

Luftverkehr in Deutschland

Mobilitätsbericht 2021

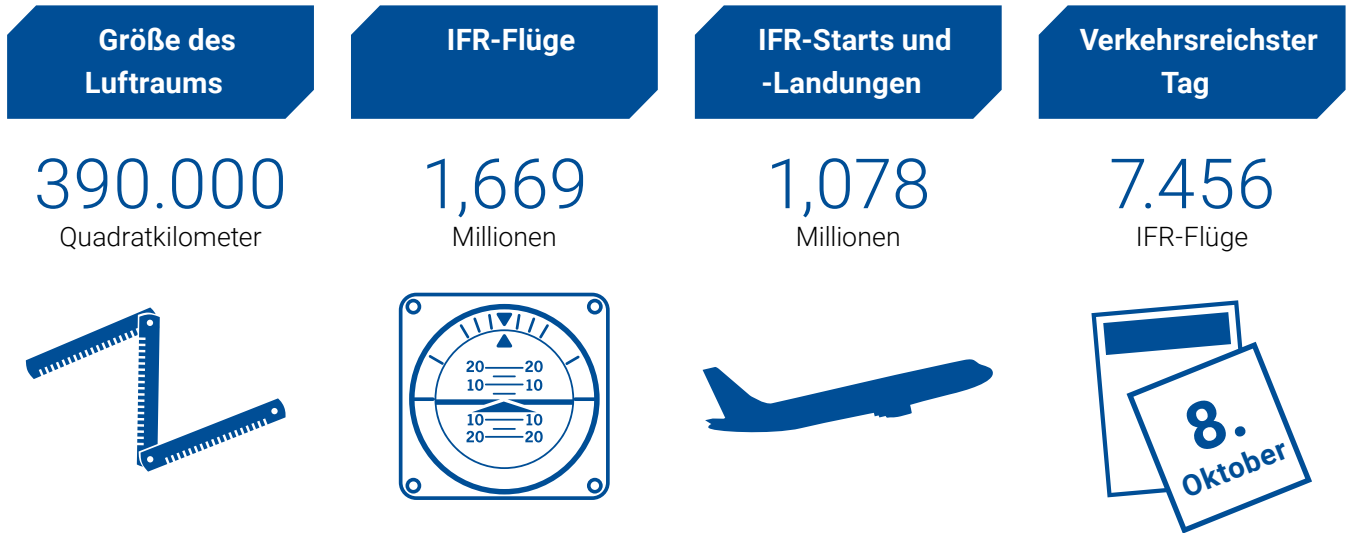


DFS Deutsche Flugsicherung



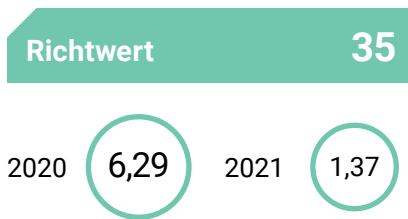
Das war 2021

Flugverkehr im deutschen Luftraum

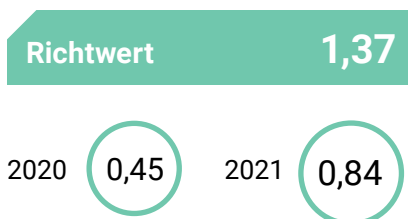


Sicherheit

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

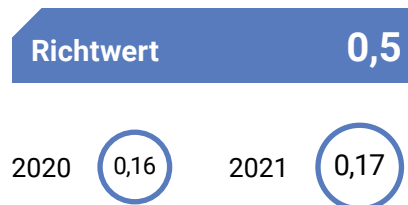


Staffelungsunterschreitungen
An- und Abflug STU und RI (RAT ABC) pro 100.000 Flugbewegungen

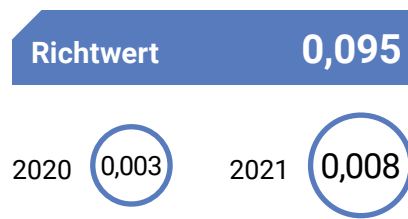


Pünktlichkeit

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



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



Umwelt

Horizontal Flight Efficiency
Abweichung von der direkten Route



Der Himmel füllt sich langsam

Nach dem massiven Verkehrseinbruch im Vorjahr ist der Luftverkehr 2021 wieder gewachsen. Trotzdem waren die meisten Flüge pünktlich – und so direkt wie noch nie.

Im zweiten Jahr nach Ausbruch der Corona-Pandemie hat die DFS insgesamt 1,67 Millionen Starts, Landungen und Überflüge nach Instrumentenflugregeln registriert. Das sind rund 14 Prozent mehr als im Vorjahr, aber immer noch nur halb so viele wie zuvor. Die Kennziffern, mit denen wir die Qualität unserer Dienstleistungen messen, zeigen: Obwohl der Verkehr 2021 wieder anzog, gab es nur wenige Verspätungen – und so wenige Abweichungen von der direkten Route wie noch nie. Unverändert hoch ist das Sicherheitsniveau: Auch 2021 haben unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Millionen Fluggäste sicher an ihr Ziel gebracht. Die Details stellen wir Ihnen in unserem Mobilitätsbericht vor. Hier finden Sie auch die wichtigsten Luftfahrt-Trends in Europa und auf der Welt.





Luftverkehrsmarkt

Luftverkehr in Deutschland	5
Luftverkehr in Europa	11



Passagiere und Fracht

Entwicklung der Passagierzahlen	13
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	25
-----------------------------------	----



Umwelt

Luftverkehr und Umweltschutz	28
------------------------------------	----



Die Verkehrszahlen steigen wieder

2021 hat die DFS mehr Flüge kontrolliert als im Vorjahr. Doch von der Normalität waren die Zahlen noch ein ganzes Stück entfernt. Auch sonst verlief das Jahr ungewöhnlich.

Die Corona-Krise hat den Luftverkehr fest im Griff. 2020 sorgte sie für einen Rekord-Einbruch bei den Verkehrszahlen, die DFS registrierte so wenige Flüge wie noch nie in ihrer Geschichte. 2021 stiegen die Zahlen wieder an – dafür zeigte sich ein völlig untypischer Jahresverlauf. Nach einem sehr schwachen Beginn nahmen die Verkehrszahlen im Jahresverlauf stetig zu. Während der Verkehr sonst zwischen Juli und September seinen Höhepunkt erreicht und dann abfällt, hielt das Wachstum 2021 bis in den Oktober hinein an. Auch der Rückgang zum Jahresende fiel deutlich geringer aus als sonst.

Entsprechend außergewöhnlich verteilen sich die Extremwerte: Am 1. Januar, dem schwächsten Tag des Jahres, wurden lediglich 1.485 Flüge über ganz Deutschland gezählt. Der Februar war mit rund 64.000 Flügen der schwächste Monat des gesamten Jahres. Der verkehrsreichste Tag fiel auf den 8. Oktober mit 7.456 Flügen, zugleich war dies auch der verkehrsreichste Monat.

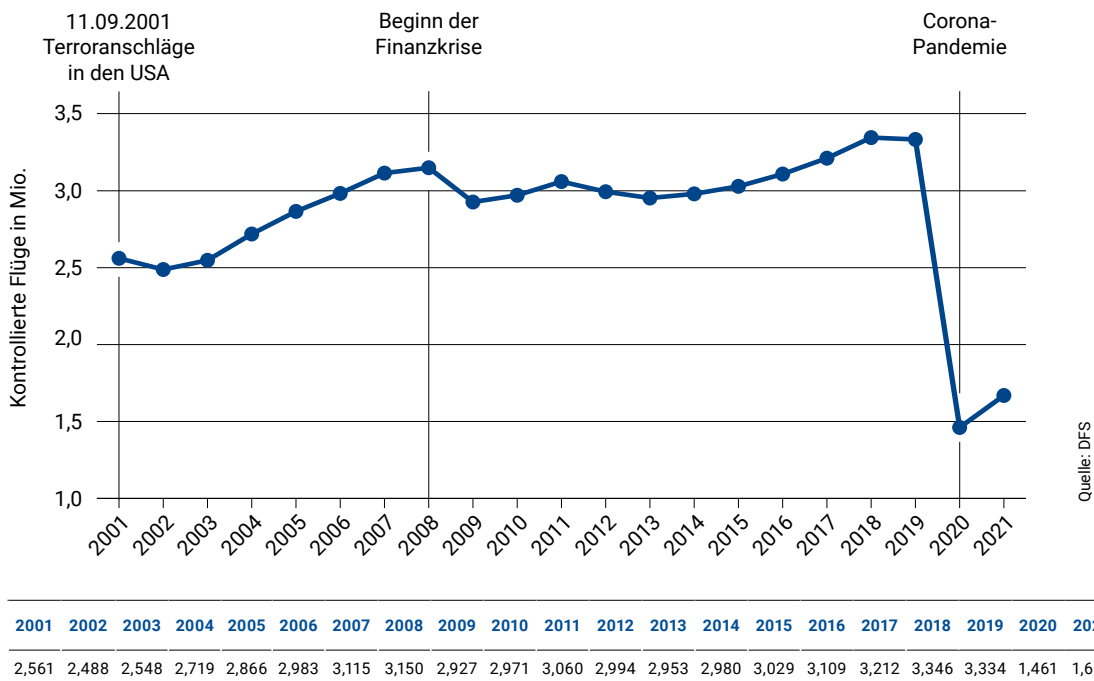
Insgesamt zählte die DFS im Jahr 2021 exakt 1.669.139 Flüge nach Instrumentenflugregeln. Das sind 14,3 Prozent mehr als im Vorjahr, aber immer noch deutlich weniger als vor der



**14,3
PROZENT**

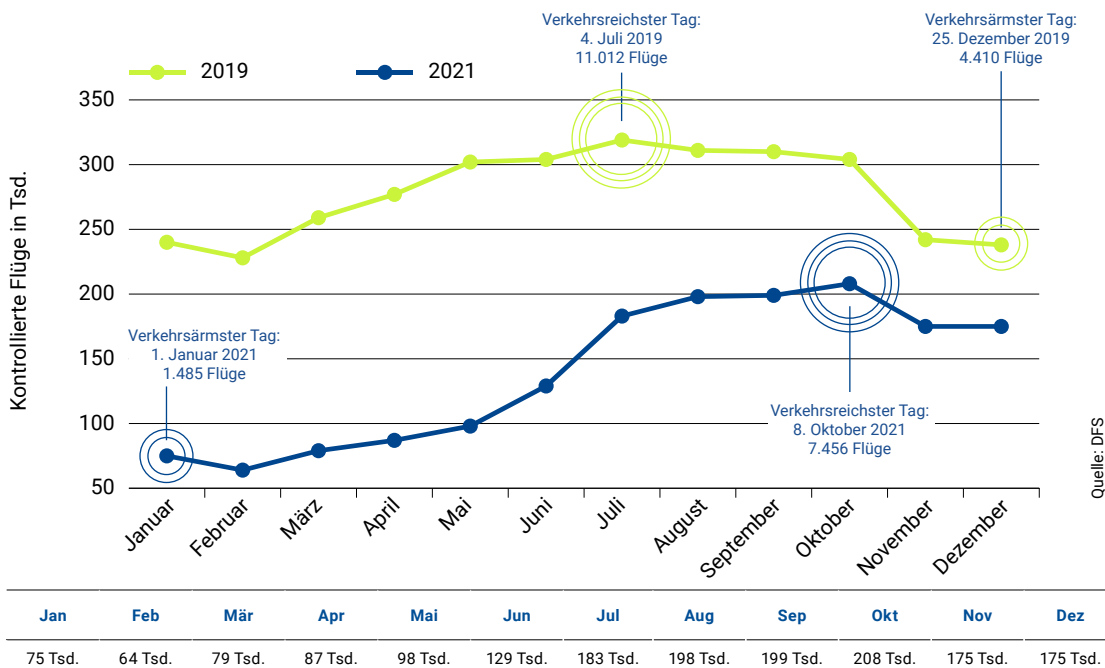
mehr Flüge
als im Vorjahr
wurden in
Deutschland
gezählt.

Langjährige Verkehrsentwicklung



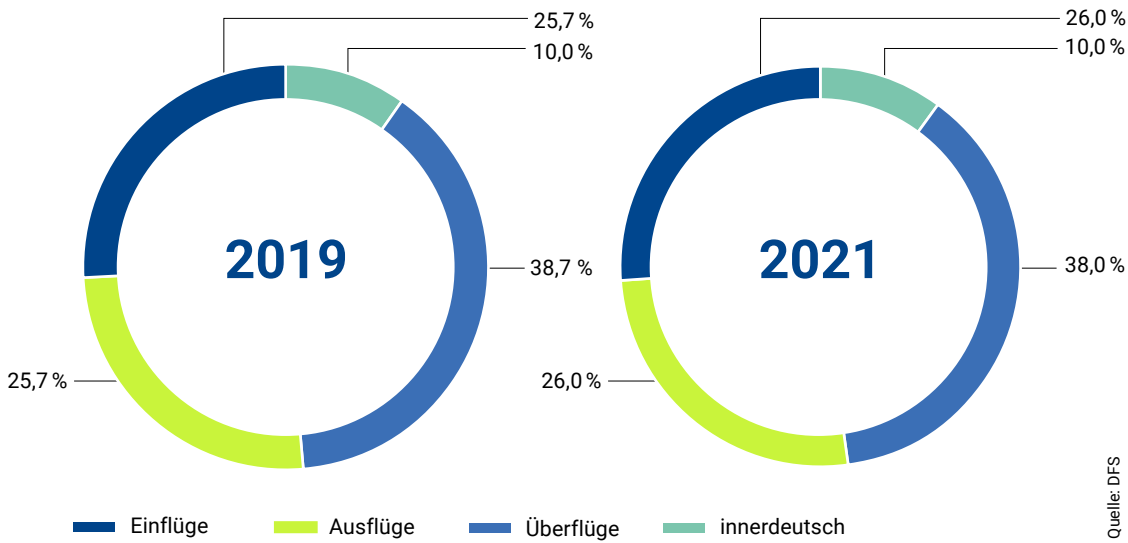
1.669.139 Flüge nach Instrumentenflugregeln wurden 2021 im deutschen Luftraum kontrolliert. Das sind rund 14 Prozent mehr als im Jahr zuvor – aber immer noch halb so viele wie im Jahr 2019. Durch die Corona-Pandemie liegt das Verkehrsaufkommen damit auf dem Niveau von 1991.

Monatliche Verkehrsentwicklung



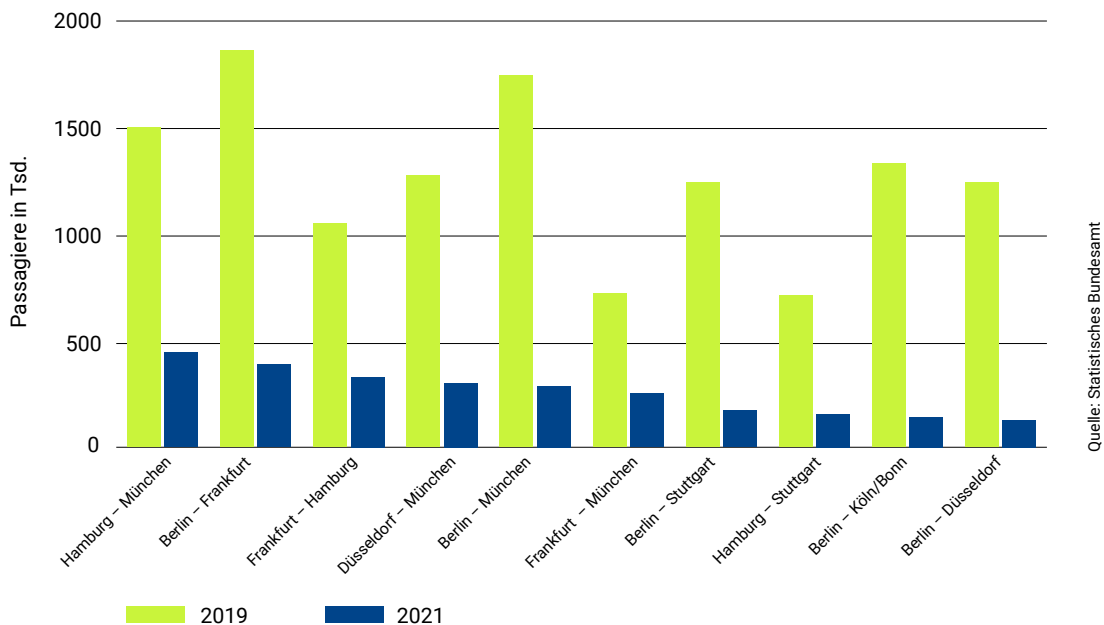
Die Verkehrsentwicklung im Jahr 2021 war untypisch. Normalerweise nimmt der Flugverkehr zur Jahresmitte hin zu und geht dann wieder zurück. Anders 2021: Aufgrund zunehmender Corona-Lockerungen stieg die Zahl der Flüge bis zum Oktober kontinuierlich an. Auch der Rückgang zum Jahresende fiel geringer aus als sonst üblich.

Verkehrssegmente



Im Vorjahr war der Anteil der innerdeutschen Flüge gestiegen, nun sinkt er wieder: Jeder zehnte Flug war 2021 ein Inlandsflug, der Anteil entspricht dem vor der Corona-Krise. Sonst zeigen sich im Vergleich zu 2019 kaum Veränderungen.

Hauptflugverbindungen innerdeutsch



3,6 Millionen Passagiere flogen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 2021 zu einem Reiseziel innerhalb Deutschlands – weniger als im Vorjahr; 2019 waren es mehr als sechs Mal so viele. Grundlage der Grafik sind die letztbekanntesten Ziele der Passagiere; Zubringerflüge zu einem Umsteigeflughafen werden hierbei nicht berücksichtigt.

Krise. Den größten Anteil nahmen dabei die Überflüge mit 38,0 Prozent ein. Der Anteil an Ein- und Ausflügen betrug jeweils 26 Prozent. Innerdeutsche Flüge machten zehn Prozent des Verkehrsaufkommens aus.

2021 stieg an den internationalen Flughäfen die Anzahl der IFR-Starts und -Landungen um 9,2 Prozent auf 962.111. Die größten Verkehrszuwächse gab es dabei am Flughafen Frankfurt: Hier nahm der Passagier- und Frachtverkehr insgesamt fast um ein Viertel zu. Wachstum verzeichnete auch der zweitgrößte Cargo-Airport Deutschlands, Leipzig/Halle. Mit einem Plus von 18,6 Prozent lag er 2021 nur knapp unter dem Verkehrsniveau von 2019. Deutliche Zuwächse verzeichneten außerdem die Flughäfen Hannover (+12,7 Prozent) und Köln/Bonn (+12,5 Prozent).

Die Zahl der Starts und Landungen an Regionalflughäfen stieg in diesem Jahr um zehn Prozent auf rund 115.400. Verkehrsreichster Flughafen war der Regionalflughafen Dortmund, an dem unter anderem die Low-Cost-Airlines Eurowings und Wizzair aktiv sind. Dort nahm die Zahl der IFR-Starts und -Landungen um 10,8 Prozent auf rund 18.000 zu. An zweiter Stelle liegt der Flughafen Hahn, wo trotz der Insolvenz des Betreibers der Flugbetrieb weiterlief. Er kam auf rund 12.000 Starts und Landungen, ein Plus von 8,8 Prozent. Drittgrößter Regionalflughafen war Memmingen, der einen Verkehrszuwachs von 14,3 Prozent verzeichnete.



1.077.506

Starts und Landungen wurden an deutschen Flughäfen gezählt.



IFR-Starts und -Landungen an den internationalen Verkehrsflughäfen

	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung in %
Berlin-Schönefeld	99.870	100.778	90.124	34.963	-	-
Berlin-Tegel	173.045	186.535	192.958	60.498	-	-
BER	-	-	-	8.324	104.390	*
Berlin gesamt	272.915	287.313	283.082	103.785	104.390	0,6
Bremen	30.246	31.198	29.984	15.187	13.077	-13,9
Dresden	21.450	22.233	20.707	8.773	7.043	-19,7
Düsseldorf	220.904	218.204	225.440	78.647	81.745	3,9
Erfurt-Weimar	5.455	5.502	4.704	3.618	3.179	-12,1
Frankfurt/M.	475.365	511.844	513.722	212.334	261.777	23,3
Hamburg	153.931	148.853	149.239	60.144	62.512	3,9
Hannover	62.401	65.928	64.781	27.367	30.834	12,7
Köln/Bonn	139.760	142.870	142.117	79.810	89.808	12,5
Leipzig/Halle	65.963	74.736	75.432	62.222	73.784	18,6
München	401.728	410.242	414.068	144.268	150.364	4,2
Münster/Osnabrück	18.223	19.359	18.939	10.525	9.167	-12,9
Nürnberg	53.074	54.149	49.417	20.205	19.943	-1,3
Saarbrücken	8.787	9.119	7.988	4.062	3.590	-11,6
Stuttgart	117.939	128.194	132.669	49.980	50.898	1,8
Gesamt	2.048.141	2.129.744	2.132.289	880.927	962.111	9,2

* Kein Vergleich möglich

IFR-Starts und -Landungen an den regionalen Verkehrsflughäfen

	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung in %
Augsburg	7.049	6.920	7.402	6.846	7.670	12,0
Braunschweig	9.784	9.747	9.198	5.421	5.235	-3,4
Dortmund	20.220	22.523	24.270	16.297	18.049	10,8
Friedrichshafen	9.919	10.237	10.795	4.400	4.066	-7,6
Hahn	20.662	19.459	16.196	11.081	12.055	8,8
Heringsdorf	838	892	990	550	538	-2,2
Hof/Plauen	1.488	1.435	1.506	1.313	1.470	12,0
Ingolstadt/Manching	5.669	5.482	5.074	2.825	2.683	-5,0
Karlsruhe/Baden-Baden	13.016	12.383	12.469	8.344	9.281	11,2
Kassel-Calden	4.342	4.674	4.839	3.822	3.495	-8,6
Lahr	1.543	1.504	1.581	1.219	1.376	12,9
Lübeck-Blankensee	1.922	2.742	2.859	2.424	3.151	30,0
Mannheim	6.460	6.767	6.648	4.714	4.959	5,2
Memmingen	11.681	13.802	15.103	9.687	11.071	14,3
Mönchengladbach	6.025	6.594	6.479	6.973	8.279	18,7
Niederrhein	13.066	11.995	9.315	3.515	5.320	51,4
Paderborn/Lippstadt	12.805	14.114	13.295	5.623	6.171	9,7
Rostock-Laage	7.880	9.795	8.587	4.856	4.921	1,3
Schwerin/Parchim*	1.056	527	24	0	-	-
Westerland/Sylt	5.717	6.088	5.925	5.005	5.605	12,0
Gesamt	161.147	167.681	162.558	104.915	115.395	-10,0

Basis der Tabellen sind alle Starts und Landungen nach Instrumentenflugregeln. Verbindungen innerhalb Deutschlands werden zweifach gezählt, als Start und als Landung.

* An den Flughäfen Magdeburg-Cochstedt und Schwerin/Parchim findet bis auf Weiteres kein Flugbetrieb mehr statt.



Die Reiselust nimmt zu

Spanien war auch im Jahr 2021 das beliebteste Reiseland der Deutschen. Dahinter liegt die Türkei, gefolgt von Griechenland.

Nach dem sehr schwachen Vorjahr ist 2021 die Zahl der Auslandsreisen wieder leicht angestiegen. Knapp 36 Millionen Passagiere starteten an einem deutschen Flughafen ihre Reise in die weite Welt. Das sind zwar fast zehn Millionen mehr als im Vorjahr. Dennoch lag das Passagieraufkommens 2021 um zwei Drittel unter dem des Rekordjahres 2019.

In nahezu allen Ländern lagen die Passagierzahlen auf einem vergleichbar niedrigen Niveau. Lediglich drei Destinationen machen dabei eine Ausnahme: Die Türkei, Spanien und – mit Abstrichen – Griechenland. 2021 wurden an deutschen Flughäfen rund drei Millionen Reisende mit Flugziel Griechenland gezählt, das Land lag damit knapp 60 Prozent unter dem Niveau von 2019. Spanien kam auf rund 6,4 Millionen Passagiere und bleibt

damit Europas Reiseland Nummer eins. Auch hier fiel der Rückgang – minus 56 Prozent – weniger stark aus als anderswo. Besonders stark aufgeholt hat die Türkei: 2021 flogen rund 4,5 Millionen Passagiere in das Land am Bosphorus. Das sind mehr als doppelt so viele wie im Vorjahr und nur 43 Prozent weniger als im Vorkrisenjahr 2019.

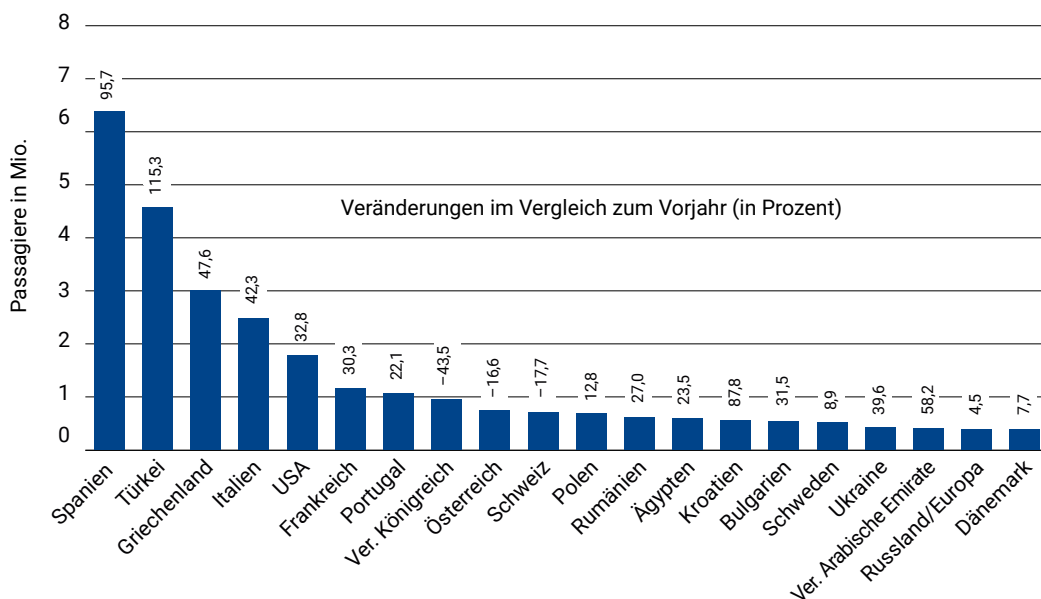
Der Flugverkehr in das Vereinigte Königreich dagegen brach überproportional stark ein. Hier wurden im Jahr 2021 weniger als eine Million Passagiere gezählt, ein Siebtel des Wertes von 2019 (7,2 Mio. Passagiere) und noch einmal deutlich weniger als 2020 (1,7 Mio. Passagiere). Erstmals in diesem Jahr unter den Top 20 sind die Vereinigten Arabischen Emirate mit rund 400.000 Passagieren.



4,5
MILLIONEN

Passagiere flogen in die Türkei, mehr als doppelt so viele wie im Vorjahr.

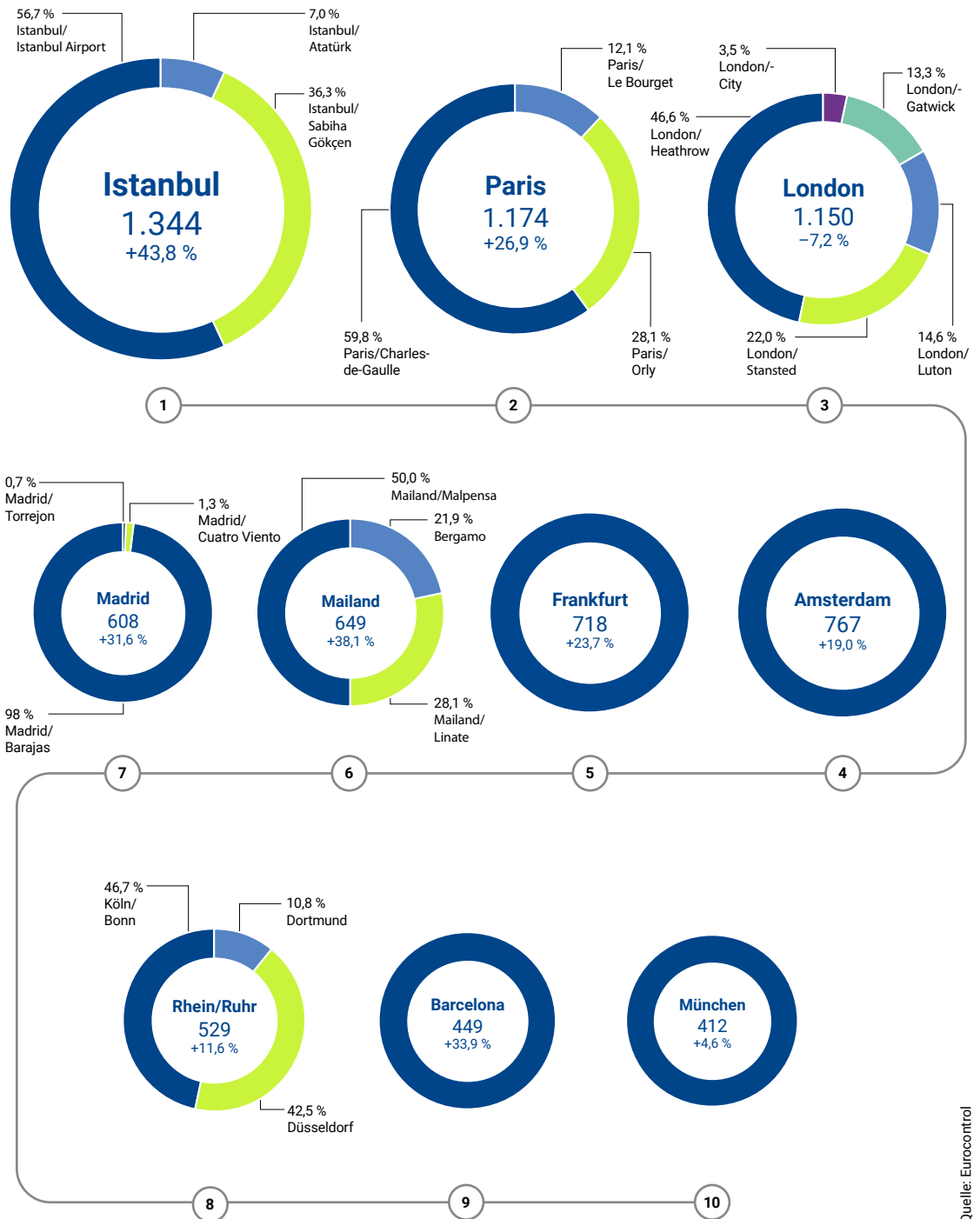
Top-20-Destinationen



Quelle: Statistisches Bundesamt

Die Zahl der Auslandsreisenden ist 2021 wieder angestiegen. Insgesamt starteten 35,7 Millionen Passagiere aus Deutschland ins Ausland. Vor allem die Türkei und Spanien können im Vergleich zum Vorjahr einen deutlichen Anstieg verzeichnen. Allerdings liegt die Zahl der Passagiere in den meisten Ländern deutlich unter dem 2019er-Niveau.

Flughafen-Metropolregionen in Europa



Quelle: Eurocontrol

Mit täglich mehr als 1.300 Starts und Landungen war Istanbul im Jahr 2021 Europas größte Flughafen-Metropole und hat damit London auf den dritten Platz verdrängt. Betrachtet man einzelne Airports, liegt Amsterdam auf Platz eins, gefolgt von Frankfurt. 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.



Der Passagierverkehr erholt sich nur langsam

Die anhaltende Corona-Pandemie und die damit einhergehenden Reisebeschränkungen haben auch 2021 die Menschen weiterhin von Urlaubsreisen abgehalten. Das macht sich in den Passagierzahlen bemerkbar.

Die Zahl der Flugreisenden ist wieder leicht angestiegen. Nach Angaben der International Air Transport Association (IATA) wurden 2021 weltweit 2,2 Milliarden Passagiere gezählt (2020: 1,8 Milliarden). Die Zahl der Passagierkilometer – also die zurückgelegte Entfernung multipliziert mit der Passagierzahl – stieg im Vergleich zum Jahr 2020 ebenfalls. Sie lag im weltweiten Schnitt aber immer noch um 58 Prozent unter dem Wert des Vorkrisenjahrs 2019.

Die wieder zunehmende Reiselust führt auch zu einer besseren Sitzplatzauslastung. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes stieg die Auslastung der in Deutschland startenden und landenden Maschinen auf 65,8 Prozent, ein Zuwachs um mehr als sieben Prozentpunkte. In normalen Jahren sind weit über 70 Prozent der Sitzplätze belegt, 2019 hatten Airlines diesen Wert bis auf fast 80 Prozent steigern können. Im ersten Corona-Jahr jedoch war die Auslastung massiv eingebrochen.



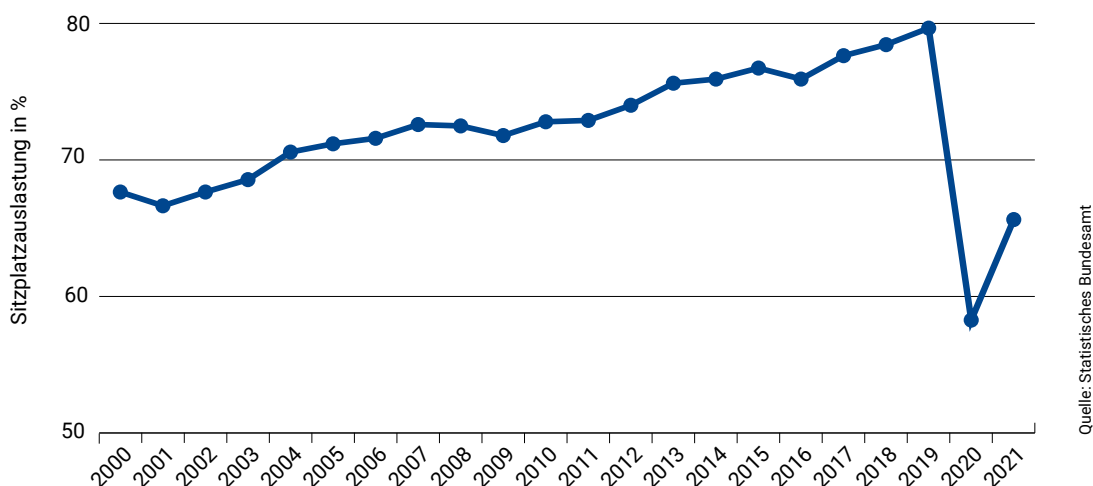
Rund **2**
DRITTEL

der Sitzplätze
in Flugzeugen
sind belegt.

Die meisten Sitzplätze waren 2021 bei Flügen in die Dominikanische Republik (91,3 Prozent), nach Rom (83,2 Prozent) und auf die beliebten griechischen Inseln Kreta (Heraklion mit 81,9 Prozent) und Kos (81,6 Prozent) belegt.

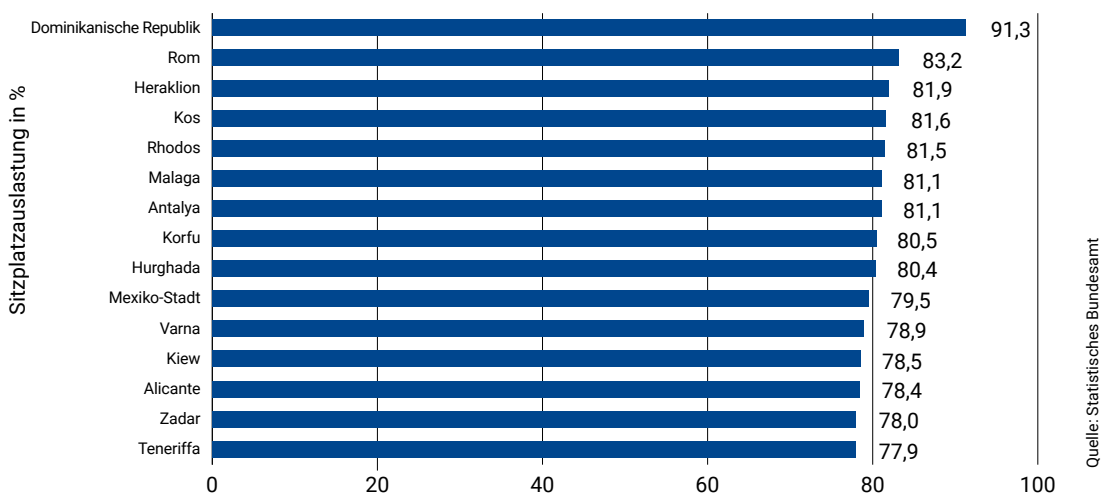
Die insgesamt positive Entwicklung 2021 macht sich allerdings nicht auf den innerdeutschen Strecken bemerkbar. Während die Zahl der Fluggäste an deutschen Flughäfen auf über 73 Millionen stieg (+27,3 Prozent), ging

Entwicklung der Sitzplatzauslastung



Die Auslastung von Flugzeugen, die auf deutschen Flughäfen starten und landen, lag im Jahr 2021 noch unter dem Niveau von 1998. Nicht einmal sieben von zehn Plätzen waren im Schnitt belegt. Die Zahl gilt für die Gesamtzahl aller Flüge. Inlandsflüge waren mit 57 Prozent noch deutlich schlechter ausgelastet.

Flugziele mit höchster Auslastung



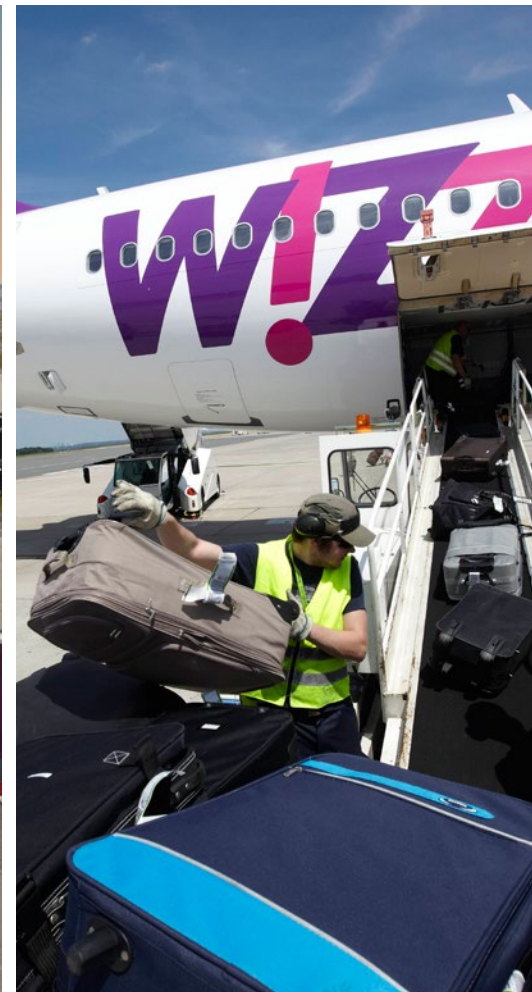
Die Auslastung auf internationalen Flügen ist 2021 wieder angestiegen. Spitzenreiter sind Flüge in die Dominikanische Republik – hier waren im Schnitt 91,3 Prozent aller Sitzplätze besetzt. Insgesamt lag die Auslastungsquote für Flüge ins Ausland bei 67,3 Prozent. Basis der Grafik sind Flugziele mit mehr als 500 Flügen im Jahr.

die Zahl der Passagiere im Inlandsverkehr auf 4,7 Millionen zurück – 19,3 Prozent weniger als 2020 und nur gut ein Fünftel des Vorkrisenniveaus.

Dieser starke Rückgang lässt sich durch die gesunkene Zahl der Geschäftsreisen und die damit verbundene Anpassung des Flugangebots erklären. Am stärksten frequentiert wurden die Verbindungen Hamburg – München, Berlin – Frankfurt und Hamburg – Frankfurt. Betrachtet werden dabei die letztbekanntesten Ziele der Passagiere. Innerdeutsche Zubringerflüge für Flugreisen, deren eigentliches Ziel im Ausland liegt, sind also nicht berücksichtigt.

Der verkehrsreichste Flughafen in Europa ist 2021 – wie bereits im Vorjahr – der Flughafen Amsterdam, er kommt im Durchschnitt

auf rund 767 Starts- und Landungen pro Tag. Damit hat Amsterdam den Frankfurter Flughafen von seiner Spitzenposition, die dieser noch 2019 innehatte, verdrängt. Auf dem zweiten Platz liegt der Flughafen Istanbul (rund 762 Flugbewegungen). Dies ist auch der Großraum, in dem es 2021 den meisten Flugverkehr gab: An den drei Flughäfen rund um die Stadt Istanbul starteten und landeten täglich rund 1344 Flugzeuge. Auf dem zweiten Platz liegt die Flughafenmetropole Paris (drei Flughäfen, rund 1174 Starts und Landungen pro Tag). Deutlich abgeschlagen auf dem dritten Rang folgt der bisherige Spitzenreiter: Die Metropolregion London kam 2021 mit ihren fünf Flughäfen nur auf gut 1150 Bewegungen pro Tag.



Boom in der Luftfracht

Das Frachtgeschäft hat auch 2021 dem Luftverkehr Schub gegeben. Trotz Krise liegen die Zahlen über dem 2019er-Niveau.

Der Frachtverkehr hat sich deutlich schneller von der Corona-Krise erholt als der Passagierverkehr. Schon im ersten Corona-Jahr 2020 musste die Luftfracht kaum Verluste hinnehmen, und 2021 lag sie bereits wieder über dem Niveau vor der Krise. Weltweit ist die Luftfrachtnachfrage um 6,9 Prozent gegenüber 2019 und um 18,7 Prozent gegenüber 2020 gewachsen. Dies lässt sich durch die Entwicklung der Weltwirtschaft, aber auch durch den Trend zum Online-Handel erklären. Hinzu kommen Logistikprobleme im Seeverkehr.

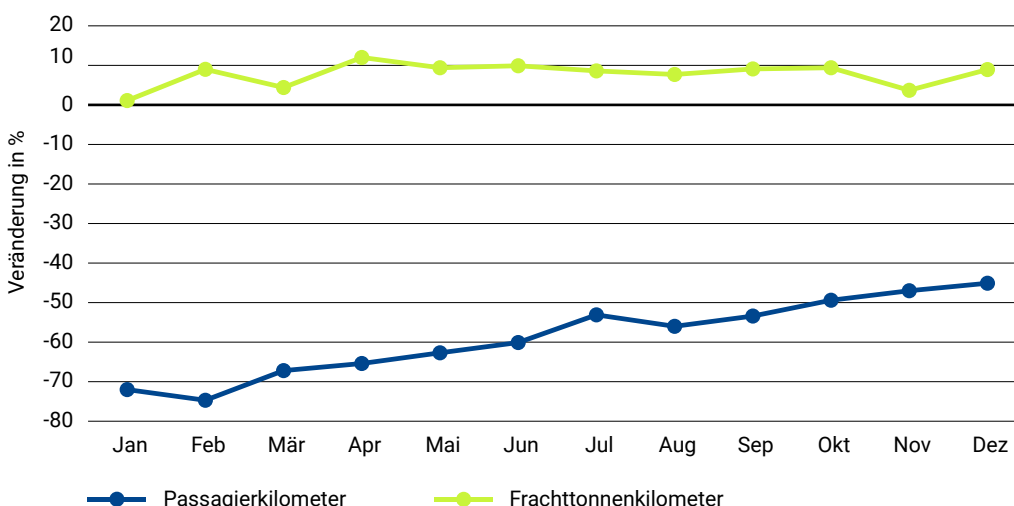
Anders als im Vorjahr, als der Rückgang der Passagierflüge auch die Beiladekapazität reduziert hatte, stand 2021 zudem wieder mehr Ladekapazität zur Verfügung. Nach Angaben der IATA gab es die stärksten Zuwächse in Nordamerika: Die Zahl der Frachttonnenkilometer lag im Jahr 2021 um 19,8 Prozent über dem Niveau vor der Krise.

Zweistellige Zuwächse gab es auch in den Regionen Afrika und Naher Osten. Der wichtige europäische Frachtmarkt lag mit einem Plus von 3,7 Prozent ebenfalls über dem Niveau von 2019. Lateinamerika dagegen war laut IATA die einzige Region mit einem Rückgang (-15,4 Prozent).

Von dieser Entwicklung profitierten auch die deutschen Luftfrachtstandorte: 2021 war Frankfurt, vor Paris und Amsterdam, der größte Umschlagplatz für Luftfracht in Europa. Mit rund 2,32 Millionen Tonnen konnte Frankfurt sogar das Ergebnis von 2019 (2,09 Millionen Tonnen) übertreffen. Auch der zweitgrößte Frachtflughafen Deutschlands, Leipzig/Halle, legte abermals zu und steigerte sich von 1,23 auf 1,59 Millionen Tonnen. Gleiches gilt für den Köln/Bonner Flughafen, der mit 0,99 Millionen Tonnen auf dem vierten Rang liegt.


18,7
PROZENT
mehr Frachttonnenkilometer wurden 2021 geflogen. Das ist mehr als vor der Krise.

Fracht- und Passagierentwicklung

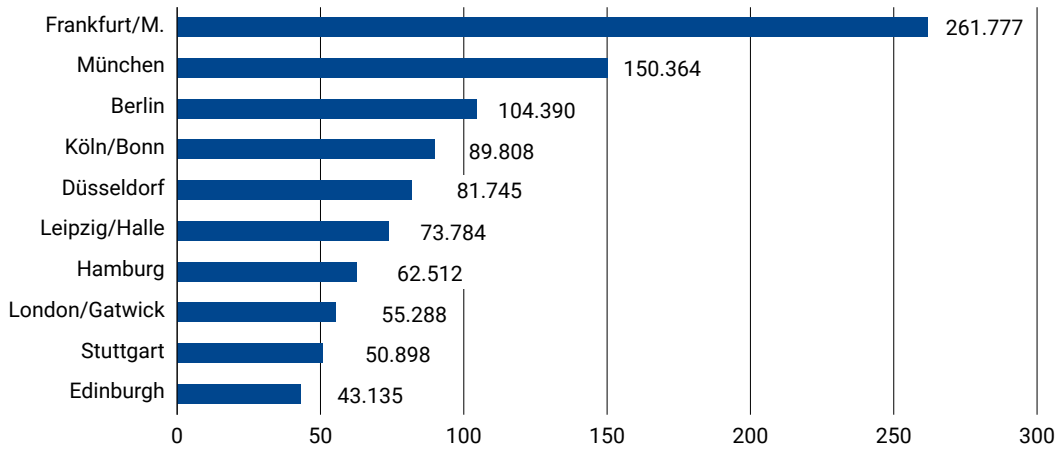


Quelle: IATA

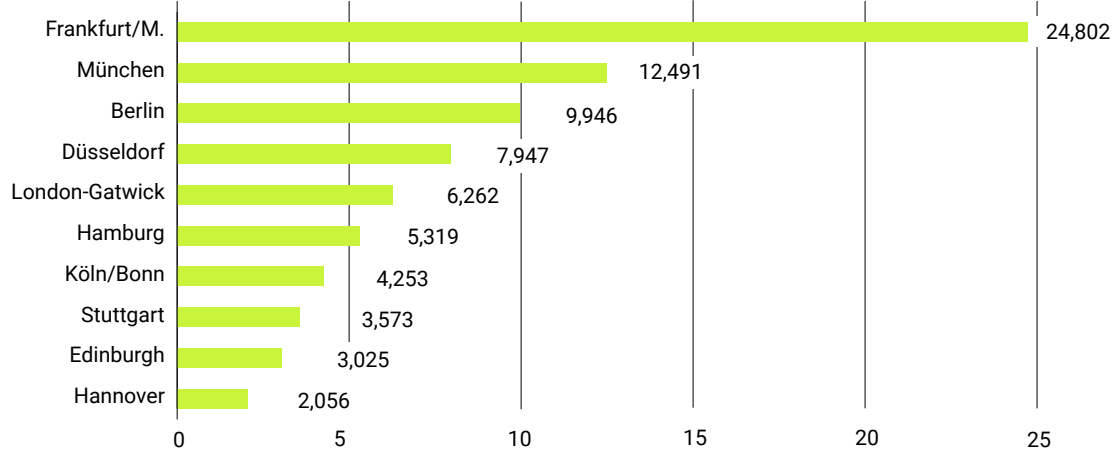
Weltweit wurden 2021 fast 60 Prozent weniger Passagierkilometer zurückgelegt 2019. Anders bei der Luftfracht. Die Zahl der Frachttonnenkilometer erhöhte sich 2021 im Vergleich zu 2019 um 6,9 Prozent.

Die DFS-Gruppe

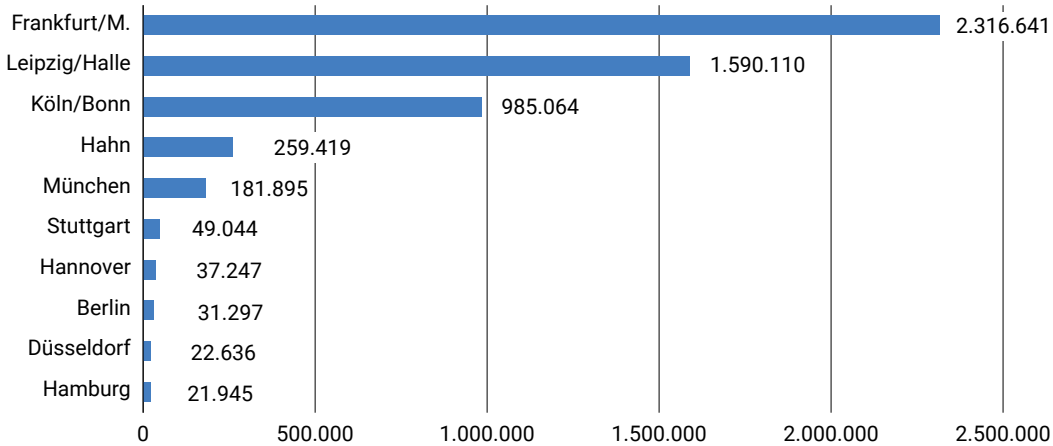
Top 10 Flüge, IFR-Starts und -Landungen



Top 10 Passagiere (Mio.)



Top 10 Fracht (Tonnen)



Quelle: DFS, Statistisches Bundesamt

An den Flughäfen, an denen die DFS-Gruppe Flugsicherungsdienste erbringt, 2021 insgesamt knapp 1,2 Millionen Starts und Landungen kontrolliert – das sind etwa so viele wie im vergangenen Jahr.



Mit Sicherheit

Wer in ein Flugzeug steigt, kann sich beruhigt zurücklehnen: Das Sicherheitsniveau im Luftverkehr ist unverändert hoch.

Ob Verkehrsrekord, Verkehrseinbruch oder wieder ansteigender Verkehr: Fliegen ist unverändert eine sehr sichere Art des Reisens. Das zeigen die aktuellen Zahlen der internationalen Luftverkehrs-Vereinigung IATA für das Jahr 2021. Demnach lag die Zahl der Flüge weltweit bei rund 25,7 Millionen. Darauf entfielen 26 Unfälle mit kommerziellen Flugzeugen, bei denen insgesamt 121 Menschen ums Leben kamen. Auf

eine Million Flüge kommt damit statistisch gesehen etwa ein tödlicher Unfall.

Bei der Unfallwahrscheinlichkeit gibt es allerdings große Unterschiede zwischen den verschiedenen Flugzeugtypen. Nach Angaben der IATA kamen weltweit in der Luftverkehrsbranche auf eine Million Flüge mit Turboprop-Flugzeugen 1,77 Unfälle. Bei Düsenjets ist die Wahrscheinlichkeit ungleich niedriger. Hier



zählt die IATA auf eine Million Flüge insgesamt 0,13 Unfälle. In dieser Statistik werden alle Vorfälle betrachtet, bei denen das Flugzeug so stark beschädigt wurde, dass sich eine Reparatur nicht mehr lohnt.

Flugzeugunglücke ziehen aufgrund der meist hohen Opferzahlen große mediale Aufmerksamkeit auf sich. Das täuscht darüber hinweg, dass bei weltweit rund 2,2 Milliarden Flugpassagieren das tatsächliche Risiko für den einzelnen Reisenden verschwindend gering ist. Statistisch gesehen müsste ein einzelner Passagier fast acht Millionen Flugreisen unternehmen, um ein einziges Mal an einem Unfall mit einem Düsenjet beteiligt zu sein.

Das zeigt auch ein Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln. So kamen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 2021 allein in Deutschland über 2500 Menschen im Straßenverkehr ums Leben – das sind mehr als 20-mal so viele wie im weltweiten Luftverkehr.



2,3

MILLIARDEN

Passagiere kamen
2021 sicher
an ihr Ziel.

Abstand ist alles

Bei allen Schwankungen des Verkehrsaufkommens bleibt das Sicherheitsniveau unverändert stabil. Das ist der Verdienst aller Beteiligten im Flugverkehr: der Flugsicherung, der Fluggesellschaften und der Flughäfen.

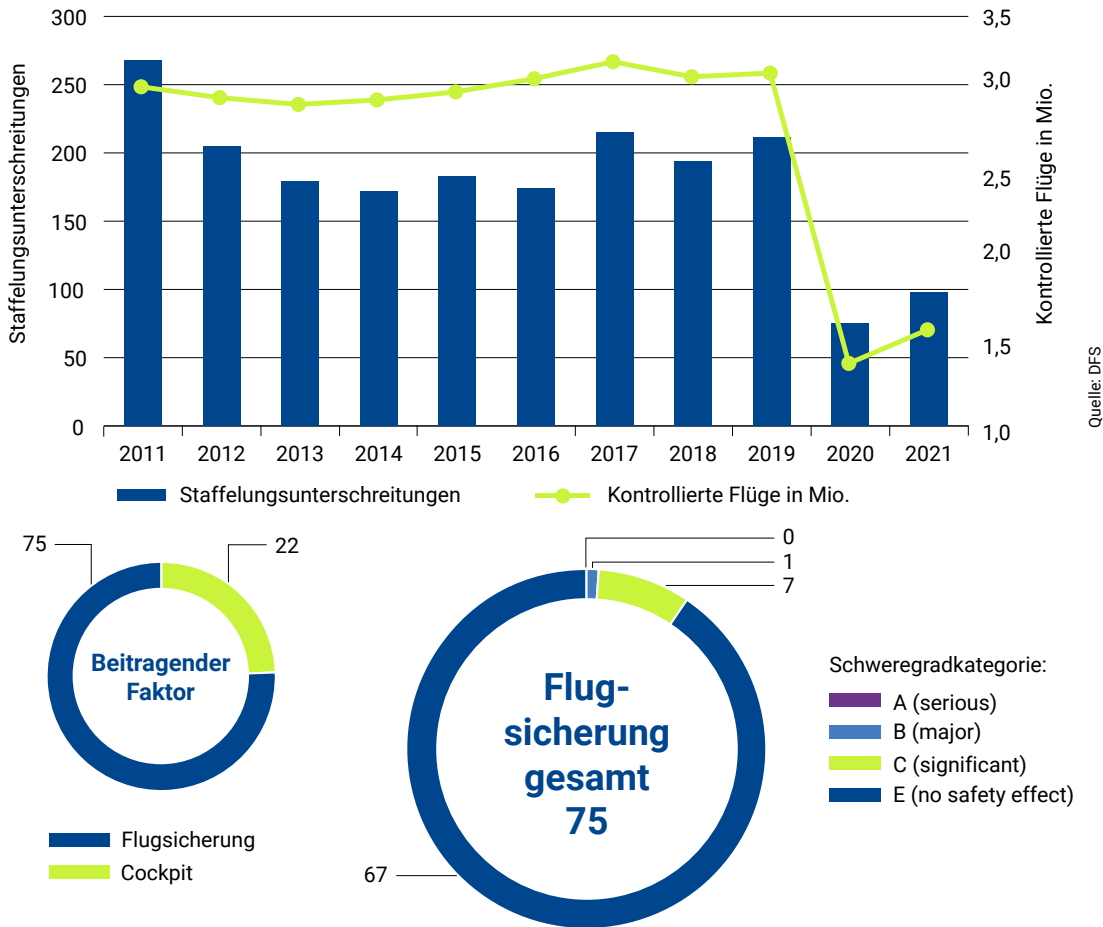


Die DFS sorgt für die Sicherheit des Luftverkehrs: Unsere Lotsinnen und Lotsen wachen darüber, dass die Flugzeuge am Boden und in der Luft immer ausreichend Abstand voneinander haben. Wegen der hohen Geschwindigkeiten, die Flugzeuge erreichen können, werden diese Abstände bewusst groß gewählt: In der Vertikalen müssen die Maschinen mindestens 1.000 Fuß, also rund 300 Meter voneinander entfernt sein. In der Horizontalen beträgt der Mindestabstand, in Abhängigkeit von der Flugzeuggröße und der Flugphase, zwischen drei und acht nautischen Meilen. Das sind umgerechnet 5,6 bis 14,8 Kilometer.

Nachdem das Verkehrsaufkommen mit Beginn der Corona-Pandemie stark zurückgegangen ist, steigt es nun wieder. Dabei kommt es zu starken Verkehrsschwankungen; zum Teil werden Verkehrsspitzen erreicht, die sogar über den Vorkrisenwerten liegen. Dies ist nicht nur für die Ausbildung neuer Fluglotsen, sondern auch für die aktiven Lotsen eine große Herausforderung. Dennoch war das Fliegen in Deutschland auch im Jahr 2021 unverändert sicher.

Einen wichtigen Beitrag dazu leistet das Sicherheitsmanagement der DFS. Sein Ziel ist es, mögliche Schwachstellen im System Flugsicherung aufzuspüren und zu schließen. Dazu werden alle Abweichungen von den Mindestabständen, die so genannten Staffellungsunterschreitungen, registriert und eingehend untersucht. Unsere Safety-Experten analysieren und bewerten den Vorfall und ordnen ihn anschließend bezüglich seines Schweregrades einer von vier Kategorien zu.

Staffelungsunterschreitungen



75
STAFFELUNGS-
UNTER-
SCHREITUNGEN
 mit DFS-Beteiligung
 gab es 2021
 im deutschen
 Luftraum.

Eine Staffelungsunterschreitung liegt vor, wenn der Sicherheitsabstand zwischen zwei Flugzeugen unterschritten wurde. 2021 wurden 97 Staffelungsunterschreitungen im deutschen Luftraum erfasst – 75 davon mit Beteiligung der DFS. Die Mehrzahl war für die Sicherheit nicht relevant.

Seit 2015 nutzen wir dafür eine 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. Das RAT-System unterscheidet zwischen den Schweregradkategorien „serious“, „major“, „significant“ und „no safety effect“. Durch die gründliche Analyse ist es möglich, frühzeitig mögliche Risiken und Gefahrenquellen zu identifizieren und zu beheben.

Luftraum gestiegen: Bei rund 1,7 Millionen Flugbewegungen wurden insgesamt 97 Unterschreitungen der Mindestabstände gezählt, mehr als im Vorjahr (2020: 75). Bei 75 davon war die DFS beitragender Faktor. Nennenswerte Auswirkungen auf die Sicherheit hatte allerdings nur ein kleiner Teil von ihnen. Von den 97 Fällen waren 67 überhaupt nicht sicherheitsrelevant. Sieben Fälle wurden als „significant“ bewertet und einer als „major“. In die höchste Schweregradkategorie „serious“ wurde, wie bereits im Vorjahr, kein einziger Vorfall eingestuft.

Mit den Verkehrszahlen ist 2021 auch die Zahl der Staffelungsunterschreitungen im deutschen



Sicherheit am Flughafen

Auch am Boden sorgt die DFS für Sicherheit. An den 15 internationalen Flughäfen achten die Lotsinnen und Lotsen darauf, dass alle Flugzeuge unter ihrer Kontrolle sicher starten, landen und rollen.



Zu **2** von **3**

**RUNWAY
INCURSIONS**

hat die
Cockpit-
Besatzung
beigetragen.

Nicht nur in der Luft müssen Flugzeuge immer eine ausreichende Entfernung zueinander haben. Auch am Boden spielt der Abstand eine große Rolle – daher gelten auch hier Mindestabstände, über deren Einhaltung die Lotsinnen und Lotsen im Tower an den Flughäfen wachen. Für jedes Flugzeug, das startet oder landet, werden Sicherheitsbereiche festgelegt. In dieser Zeit darf keine andere Maschine, kein

Fahrzeug und keine Person in den definierten Bereich eindringen.

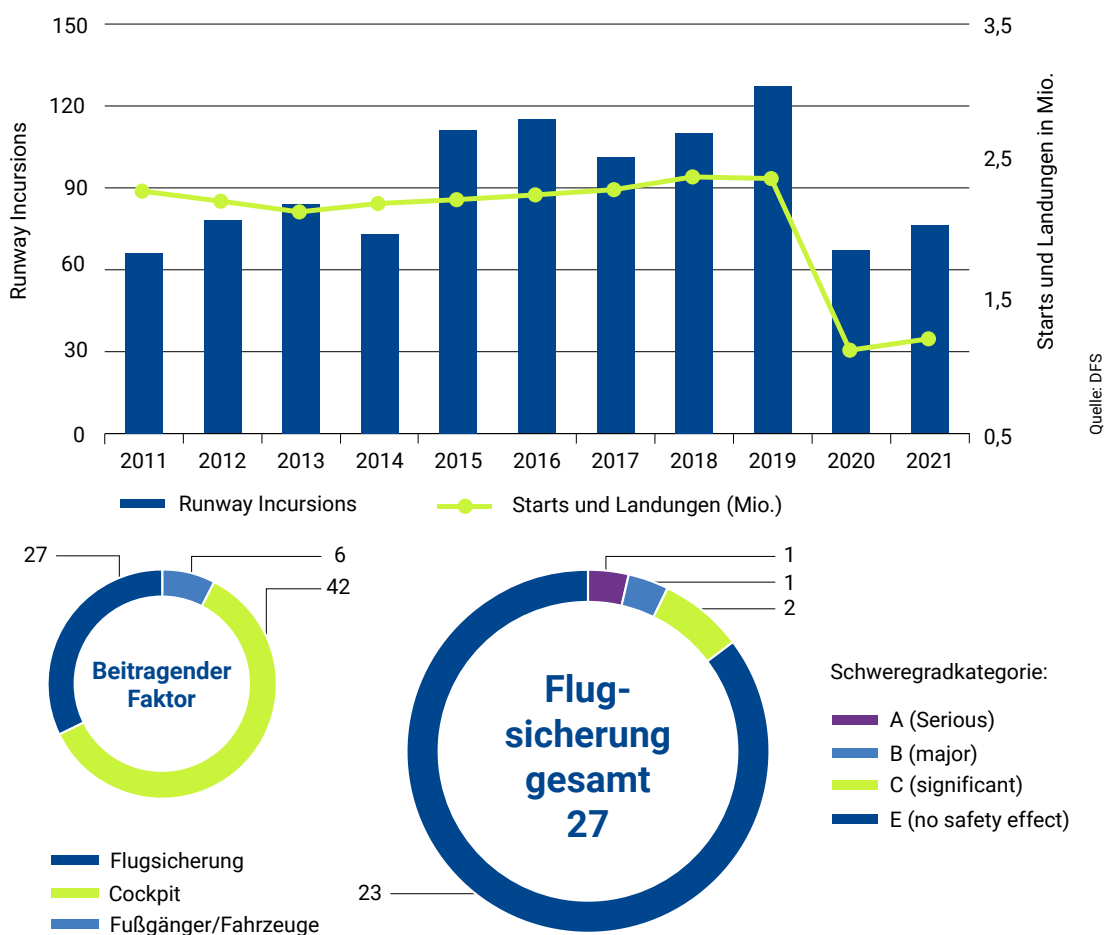
Geschieht das dennoch, liegt eine sogenannte „Runway Incursion“ vor. Runway Incursions werden, unabhängig vom tatsächlichen Gefahrenrisiko, von der DFS genauso erfasst und untersucht wie Staffelungsunterschreitungen. Dazu wird ebenfalls das europaweit einheitliche

RAT-System genutzt. 2021 wurden an den internationalen Verkehrsflughäfen bei knapp einer Million Starts und Landungen insgesamt 75 Runway Incursions gezählt. Auch dies ist, bedingt durch die Zunahme der Verkehrszahlen, ein leichter Anstieg (2020: 67).

als „major“ und eine als „serious“ eingestuft. Der Vorfall in der höchsten Kategorie ereignete sich am Flughafen Stuttgart. Hierbei war, vom Lotsen unbemerkt, ein Luftfahrzeug unerlaubt auf die Piste gerollt. Ein zweites Flugzeug im Landeanflug bemerkte das Hindernis kurz vor der Landung und leitete einen Fehlanflug ein.

In 42 Fällen hat die Besatzung im Cockpit zu den Runway Incursions beigetragen, weitere sechs Fälle waren auf Fußgänger oder Fahrzeuge zurückzuführen. Lediglich in 27 Fällen war die Flugsicherung der beitragende Faktor, 23 davon waren nicht sicherheitsrelevant. Zwei Situationen wurden als „significant“, eine

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 insgesamt 75 Runway Incursions, die sich 2021 auf deutschen Flughäfen ereigneten, kamen 27 mit Beteiligung der DFS zustande. Davon waren nur vier sicherheitsrelevant.

Störungen durch Drohnen und Laser

Die Zahl der Laserblendungen und der Behinderungen durch Drohnen hat 2021 wieder deutlich zugenommen.

In Deutschland sind aktuell mehr als 430.000 Drohnen im Umlauf. Dabei übersteigt die Zahl der privat genutzten Drohnen die Zahl der Drohnen im kommerziellen Einsatz um gut das Achtfache. Sie erledigen eine Vielzahl an Aufgaben umweltfreundlicher, leiser und auch noch kosteneffizienter. Anders als Verkehrsflugzeuge werden Drohnen jedoch nicht vom Radar erfasst, weshalb ihr Potenzial aktuell nur eingeschränkt nutzbar ist.

Mit der wachsenden Drohnenanzahl steigt das Risiko, dass die unbemannten Flugobjekte den zivilen Luftverkehr beeinträchtigen. 2021 wurden 134 Fälle gemeldet, in denen sich Flugzeugpiloten von einer Drohne behindert fühlten. Das sind 42 mehr Behinderungen als im vorherigen Jahr und neun mehr als 2019. Lediglich das Jahr 2018 hatte mehr Beeinträchtigungen durch Drohnen. Auch die Zahl der Laserblendungen stieg im Vergleich zum Vorjahr an.

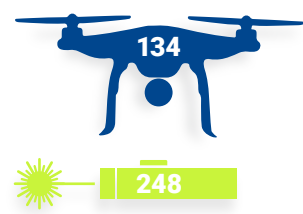
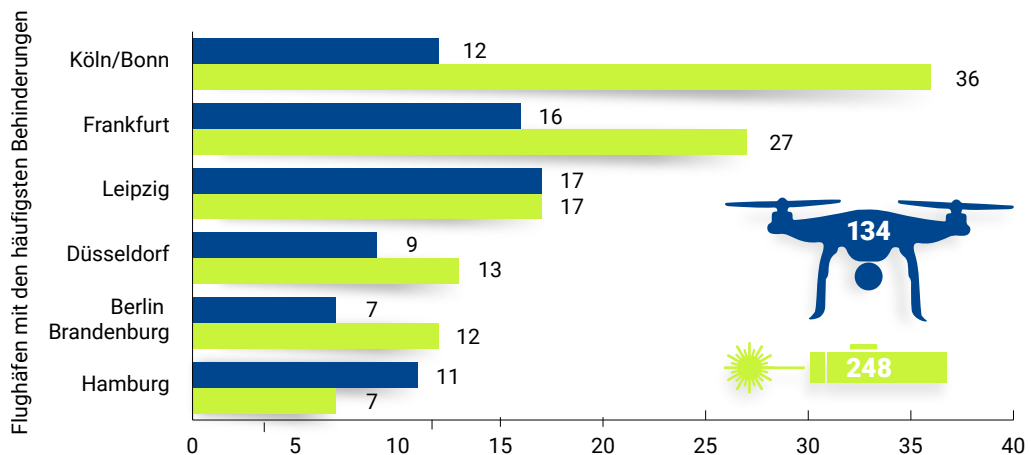
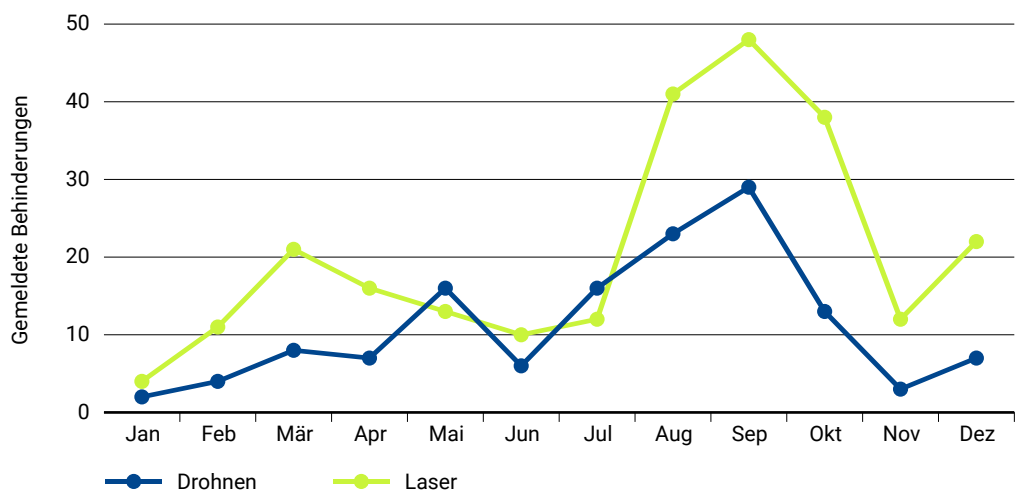


248

LASERBLENDUNGEN

und 134 Behinderungen durch Drohnen wurden 2021 an die Fluglotsen der DFS gemeldet.

Behinderungen durch Drohnen und Laserblendungen



Die Zahl der Behinderungen im Flugverkehr nimmt trotz weiterhin niedriger Verkehrszahlen wieder zu. Im Jahr 2021 wurden die meisten Drohnen-Vorfälle am Flughafen Leipzig und die meisten Laserblendungen am Flughafen Köln/Bonn verzeichnet.

Quelle: DFS



Verspätungen auf niedrigem Niveau

Trotz des wieder zunehmenden Verkehrsaufkommens im deutschen Luftraum war die Pünktlichkeit 2021 immer noch sehr hoch.

Der Luftverkehr ist ein komplex aufeinander abgestimmtes System mit vielen verschiedenen Abläufen. Durch technische Probleme, das Warten auf Zubringerflüge und viele weitere Ursachen kann es schnell zu Verzögerungen kommen. Aber auch das Wetter spielt eine große Rolle, denn Flugzeuge sind stärker von der Witterung abhängig als jedes andere Transportmittel.

Mit dem Rückgang des Flugverkehrs 2020 sind die Verspätungen stark zurückgegangen. Mit dem zunehmenden Verkehr zeigte sich 2021 wieder ein leichter Anstieg – allerdings auf nach wie vor niedrigem Niveau. Jeder sechste Flug hatte bei der Landung mehr als 15 Minuten Verspätung (2020: 10,8 Prozent), auch der Anteil geringfügiger Verspätungen legte leicht zu. Dafür stieg der Anteil der



68,9
PROZENT

der Flüge kamen
pünktlich an
ihr Ziel.

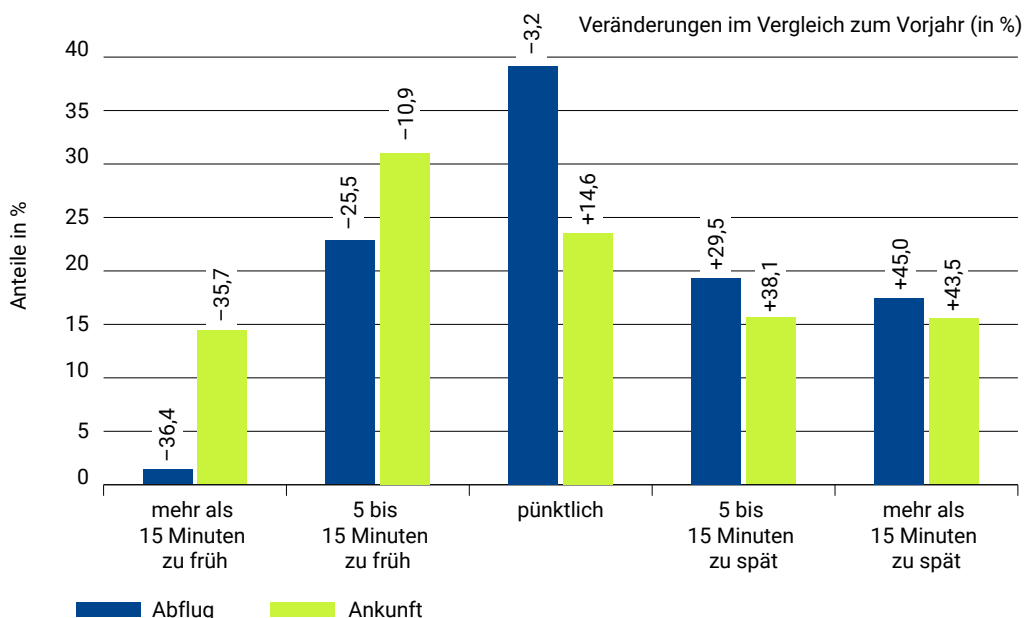
Flüge, die ihr Ziel pünktlich erreichten, auf 23,5 Prozent leicht an (2020: 20,5 Prozent). Und rund 45 Prozent der Flüge waren sogar früher als geplant am Ziel.

Hauptursache für Verspätungen sind, wie bereits in den Vorjahren, die Fluggesellschaften. Mehr als die Hälfte aller Verzögerungen im europäischen Luftverkehr sind auf sie zurückzuführen. Das ist das Ergebnis der Analysen, die das Central Office for Delay Analysis (CODA) – eine Abteilung von Eurocontrol – vorgelegt hat. Die Auswertungen basieren auf den Meldungen der Piloten, die jede Verspätung einer oder mehreren Ursachen zuordnen.

15 Prozent der Verspätungen in Europa gingen auf die Flughäfen zurück. Sie waren damit auch im Jahr 2021 wieder der zweithäufigste

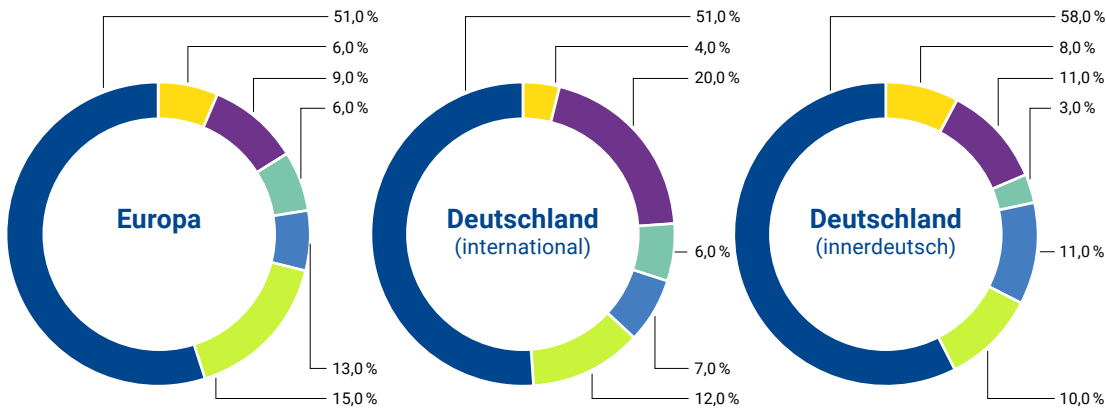
Verspätungsgrund. Im Gegenzug ist der Anteil der Flugsicherungen an den Verspätungen von rund 9,5 Prozent auf knapp sechs Prozent gesunken. Mehr als 13 Prozent der Verspätungen war 2021 durch das Wetter bedingt. Verzögerungen bei der Sicherheitskontrolle, die nach der Einführung von Corona-Reisebestimmungen 2020 stark zugenommen hatten, sind mit einem Anteil von neun Prozent unverändert hoch.

Pünktlichkeit in Europa



Mit der Zunahme des Luftverkehrs hat die Pünktlichkeit im Jahr 2021 leicht nachgelassen. Trotzdem waren immer noch knapp 70 Prozent aller Flüge pünktlich oder sogar früher am gewünschten Zielort. Jedes dritte Flugzeug erreichte mit mehr als fünf Minuten Verspätung sein Ziel – zum Beispiel wegen Verzögerung bei der Abfertigung oder schlechten Wetters.

Gründe für Verspätungen – Abflüge



Fluggesellschaften



Flugsicherungen



Flughäfen



Flugsicherheit (Security)



Wetter



Sonstige



Quelle: Eurocontrol/CODA

London-Heathrow

Airline	58,0 %
Flughafen	20,3 %
En-Route	1,4 %
Sonstiges	1,5 %
Security	11,1 %
Wetter	7,7 %

Frankfurt

Airline	52,9 %
Flughafen	14,7 %
En-Route	2,2 %
Sonstiges	3,0 %
Security	21,2 %
Wetter	6,0 %

Istanbul Airport

Airline	55,4 %
Flughafen	14,2 %
En-Route	1,6 %
Sonstiges	1,4 %
Security	6,5 %
Wetter	20,9 %

Madrid/Barajas

Airline	57,0 %
Flughafen	13,0 %
En-Route	1,9 %
Sonstiges	1,5 %
Security	18,1 %
Wetter	6,8 %

Paris/Charles-de-Gaulle

Airline	43,2 %
Flughafen	11,2 %
En-Route	3,3 %
Sonstiges	2,5 %
Security	38,5 %
Wetter	1,4 %

Amsterdam

Airline	66,8 %
Flughafen	15,6 %
En-Route	3,3 %
Sonstiges	1,2 %
Security	9,0 %
Wetter	4,0 %



Direkte Wege und mehr Wind

Der Umweltschutz ist für die DFS ein wichtiges Unternehmensziel. Daher haben wir auch das Jahr 2021 genutzt, um weitere Maßnahmen umzusetzen.



2,8

KILOMETER

weicht im Schnitt jedes Flugzeug von der direkten Route ab – ein neuer Rekord.

Die DFS bringt Flugzeuge nicht nur sicher und pünktlich, sondern auch so umweltschonend wie möglich ans Ziel. Dazu haben wir verschiedene Verfahren eingeführt, die die Lärmbelastung der Anwohner in Flughafennähe senken und den Treibstoffverbrauch bei Start und Landung minimieren. Dazu gehört ein neues Anflugverfahren für die Flughäfen Frankfurt und München, das einen kontinuierlichen Sink-

flug aus der Reiseflughöhe bis zur Landebahn ermöglicht, sowie der sogenannte segmentierte Anflug. Dieses satellitengestützte Verfahren ermöglicht es, dicht besiedelte Regionen in direkter Verlängerung der Start- und Landebahn zu umfliegen. Außerdem ist es unser Ziel, die Flüge so direkt wie möglich fliegen zu lassen. Vergleicht man die geflogene Strecke mit dem direkten Weg von

Punkt zu Punkt, zeigt sich: Mit einer Abweichung von nur noch 0,81 Prozent hat die DFS 2021 – trotz des gestiegenen Verkehrs – einen neuen Rekordwert erreicht. In der Praxis bedeutet das, dass jedes Flugzeug im Schnitt um gerade mal 2,8 Kilometer von der Idealroute abwich. Das ist weniger als die Länge einer Start- und Landebahn.

Eine Variante des direkten Fliegens ist das Angebot der DFS an die Airlines, den „Free Route Airspace“ zu nutzen. „Free Route Airspace“ bedeutet: In den Sektoren, die unsere Lotsen im oberen Luftraum überwachen, gibt es keine klassischen Flugrouten mehr; stattdessen sind nur noch die Ein- und Ausflughpunkte definiert. Zwischen ihnen fliegt der Pilot die für den jeweiligen Flug ideale Strecke – selbstverständlich auch weiterhin unter Kontrolle der DFS.

Free Route Airspace trägt dazu bei, die horizontale und vertikale Streckenführung weiter zu verbessern: Die Flugzeuge brauchen weniger Sprit und stoßen weniger Treibhausgas aus. Seit Februar 2021 ist Free Route

Airspace in bestimmten Lufträumen nicht mehr auf die Nachtstunden begrenzt.

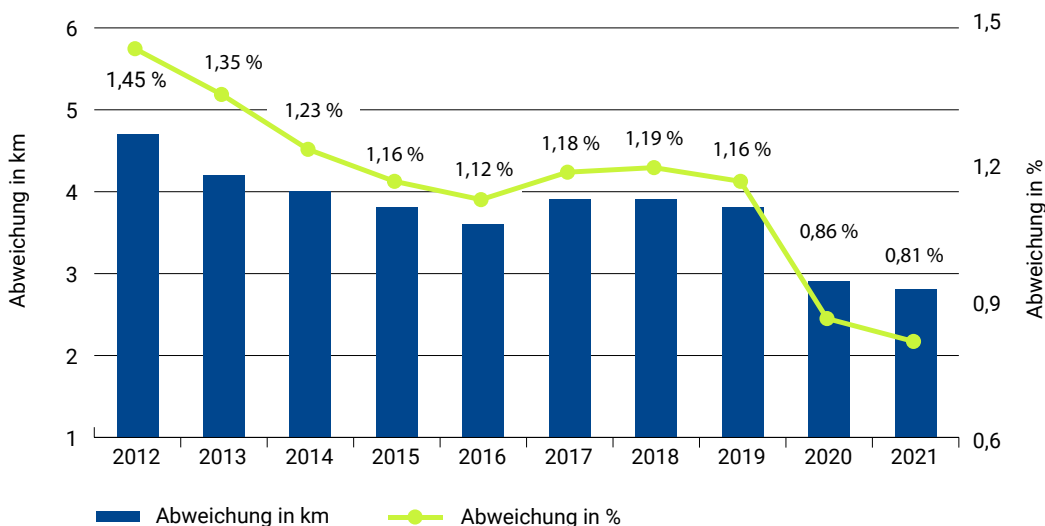
Einen zusätzlichen Beitrag zum Umweltschutz leisten wir durch die Anpassung unserer Flugsicherungsinfrastruktur. Aktuell betreiben wir mehr als 50 terrestrische Navigationsanlagen; die sogenannten Drehfunkfeuer helfen den Piloten bei der Standortbestimmung. Weil wir nach und nach auf hochpräzise Flächennavigationsverfahren umstellen, werden wir mittelfristig bis zu einem Drittel dieser Anlagen abbauen. Dies schafft mehr Raum für den Ausbau der Windenergie.

Weil Windkraftanlagen die Signale der Drehfunkfeuer stören können, muss die DFS bislang die Verträglichkeit dieser Anlagen in jedem Einzelfall prüfen. Auch wenn das Ergebnis nicht in jedem Fall positiv ausfallen konnte: Flugsicherung und Windenergie sind schon jetzt vielerorts gute Nachbarn. Mehr als 2.100 Windkraftanlagen stehen momentan im Schutzbereich der Drehfunkfeuer, die die DFS betreibt.



Mehr als **2.100**
WINDKRAFT-ANLAGEN
stehen in den Schutzbereichen der DFS-Drehfunkfeuer.

Streckeneffizienz



Quelle: DFS

Um die Umwelt möglichst wenig zu belasten und die Reisenden so schnell wie möglich ans Ziel zu bringen, leiten die Fluglotsen die Flugzeuge unter ihrer Kontrolle möglichst direkt zu ihrem Ziel. Die zugewiesenen Flugrouten wichen 2021 um durchschnittlich 2,8 Kilometer von der kürzesten Verbindung ab.



Impressum

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

Telefon 06103 707-4111

E-Mail info@dfs.de

Internet www.dfs.de

Stand 27. Juni 2022

Layout und Umsetzung

bsmediengestaltung, Egelsbach, www.bsmediengestaltung.de

Text

Alicia Friedmann, Christopher Belz

Titelbild:

Martin Seiler

Fotos

Miguel Carrera, Frank Depping (22), Michael Fritz/Flughafen München (5), Frank Peterschröder/Flughafen Dortmund (15), Oliver Rösler/Fraport (15), Shutterstock (10, 18, 20, 25, 28, 31), Günter Wicker/Flughafen Berlin Brandenburg GmbH (13), Andreas Wiese/Flughafen Düsseldorf (3).