).

Auch in Deutschland gab es eine historische Höchstmarke. Hier zählte das Statistische Bundesamt 2016 rund 201,5 Millionen Passagiere, das sind 3,5 Prozent mehr als im Vorjahr und ein neuer Rekord. Damit setzt sich ein Trend der vergangenen Jahre fort: Die Zahl der Passagiere in

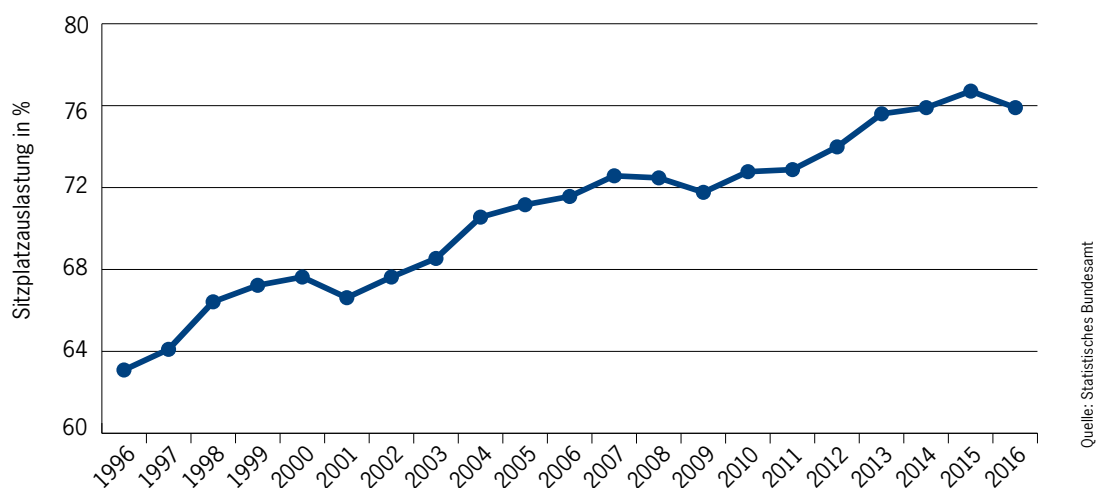
Deutschland steigt stärker als die Zahl der Starts und Landungen (+ 1,4 Prozent). Das liegt daran, dass Airlines unrentable Verbindungen streichen und die Auslastung an Bord – auch durch attraktive Preisangebote – deutlich erhöht haben.

Anfang der 90er Jahre hatte die durchschnittliche Sitzplatzauslastung noch bei 60 Prozent gelegen. Seither ist sie immer weiter gestiegen; 2016 lag die Auslastung dem Statistischen Bundesamt zufolge bei 75,9 Prozent – ebenso hoch wie 2014 und knapp unter dem bisherigen Spitzenwert von 2015 (76,7 Prozent). Am höchsten ausgelastet waren 2016 Flüge zu den Ferienzielen Kos (92,2 Prozent), Rhodos (89,8 Prozent) und Fuerteventura (89,2 Prozent).

Die wachsenden Passagierzahlen sorgen in Europas Metropolen für eine hohe Flugdichte. Die meisten Starts und Landungen zählen die fünf Londoner Flughäfen: 2016 waren es im Schnitt 3.142 pro Tag. Auf Platz zwei liegt Paris mit

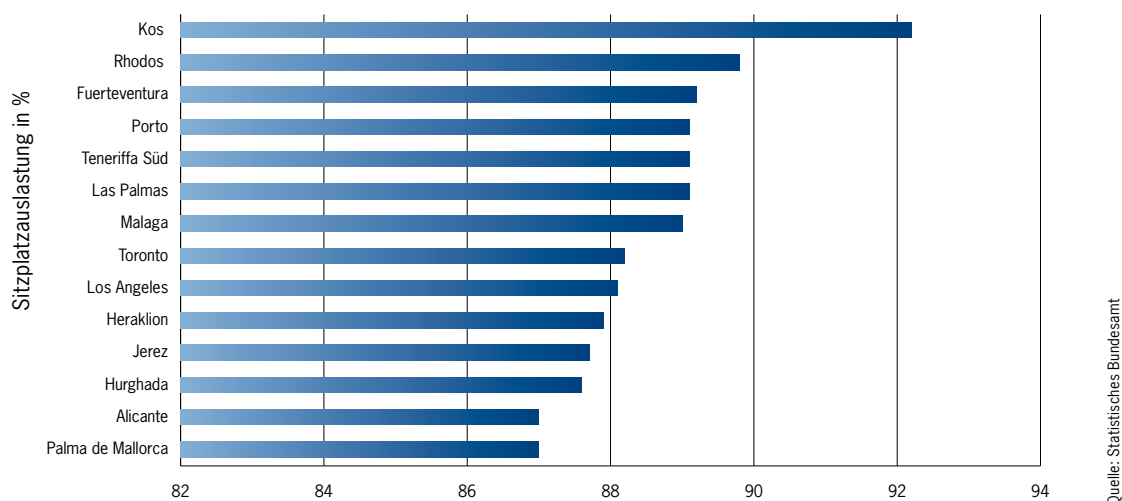
2.102 Starts und Landungen auf drei Airports. Die beiden Istanbul Flughäfen kamen auf täglich 1.858 Starts und Landungen, Frankfurt liegt mit 1.264 Starts und Landungen pro Tag hinter Amsterdam auf Platz fünf.

Entwicklung der Sitzplatzauslastung



Die Auslastung von Flugzeugen, die auf deutschen Flughäfen starten und landen, ist in den vergangenen Jahren nahezu kontinuierlich gestiegen. 2016 waren nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 75,9 Prozent aller Sitzplätze belegt.

Flugziele mit höchster Auslastung



Flüge zu griechischen, spanischen und portugiesischen Urlaubszielen verzeichneten 2016 die höchste Sitzplatzauslastung. Insgesamt betrug 2016 die Auslastungsquote für Flüge ins Ausland 76,7 Prozent. Basis dieser Grafik sind Flugziele mit mehr als 1.000 Flügen pro Jahr.

Europa vorn: Entwicklung der Luftfracht

Gutes Zeichen: Die Luftfracht, die als Frühindikator für die Konjunktur gilt, ist 2016 wieder kräftig gewachsen.


**4,6
MILLIONEN**

Tonnen Fracht
wurden 2016
an deutschen
Flughäfen
umgeschlagen.

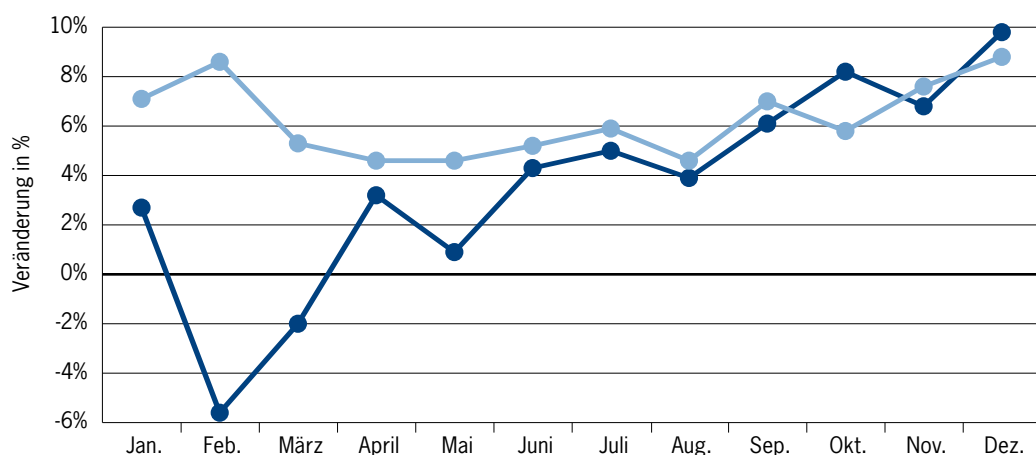
Mit rund 195 Milliarden hat die Zahl der weltweit geflogenen Frachtkilometer 2016 einen neuen Höchststand erreicht: Weltweit betrug der Zuwachs laut IATA 3,8 Prozent (2015: + 2,2 Prozent). Das ist eine gute Nachricht – denn das Auf und Ab der Luftfracht gilt als Frühindikator für die weltweite Konjunktur.

Vor diesem Hintergrund hat vor allem Europa Grund zur Hoffnung: Nachdem die Frachtmengen im Vorjahr gesunken waren (2015: – 0,1 Prozent), gab es in Europa 2016 besonders große

Zuwächse, nämlich stolze 7,6 Prozent. Auch im Nahen Osten wurde deutlich mehr Fracht per Luft transportiert (+ 6,9 Prozent). Doch auf den beiden wichtigsten Frachtmärkten, Nordamerika (+ 2,0 Prozent) und Asien-Pazifik (+ 2,1 Prozent), war die Entwicklung unterdurchschnittlich.

An den deutschen Flughäfen wurden 2016 insgesamt 4,6 Millionen Tonnen Fracht und Post umgeschlagen, 3,4 Prozent mehr als im Vorjahr.

Fracht- und Passagierentwicklung



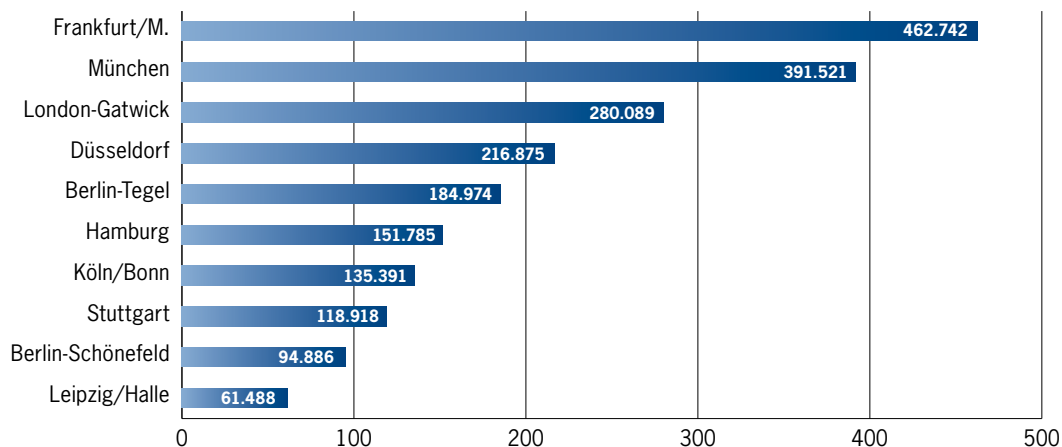
Quelle: IATA

Veränderung in %	Passagierkilometer	Frachtkilometer
Afrika	6,5	3,1
Asien-Pazifik	9,2	2,1
Europa	4,6	7,6
Lateinamerika	3,6	-4,2
Naher Osten	11,2	6,9
Nordamerika	3,2	2,0
Gesamt	6,3	3,8

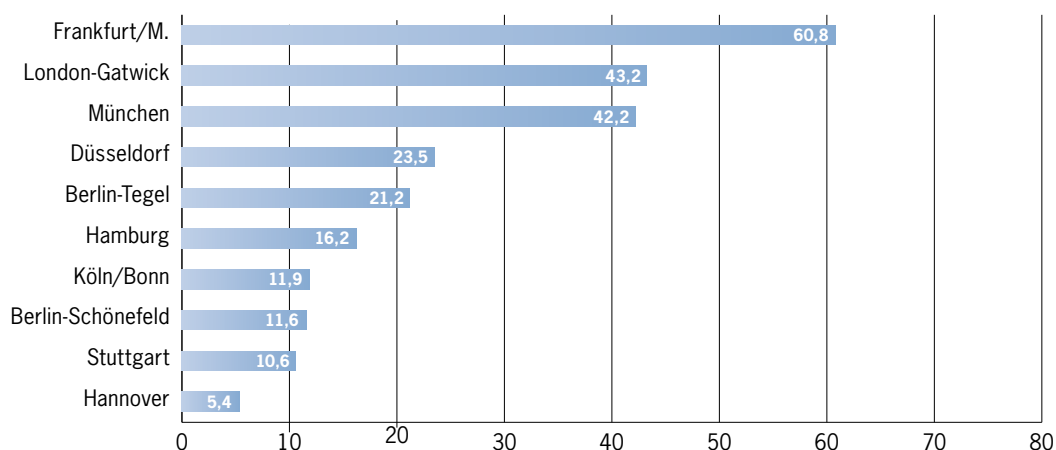
Die Menge der Luftfracht ist 2016 im Vergleich zum Vorjahr deutlich gestiegen. Mit einem Plus von 3,8 Prozent wuchsen die Frachtkilometer – die geflogene Frachtmenge multipliziert mit den zurückgelegten Kilometern – doppelt so stark wie im langjährigen Durchschnitt. Im Passagierverkehr setzte sich das überdurchschnittliche Wachstum des Vorjahres mit einem Plus von 6,3 Prozent fort.

Die DFS-Gruppe und ihre größten Flughäfen

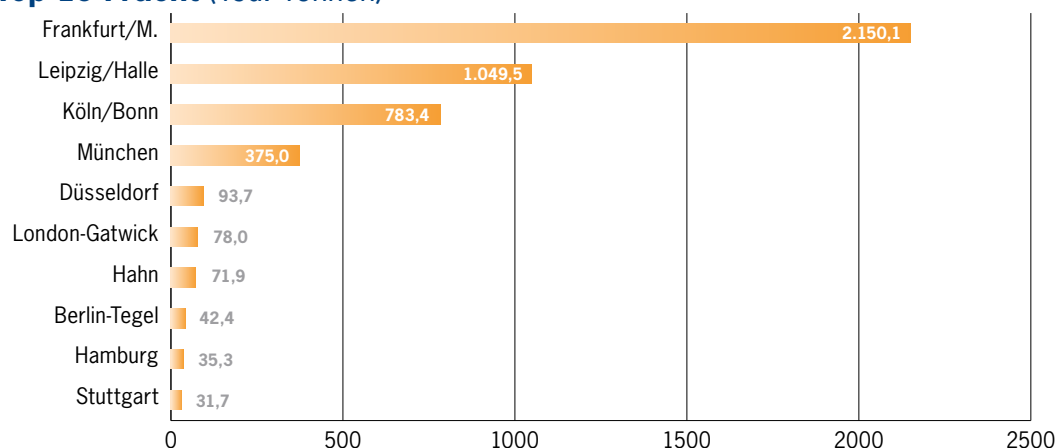
Top 10 Flüge (IFR-Starts und -Landungen)



Top 10 Passagiere (Mio.)



Top 10 Fracht (Tsd. Tonnen)



Über 462.000 Flüge, rund 61 Millionen Passagiere, 2,15 Millionen Tonnen Fracht: Der Flughafen Frankfurt ist der größte von der DFS-Gruppe kontrollierte Airport. Über ihre britische Tochtergesellschaft ist die DFS außerdem für den Flugverkehr in London-Gatwick verantwortlich – der verkehrsreichste Flughafen der Welt mit nur einer Start- und Landebahn.



Weltweit in Sicherheit: Die Safety-Bilanz des Flugverkehrs

Wer in ein Flugzeug steigt, kann sich beruhigt zurücklehnen: Nach Zahlen der IATA ist das Sicherheitsniveau im Luftverkehr unverändert hoch.

Fliegen ist eine sichere Art des Reisens – das betätigen die aktuellen Zahlen der International Air Transport Association (IATA). Demnach kamen im vergangenen Jahr bei 65 Flugzeugunglücken weltweit insgesamt 268 Menschen ums Leben. Das ist zwar im Vergleich zum Vorjahr eine Zunahme, ist in Relation zum Verkehrsaufkommen aber immer noch gering. Nach IATA-Angaben fanden 2016 weltweit mehr als 40 Millionen Flüge statt – mit 3,7 Milliarden Men-

schen an Bord. Das entspricht etwa der Hälfte der Weltbevölkerung.

Wie gering die Wahrscheinlichkeit eines Flugzeugunglücks ist, zeigt die globale Unfallrate, die die IATA jedes Jahr berechnet. Demnach ereignete sich im Jahr 2016 nur alle 2,6 Millionen Flüge ein schweres Unglück – nach Definition der IATA bedeutet dies, dass das Flugzeug so schwer beschädigt ist, dass sich eine Repa-



ratur nicht mehr lohnt. Zum Vergleich: Allein im deutschen Straßenverkehr gab es 2016 mehr als 300.000 Unfälle mit Personenschaden, bei denen knapp 400.000 Menschen verletzt und 3.200 getötet wurden.

Die Wahrscheinlichkeit, Opfer eines Flugzeugunglücks zu werden, ist in den verschiedenen Regionen dieser Welt sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die niedrigste Unfallrate haben nach den

Zahlen der IATA Airlines aus Asien, Europa und Nordamerika. Deutlich verbessert haben sich afrikanische Fluggesellschaften: Während sie bislang mit einem Fünf-Jahres-Schnitt von 2,5 Unglücken pro Million Flüge einen Spitzenplatz belegten, ereignete sich 2016 kein einziges schweres Unglück. Umgekehrt verschlechterte sich die Region Nordafrika/Naher Osten. Dort stieg die Unfallrate auf 2,5 pro Million Flüge.



Auf **2,6**
MILLIONEN
unfallfreie Flüge
kommt nur ein
Zwischenfall.

Mit Abstand ans Ziel: Sicherheit im deutschen Luftraum



137

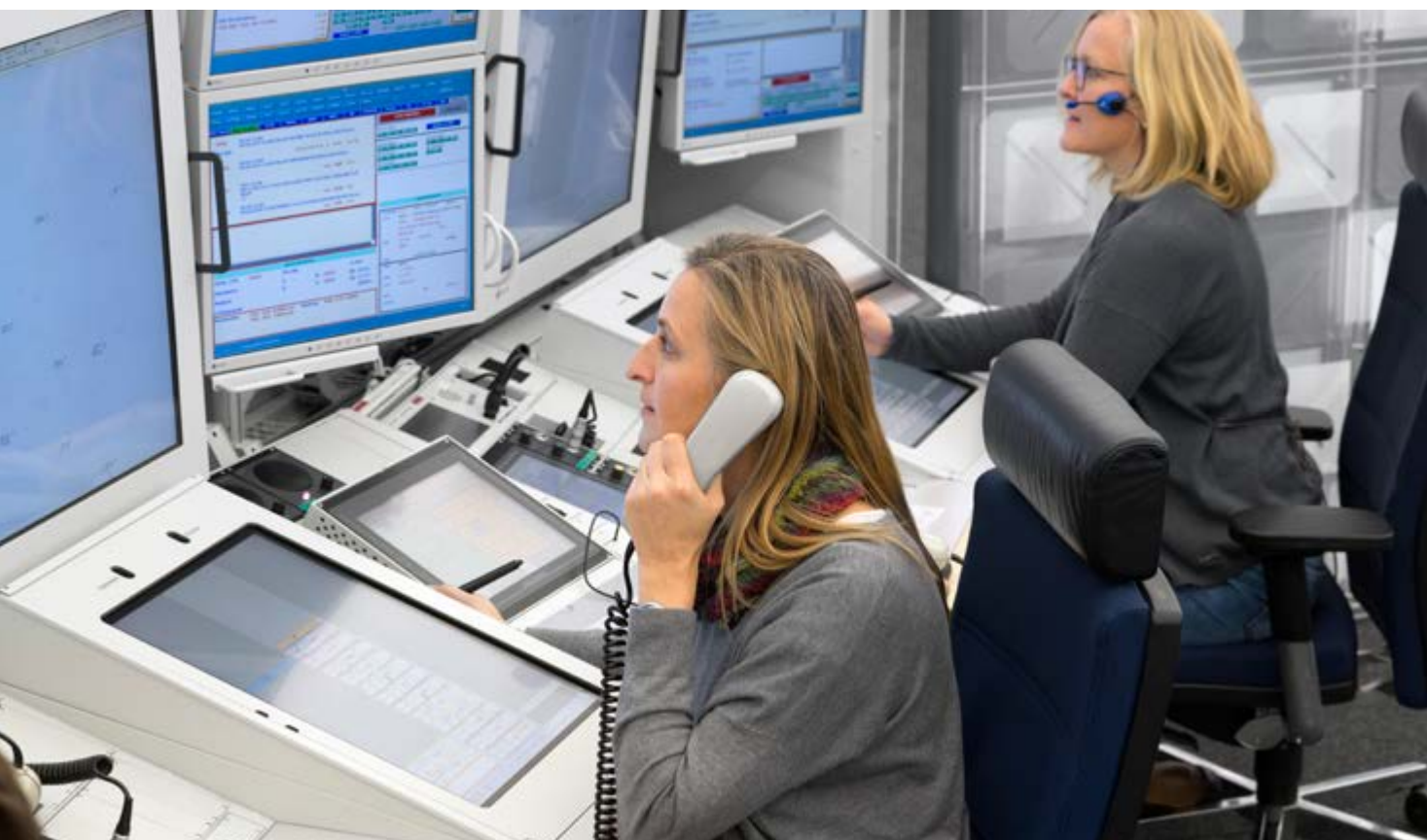
MAL

wurde 2016
im deutschen
Luftraum eine
Staffelungs-
unterschreitung
registriert. Nur
31 Fälle waren
für die Sicherheit
relevant.

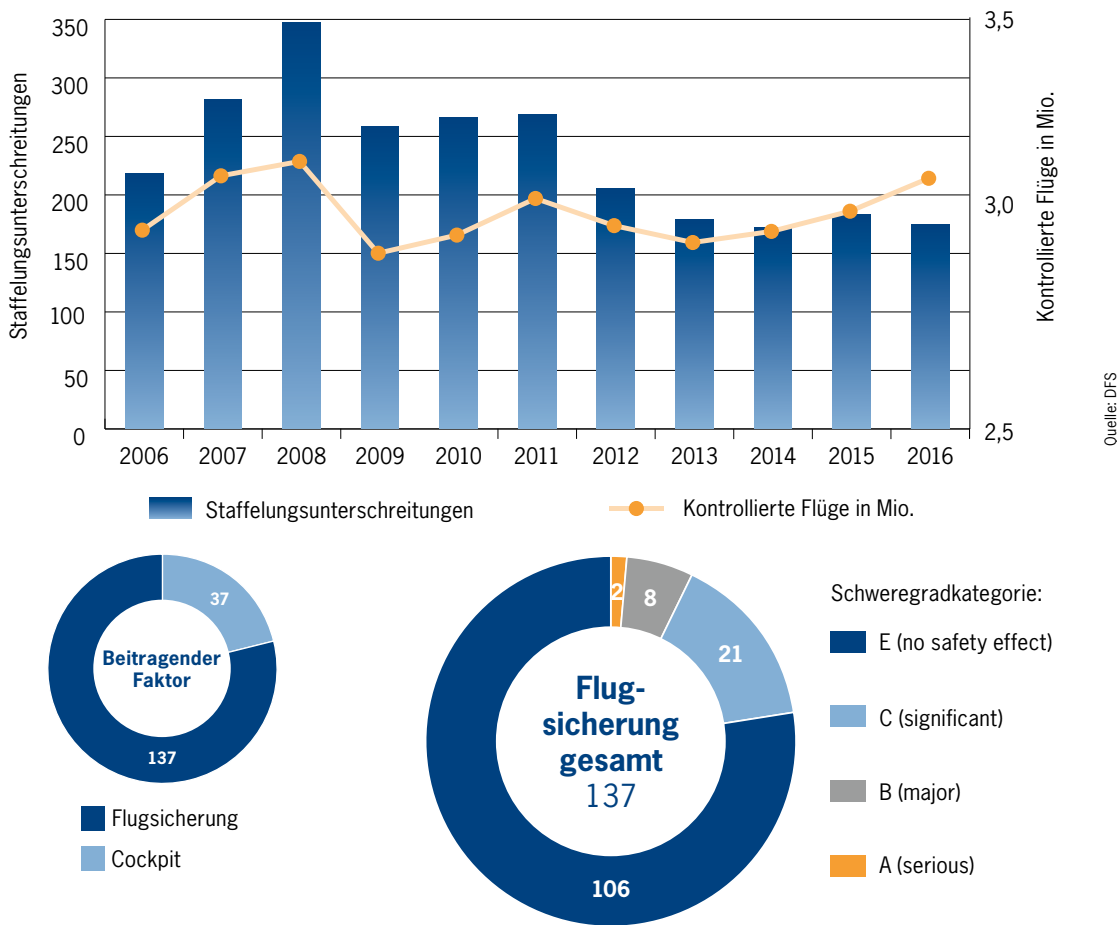
Obwohl das Verkehrsaufkommen im deutschen Luftraum erneut zugenommen hat, ist das Sicherheitsniveau unverändert hoch. Das ist nicht nur ein Verdienst der Flugsicherung. Auch Fluggesellschaften und Flughäfen haben daran ihren Anteil.

Abstand ist alles – das gilt nicht nur für den Autoverkehr auf der Straße, sondern vor allem auch für den Flugverkehr. Sowohl im Luftraum als auch am Boden wacht die Flugsicherung darüber, dass die Flugzeuge immer ausreichend Abstand voneinander haben. Aus Sicherheitsgründen und wegen der hohen Geschwindigkeiten in der Luft sind diese Distanzen bewusst groß gewählt: In der Vertikalen müssen die Maschinen mindestens 1.000 Fuß (rund 300 Meter) voneinander entfernt sein, in der Horizontalen beträgt der Mindestabstand – je nach Flugzeuggröße und Flugphase – zwischen drei und fünf nautischen Meilen (5,6 bis 9,3 Kilometer).

Die DFS überwacht die Einhaltung dieser Mindestabstände ganz genau: Jede Abweichung wird als so genannte Staffelungsunterschreitung registriert. Alle Staffelungsunterschreitungen, zu denen die DFS beigetragen hat, werden vom Sicherheitsmanagement der DFS analysiert, bewertet und hinsichtlich ihres Schweregrades einer von vier Kategorien zugeordnet. Damit verfügt die DFS über eine Art Frühwarnsystem: Durch die gründliche Untersuchung jeder einzelnen Abweichung werden mögliche Risiken sichtbar, bevor diese eine negative Auswirkung auf die Sicherheit im Luftverkehr haben können.



Staffelungsunterschreitungen



Eine Staffelungsunterschreitung liegt vor, wenn der Sicherheitsmindestabstand zwischen zwei Flugzeugen unterschritten wurde. 2016 wurden insgesamt 174 Staffelungsunterschreitungen im deutschen Luftraum erfasst – 137 davon mit Beteiligung der DFS. Die Bewertung mit dem Risk Analysis Tool zeigt: Die Mehrzahl war für die Sicherheit nicht relevant.

Zur Bewertung der Staffelungsunterschreitungen benutzt die DFS seit 2015 in ihren Veröffentlichungen eine neue, europaweit einheitliche Bewertungsmethode: das Risk Analysis Tool (RAT). Dieses Instrument wurde eingeführt, um die Safety-Klassifizierung zu vereinheitlichen und das Sicherheitsniveau der einzelnen Länder in Europa besser vergleichen zu können. Während die DFS zuvor zwischen drei Schweregradkategorien unterschied, nutzt das RAT ein vierstufiges System: Es unterscheidet zwischen den Kategorien „schwer“, „schwerwiegend“, „erheblich“ und „ohne Auswirkungen“.

Im Jahr 2016 wurden bei insgesamt 3,1 Millionen Flugbewegungen 174 Staffelungsunterschreitungen im deutschen Luftraum gezählt (2015: 183). Bei 137 davon war die DFS beitragender Faktor. Nennenswerte Auswirkungen auf die Sicherheit hatte allerdings nur ein Bruchteil von ihnen. Von den 137 Staffelungsunterschreitungen mit DFS-Beitrag hatten 106 überhaupt keinen Einfluss auf die Sicherheit. 21 wurden in die Kategorie „erheblich“ eingestuft. Acht wurden als „schwerwiegend“ identifiziert, zwei Fälle als „schwer“.



zu **80**
PROZENT
aller Runway
Incursions hat
allein die Cockpit-
Besatzung
beigetragen.

Hohes Niveau in Flugfläche Null: Sicherheit am Boden

Die DFS sorgt nicht nur am Himmel über Deutschland für die Sicherheit: An den 16 internationalen Flughäfen achten die DFS-Lotsen ebenfalls darauf, dass alle Flugzeuge unter ihrer Kontrolle sicher starten, landen und rollen.

Nicht nur in der Luft, sondern auch am Boden müssen Luftfahrzeuge immer ausreichend weit voneinander entfernt sein. Deshalb gelten auch hier Mindestabstände, über deren Einhaltung die Lotsen im Tower der Flughäfen wachen. Und ebenso wie bei den Staffellungsunterschreitun-

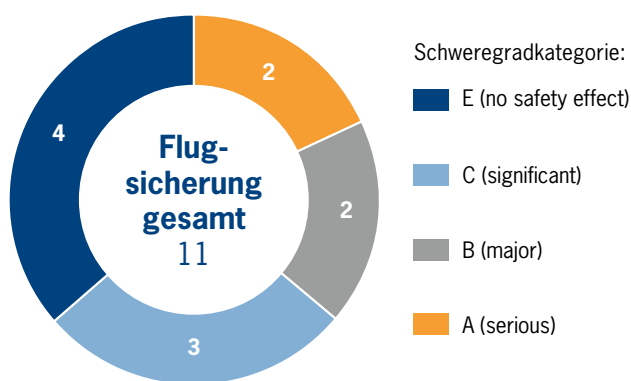
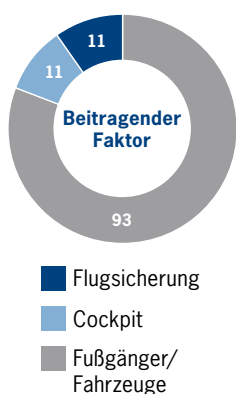
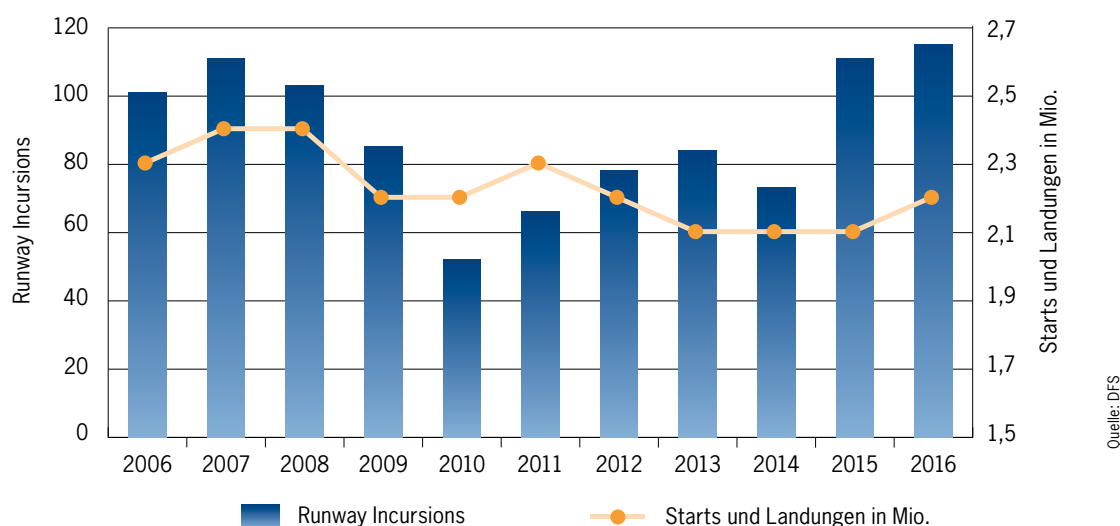
gen in der Luft kontrolliert die DFS, dass diese Abstände jederzeit eingehalten werden.

Für jedes Flugzeug, das startet oder landet, werden Sicherheitsbereiche festgelegt, in die in dieser Zeit kein anderes Luftfahrzeug, kein

Fahrzeug und keine Person eindringen darf. Geschieht das doch, liegt nach offizieller Definition eine so genannte „Runway Incursion“ vor. Unabhängig davon, ob von der Runway Incursion tatsächlich eine Gefahr für die Sicherheit ausging oder nicht, werden alle diese Fälle von der DFS erfasst und untersucht. Auch dabei kommt das neue, europaweit einheitliche RAT-System zum Einsatz. 2016 wurden an den internationalen Verkehrsflughäfen bei rund zwei Millionen Starts und Landungen insgesamt 115 Runway Incursi-

ons gezählt (2015: 111). In mehr als 80 Prozent aller Fälle hat allein die Besatzung im Cockpit zu der Runway Incursion beigetragen; nur in elf Fällen war die Flugsicherung beiträgender Faktor. Sieben davon waren in Bezug auf die Sicherheit relevant. Drei Vorfälle wurden als „erheblich“ eingestuft, zwei als „schwerwiegend“ und zwei als „schwer“.

Runway Incursions



Auch auf dem Boden gibt es Abstandsregelungen: Im Schutzbereich einer für Start oder Landung von Flugzeugen vorgesehenen Fläche darf sich kein anderes Flugzeug, kein Fahrzeug und keine Person aufhalten. Geschieht dies doch, liegt eine Runway Incursion vor. Jeder Vorfall wird erfasst und ausgewertet.

Von den 115 Runway Incursions, die sich 2016 auf deutschen Flughäfen ereigneten, kamen nur elf durch einen Beitrag der DFS zustande. Zwei davon wurden mit Hilfe des Risk Analysis Tools in die höchste Schweregradkategorie eingestuft. Wegen der geänderten Bewertungsmethodik sind die Werte nicht mit denen vor 2015 vergleichbar.

Invasion der Drohnen: Unbemannte Systeme im Luftverkehr

Schätzungen zufolge sind in Deutschland mehr als 400.000 Drohnen im Einsatz – Tendenz steigend. Mit der zunehmenden Zahl an unbemannten Luftfahrtsystemen kommt es zunehmend zu Konflikten im Luftraum.

Die Zahl der Drohnen steigt und steigt. Die DFS geht davon aus, dass sich die Zahl unbemannter Luftfahrtsysteme bis zum Ende des Jahrzehnts verdreifachen wird. Damit steigt das Risiko, dass die batteriebetriebenen Fluggeräte dem zivilen Luftverkehr in die Quere kom-

men. 2016 wurden 64 Fälle registriert, in denen Drohnen Flugzeuge behindert haben – das sind viereinhalb Mal so viele wie im Jahr davor. Die meisten Behinderungen wurden am Frankfurter Flughafen verzeichnet.

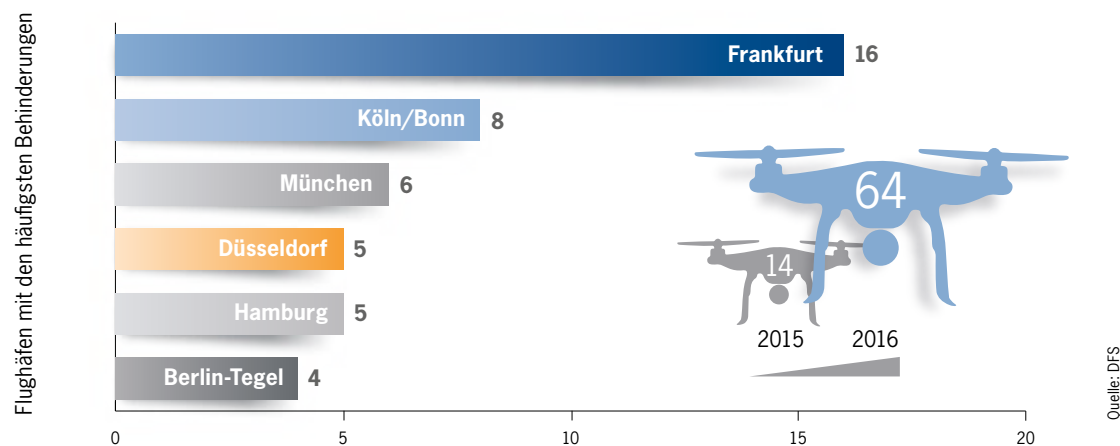
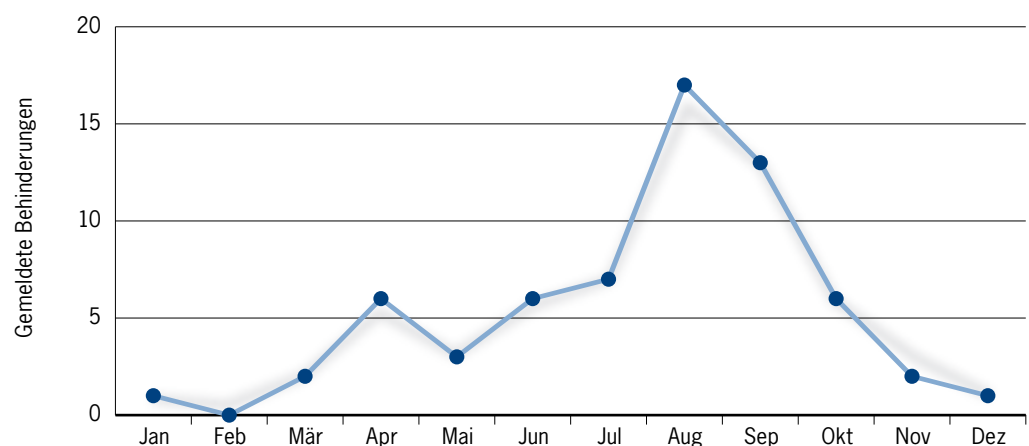


Um ein sicheres Nebeneinander von unbemannten Luftfahrtsystemen und kommerzieller Luftfahrt zu ermöglichen, hat die DFS gemeinsam mit der Deutschen Telekom ein Forschungsprojekt gestartet. Dabei soll anhand praktischer Anwendungsfälle die Möglichkeit untersucht werden, Drohnen mit Hilfe des Mobilfunknetzes zu orten und zu überwachen. Außerdem hat die DFS eine Kooperation mit dem belgischen Software-Anbieter Unifly geschlossen. Ziel ist die Entwicklung einer App, die Drohnen-Piloten darüber informiert, ob sie an ihrem jeweiligen Standort starten können und welche Einschränkungen dort gelten.

Gemeinsam mit dem Bundesverkehrsministerium und den Landesluftfahrtbehörden setzt sich die DFS außerdem für eine bessere Information der Drohnen-Piloten ein. Dazu hat sie eine Informationsplattform eingerichtet, in der alle für den Drohnenflug relevanten Informationen zusammengefasst sind.

www.sicherer-drohnenflug.de

Behinderungen durch Drohnen



Mit der Zahl der Drohnen steigt auch die Zahl der Vorfälle, bei denen unbemannte Luftfahrtsysteme dem regulären Flugverkehr zu nahe kommen. 2016 registrierte die DFS 64 solcher Vorfälle – fast fünf Mal so viele wie im Vorjahr.



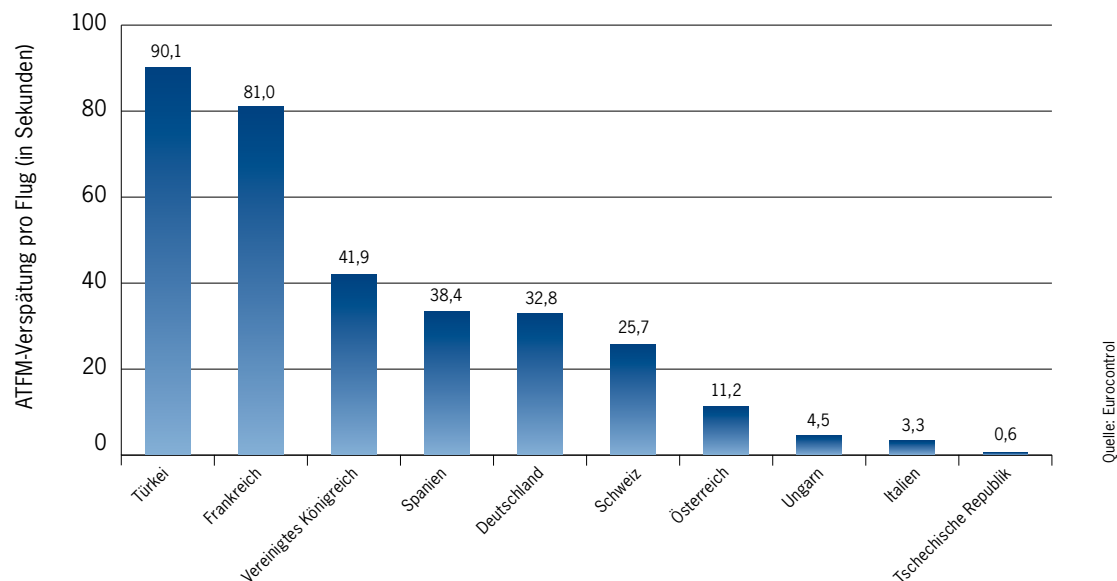
Eng verzahntes Zeitgeflecht: Verspätungen im Luftverkehr

Vier von fünf Flügen erreichen ohne größere Verzögerung ihr Ziel. Die Gründe für Verspätungen sind vielfältig – und der Anteil der Flugsicherungen daran ist gering.

Warten auf Anschlusspassagiere, Verzögerungen bei der Enteisung, Gewitter, die umflogen werden müssten, Gate-Engpässe am Zielflughafen – es gibt eine Menge Gründe, warum Flugzeuge nicht immer pünktlich starten oder landen können und Passagiere mitunter Verspätungen in Kauf nehmen müssen. Bei keinem anderen Verkehrsmittel sind die Abläufe so eng verzahnt, keines ist so vom Wetter abhängig wie der Luftverkehr. Umso erstaunlicher ist der hohe Anteil der Flüge, die dennoch pünktlich ans Ziel gelangen: 2016 landeten rund 80 Prozent aller Flüge in Europa ohne größere Verzögerung; mehr als ein Drittel sogar vorzeitig. Nur jeder fünfte Flug kam mit mehr als 15 Minuten Verspätung ans Ziel.

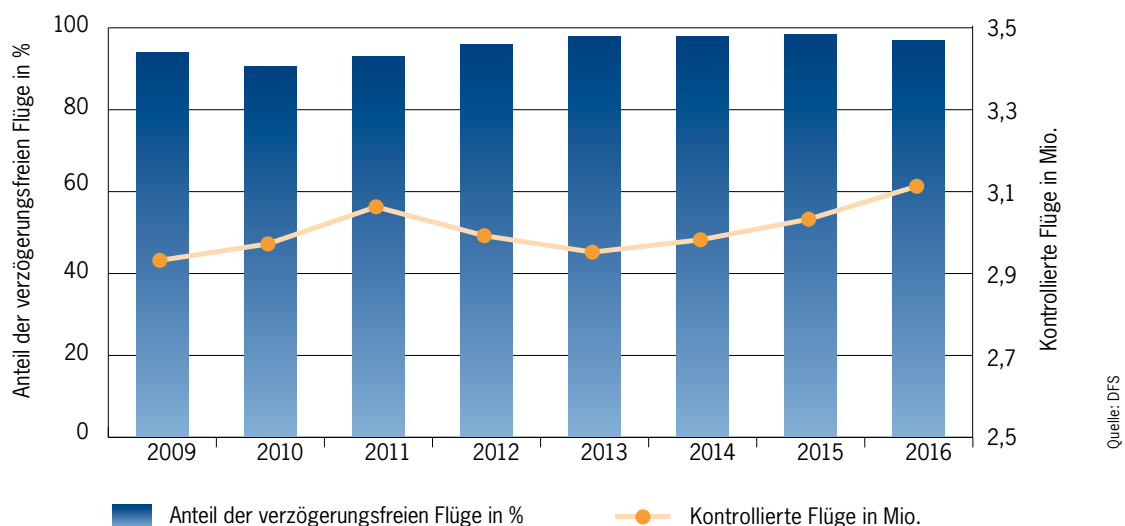
Die Hauptursache für Verspätungen sind vorangegangene Verzögerungen, die sich über den Tag hinweg fortsetzen – zum Beispiel, weil auf Passagiere, Gepäck oder die Crew gewartet werden muss. Das zeigt die Auswertung des Central Office for Delay Analysis – eine Abteilung von EUROCONTROL, die anhand der Meldungen von Piloten die Verspätungen im Luftverkehr untersucht und analysiert. Etwa jede zweite Verzögerung im europäischen Luftverkehr geht auf das Konto der Airlines. Ein Fünftel der Verspätungen ist auf die Flughäfen zurückzuführen, ein Zehntel auf schlechtes Wetter. Die Flugsicherungen in Europa tragen nur zu 13 Prozent zu den Verspätungen bei.

Pünktlichkeit im Vergleich

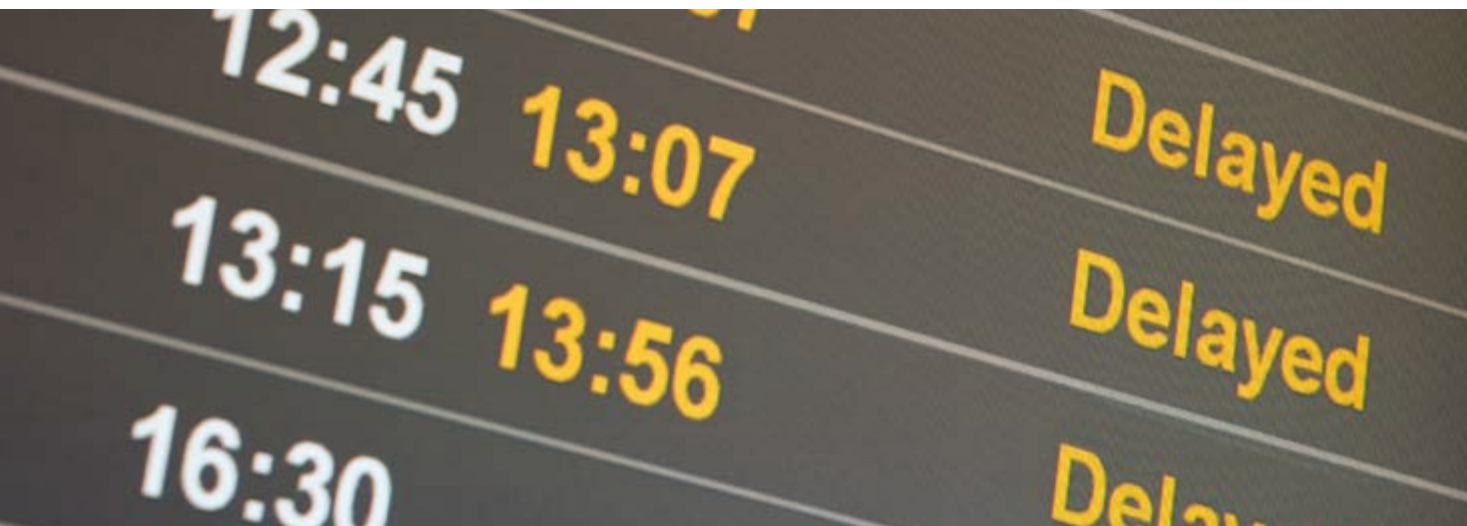


Knapp 33 Sekunden beträgt die durchschnittliche, durch Verkehrsflusssteuerungsmaßnahmen bedingte Verzögerung pro Flug im deutschen Luftraum. Nur 13,8 Sekunden davon lagen 2016 in der Verantwortung der Flugsicherung. Die Grafik zeigt die Pünktlichkeit in den zehn verkehrsreichsten Ländern Europas.

Verkehr und Pünktlichkeit



Der Anteil der Flüge, die im deutschen Luftraum mit Verspätung unterwegs sind, ist gering. Nur 3,2 Prozent der Flüge waren 2016 von Verkehrsflussregelungsmaßnahmen betroffen – etwa wegen schlechten Wetters, Kapazitätsengpässen auf Flughäfen oder hohen Verkehrsaufkommens.



47

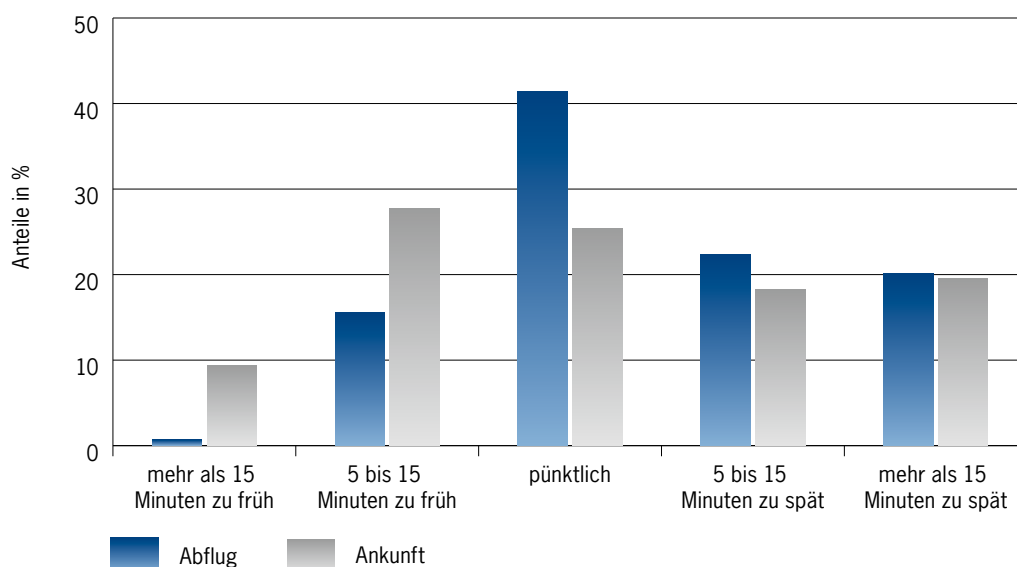
PROZENT

aller Verspätungen
in Europa gehen
auf das Konto
der Airlines.

Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Pünktlichkeit im europäischen Luftverkehr geringfügig verschlechtert. Während die durchschnittliche Anflugverspätung im Vorjahr noch bei 9,9 Minuten lag, ist sie 2016 auf 11 Minuten gestiegen. Hauptgründe dafür sind laut CODA schlechtes Wetter sowie Arbeitskampfmaßnahmen. Ebenso ist der Anteil der Flüge gestie-

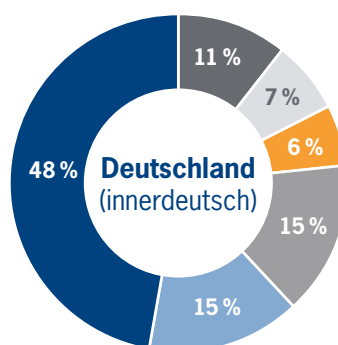
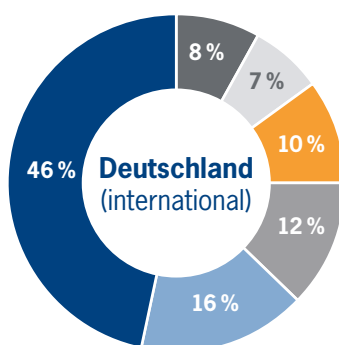
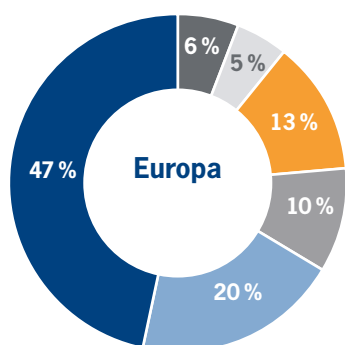
gen, die – etwa wegen Kapazitätsengpässen – von Verkehrsflusssteuerungsmaßnahmen betroffen waren (Air Traffic Flow Management, kurz ATFM). So betrug 2016 die durchschnittliche ATFM-Verspätung im deutschen Luftraum rund 33 Sekunden (2015: 19,2 Sekunden). Nur 13,8 Sekunden davon gingen auf das Konto der Flugsicherung.

Pünktlichkeit in Europa



Jedes fünfte Flugzeug in Europa startet mit mehr als einer Viertelstunde Verspätung – zum Beispiel wegen Verzögerungen bei der Abfertigung oder wegen schlechten Wetters. Auf der anderen Seite ist jede dritte Maschine sogar noch vor der angegebenen Zeit am Ziel.

Gründe für Verspätungen – Abflüge



Fluggesellschaften



Flughäfen



Wetter



Flugsicherungen



Flugsicherheit (Security)



Sonstige



Quelle: EUROCONTROL/CODA

Paris/Charles-de-Gaulle	
Fluggesellschaften	57 %
Flughäfen	10 %
Wetter	4 %
Flugsicherungen	12 %
Flugsicherheit (Security)	10 %
Sonstige	7 %

Madrid/Barajas	
Fluggesellschaften	52 %
Flughäfen	19 %
Wetter	5 %
Flugsicherungen	11 %
Flugsicherheit (Security)	8 %
Sonstige	5 %

London/Heathrow	
Fluggesellschaften	66 %
Flughäfen	20 %
Wetter	5 %
Flugsicherungen	3 %
Flugsicherheit (Security)	4 %
Sonstige	3 %

Amsterdam	
Fluggesellschaften	45 %
Flughäfen	32 %
Wetter	6 %
Flugsicherungen	11 %
Flugsicherheit (Security)	2 %
Sonstige	4 %

Frankfurt/Main	
Fluggesellschaften	38 %
Flughäfen	25 %
Wetter	11 %
Flugsicherungen	6 %
Flugsicherheit (Security)	8 %
Sonstige	12 %

München	
Fluggesellschaften	51 %
Flughäfen	9 %
Wetter	14 %
Flugsicherungen	5 %
Flugsicherheit (Security)	11 %
Sonstige	9 %



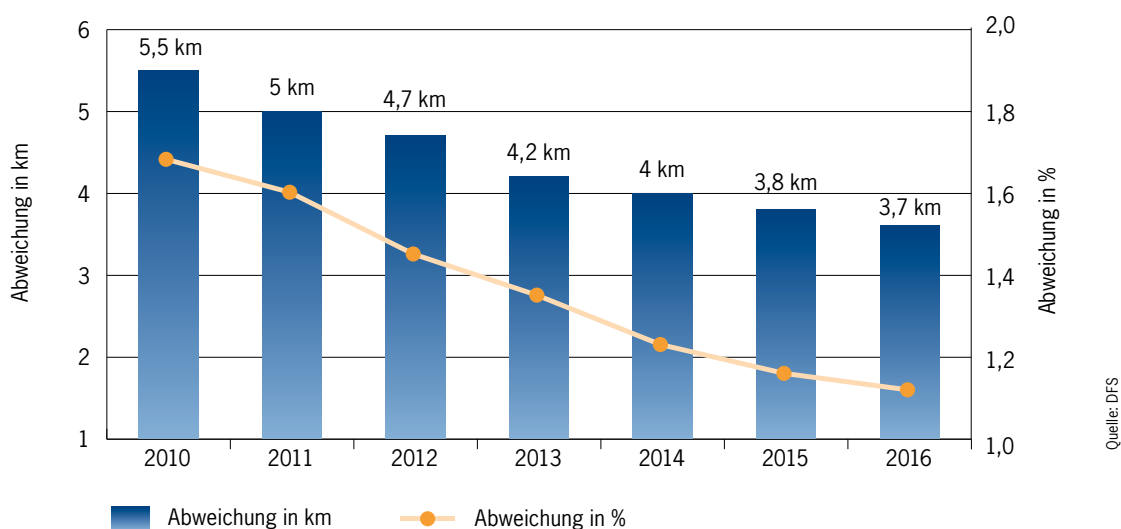
Sprit sparen, Lärm vermeiden: Luftverkehr und Umweltschutz

Optimale Flugrouten sparen Sprit, schonen die Umwelt und schützen Anwohner vor Fluglärm. Bei der Streckenlänge ist die DFS dem Optimum schon sehr nahe. Gleiches gilt beim Lärmschutz. Hier erprobt sie immer neue Wege.

Die Fluglotsen der DFS bringen die Flugzeuge unter ihrer Kontrolle nicht nur sicher und pünktlich, sondern auch so direkt und umweltschonend wie möglich ans Ziel. Das ist eine anspruchsvolle Aufgabe: In einem so dicht beflogenen Luftraum wie dem deutschen ist es schlicht unmöglich,

dass jeder Flug ohne Umwege ans Ziel gelangt. Die Auswertung der Flugverläufe zeigt aber, dass die DFS dem Optimum dessen, was möglich ist, sehr nahekommt. Im Schnitt war 2016 die Route, die ein Flugzeug im deutschen Luftraum zurücklegte, lediglich 1,12 Prozent länger als der

Streckeneffizienz



Die Fluglotsen der DFS bringen die Flugzeuge unter ihrer Kontrolle nicht nur sicher und pünktlich, sondern auch so direkt wie möglich ans Ziel. Die von ihnen zugewiesenen Flugrouten wichen 2016 nur um 3,7 Kilometer von der kürzesten Verbindung ab – bei einer durchschnittlichen Streckenlänge von 325 Kilometern ein Umweg von gerade mal 1,12 Prozent.

direkte Weg. Das entspricht einer durchschnittlichen Abweichung von 3,7 Kilometer.

Eine weitere Maßnahme, die dem Umweltschutz dient, ist die Entwicklung vertikal optimierter Anflugprofile. Gemeinsam mit europäischen Partnern und Airlines hat sie an den Flughäfen Basel, Berlin-Tegel, Frankfurt, Genf, München, Stuttgart, Straßburg, Wien und Zürich mehr als 30 Anflugprofile verbessert. Ziel dabei war es, die Flugzeuge länger in großer Höhe zu belassen und das Sinkprofil so zu gestalten, dass jeder Flugzeugtyp mit möglichst geringer Triebwerksleistung das für ihn optimale Profil abfliegen kann. Dadurch sinkt nicht nur die Lärmbelastung, sondern auch der Treibstoffverbrauch.

Auch wenn die Airlines ungleich größeren Einfluss auf die Lärmreduzierung haben, trägt die DFS im Rahmen ihrer Möglichkeiten ebenfalls ihren Teil bei. Schon bei der Planung von Flugverfahren sorgt die DFS dafür, die Lärmbelastung der Bevölkerung so gering wie möglich zu halten: Mit Hilfe aufwändiger Simulationen wird untersucht, welche Routenvariante unter Lärm-

gesichtspunkten die günstigste ist. Darüber hinaus hat die DFS an allen großen Flughäfen besonders lärmarme Anflugverfahren eingeführt, die als „Continuous Descent Operations“ bezeichnet werden. Anders als beim konventionellen Anflug, bei dem der Sinkflug immer wieder von Phasen des Horizontalflugs unterbrochen wird, bewegt sich das Flugzeug beim CDO mit einer nahezu konstanten Sinkrate. Dadurch kann die Leistung der Triebwerke gedrosselt werden.

Darüber hinaus sucht die DFS ständig nach neuen Wegen, um die Lärmbelastung der Anwohner zu verringern. Am Frankfurter Flughafen beispielsweise setzt die DFS auf Technik der Zukunft: In Ergänzung zum bestehenden Instrumentenlandesystem hat sie das neue, satellitengestützte Anflugsystem GBAS installiert. GBAS ermöglicht unter anderem einen steileren Anflugwinkel von 3,2 Grad, der die Anwohner unter der Anfluggrundlinie entlastet. Bislang erfüllen die meisten Flugzeuge noch nicht die technischen Voraussetzungen dafür. Sobald sich GBAS auch bei den Airlines durchsetzt, könnte die neue Technik den Lärm spürbar reduzieren.

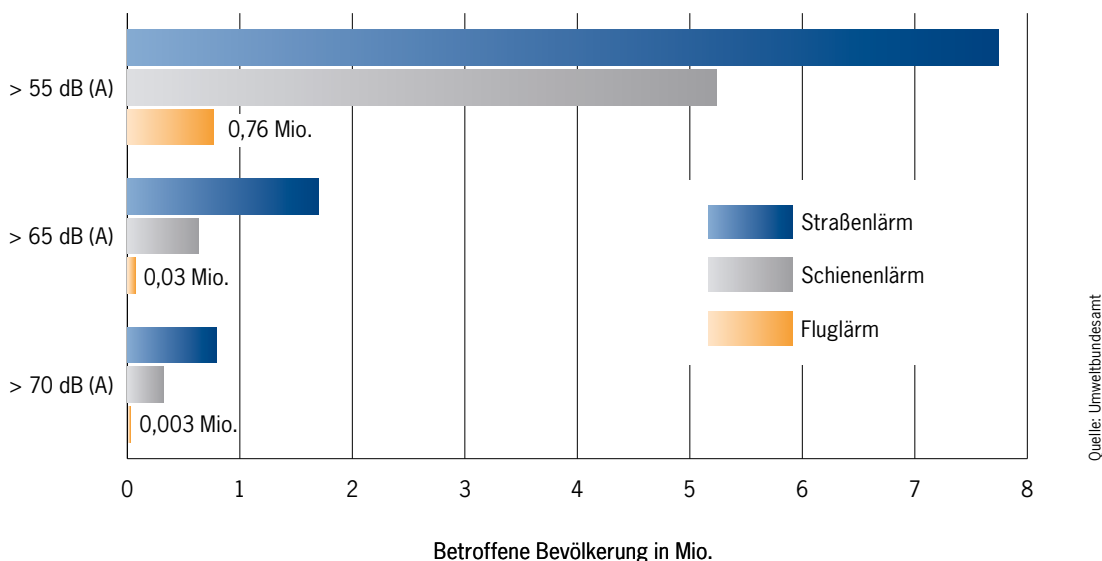


**3,7
KILOMETER**

beträgt die durchschnittliche Abweichung zur kürzesten Route.

Verkehrslärm in Deutschland

Basis: Tag-Abend-Nacht-Index



Das Umweltbundesamt erfasst regelmäßig, wie viele Menschen in Deutschland von Verkehrslärm betroffen sind. Demnach sind 10,2 Millionen Menschen Straßenlärm und 6,2 Millionen Schienenlärm mit einem Schallpegel von mehr als 55 Dezibel ausgesetzt. Die Gruppe der von Fluglärm Betroffenen ist mit 791.000 wesentlich kleiner.



Impressum

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH
Unternehmenskommunikation
Am DFS-Campus 10
63225 Langen

Telefon 06103 707-4111
Telefax 06103 707-4196
E-Mail info@dfs.de
Internet www.dfs.de

Stand 18.04.2017

Layout und Umsetzung

bsmediengestaltung, Egelsbach, www.bsmediengestaltung.de

Text

Christopher Belz, Michael Gatermann/mexmedien

Fotos

airberlin/Andreas Jackert (8), Melanie Bauer (24), DFS/Hans-Jürgen Koch (5, 8, 20, 22),
Flughafen Berlin Brandenburg/Günter Wicker (1, 26), Flughafen Köln/Bonn (3),
Fraport/Andreas Meinhardt (30), Gatwick Airport (12), Ryanair (8),
Shutterstock (14, 18/19, 28)