

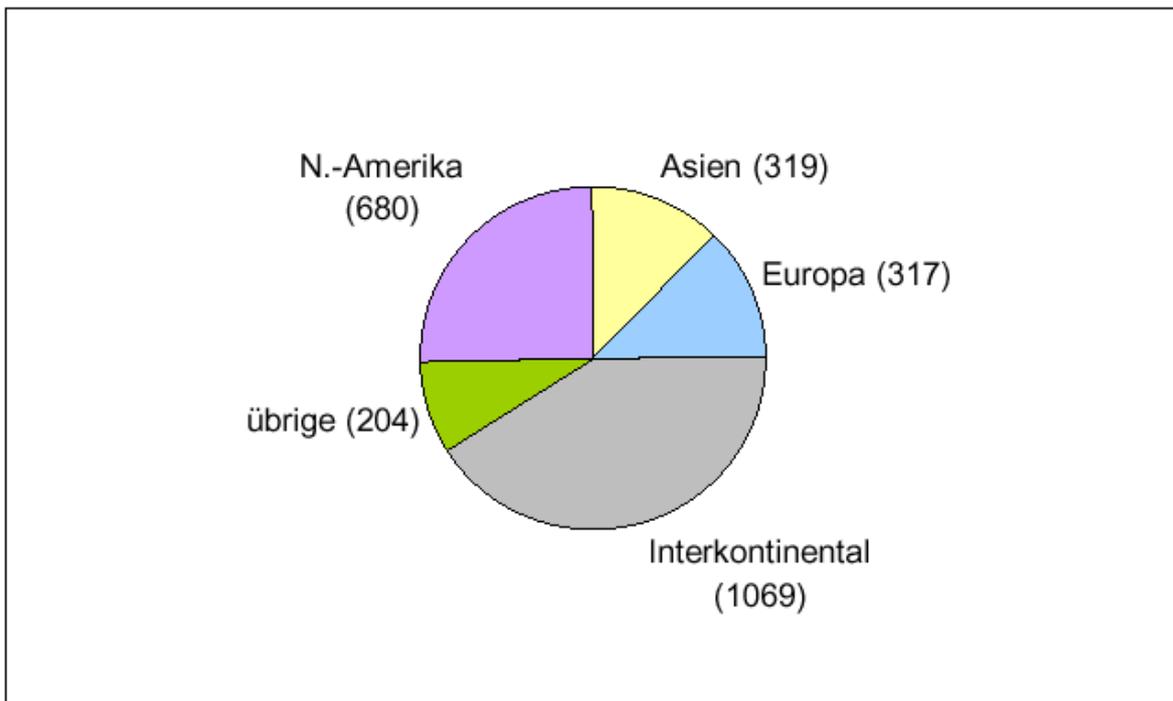
Entwicklung des Flugverkehrs

Der Flugverkehr ist nationale und international der am stärksten wachsende Verkehrssektor. Dem nationalen und dem internationalen Flugverkehr, der bereits seit den 60er Jahren deutlich zugenommen hat, steht ein weiteres dynamisches Wachstum bevor. Die durch die Terroranschläge vom 11. September in Washington und New York verursachten Rückgänge im Flugverkehr dürften nur von kurzer Dauer sein. Eine Stagnation oder gar ein Rückgang dürften hier mittel- und langfristig nicht zu erwarten sein.

Gegenwärtiger Stand und weltweite Entwicklung im Flugverkehr

Nach den Daten der ICAO (siehe [Abb. 2](#)) ist im weltweiten Luftverkehr in den letzten fünfzehn Jahren das Fluggastaufkommen um 70 % auf 1,3 Mrd. Passagiere im Jahr 1995 gestiegen, die Personenverkehrsleistung hat sich auf 2.230 Mrd. Personenkilometer verdoppelt. Noch stärker hat die Verkehrsleistung im Güterverkehr von 31 Mrd. Tonnenkilometer in 1982 auf 84 Mrd. in 1995 zugenommen. In der Statistik der Verkehrsverflechtung fehlen die Verkehrsleistungen vieler Fluggesellschaften im internationalen Verkehr (z. B. Aeroflot, Air China etc.). Für die von Deutschland ausgehenden Flüge sind die Unterschiede in dem entsprechenden Kapitel in Tabelle 2.10 ausgewiesen: Nur knapp die Hälfte der Einsteiger in Deutschland wird von der [ICAO](#) erhoben. Zum Umfang des gesamten weltweiten Luftverkehrs liegen außerdem Schätzungen der Boeing (Boeing (1998). Die Schätzungen von Airbus (1998) über die Regionalstruktur weichen hiervon ab) vor. [Abb. 1](#) gibt einen Überblick über die Verteilung der Passagierkilometer. Mehr als ein Viertel der Verkehrsleistung entfällt auf Flüge innerhalb Nordamerikas (USA und Kanada), jeweils ein Achtel auf kontinentale Flüge innerhalb Asiens und Europas. Nur jeder zwölfte Passagierkilometer ist innerkontinentalen Flügen der übrigen Kontinente zuzurechnen. Zwei Fünftel der Verkehrsleistung entfallen auf den Interkontinentalverkehr. Die aufkommensstärkste Interkontinentalrelation mit rd. 17 Mio. Passagieren je Richtung ist die Nordatlantikverbindung zwischen Europa und Nordamerika. Mit deutlichem Abstand folgen die Flüge zwischen Nordamerika und Mittel- und Südamerika mit 11,4 Mio. Passagieren (je Richtung).

Abb. 1: Passagier-Luftverkehr nach Regionen in Mrd. Pkm 1995



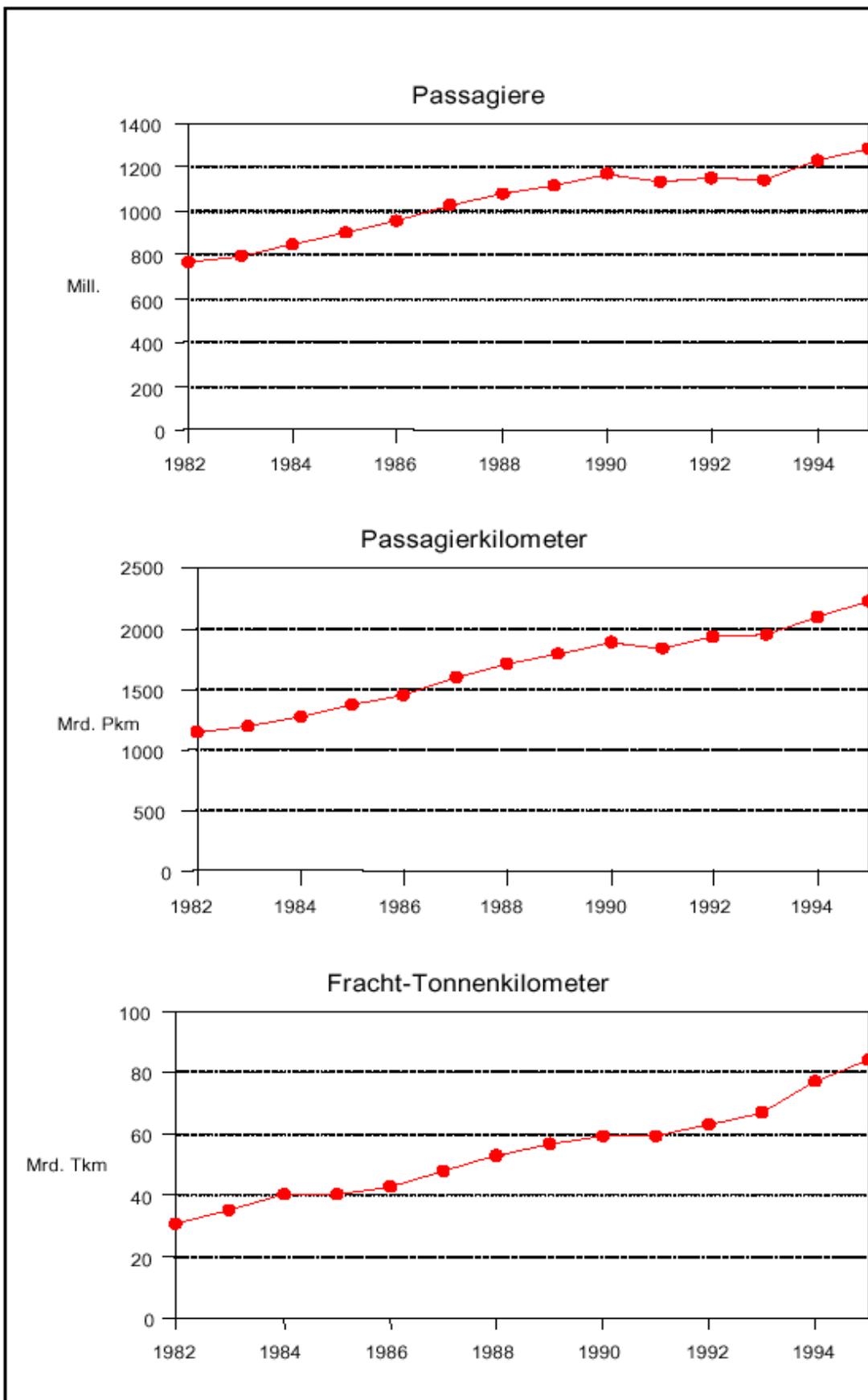
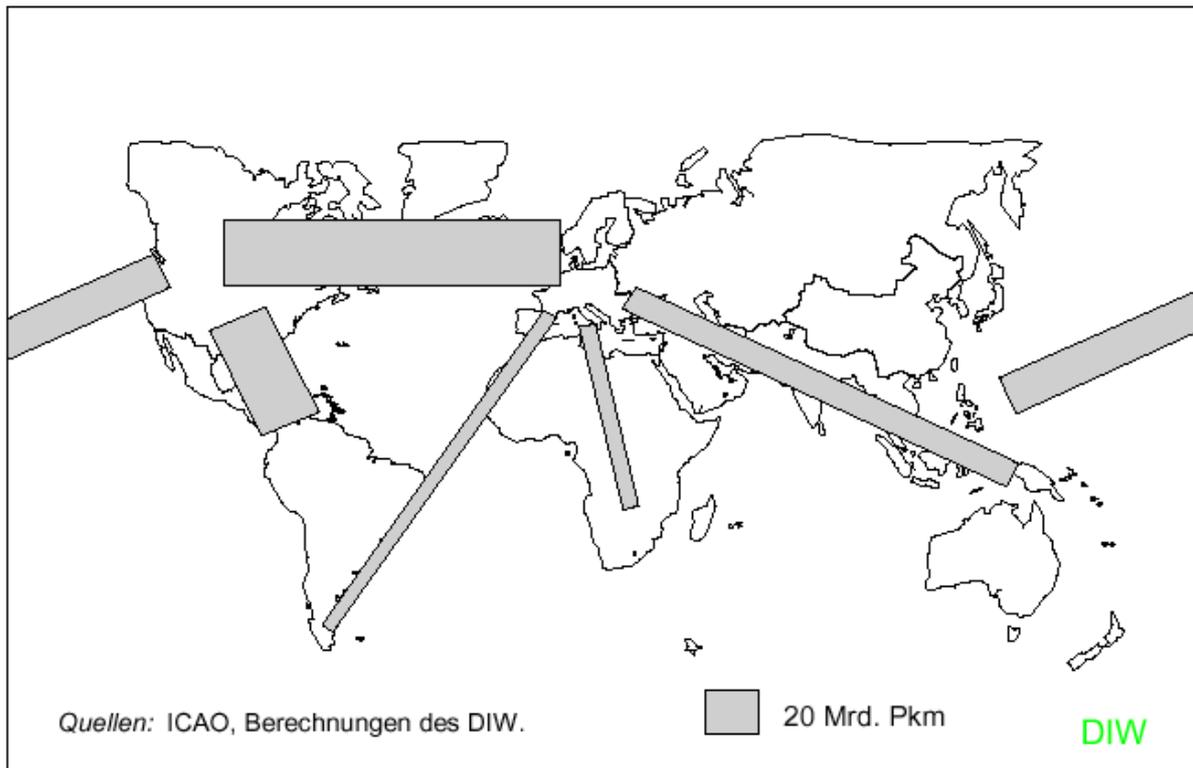


Abb. 2 Entwicklung des Weltluftverkehrs nach Angaben der ICAO

In der **Abb. 3** sind Relationen mit weniger als 4 Mio. Passagieren nicht dargestellt. Die Länge der Balken entspricht der durchschnittlichen Entfernung, die Breite der Zahl der Passagiere.

Abb. 3: Passagier-Luftverkehr nach Regionen in Mrd Pkm 1995



In der Grafik (Interkontinentalverkehr) sind Relationen mit weniger als 4 Mio. nicht dargestellt. die Länge der Balken entspricht der durchschnittlichen Entfernung, die Breite die Zahl der Passagiere.

Prognosen zum Flugverkehrs

Es gibt zahlreiche Untersuchungen und Prognosen, wie sich der Flugverkehr regional und global entwickeln wird. Viele Organisationen haben sich mit dieser Fragestellung auseinandergesetzt. Untenstehend befindet sich eine Tabelle, aus der die Entwicklungsprognosen aus unterschiedlichen Quellen dargestellt sind.

Tabelle 1: Langfristprognosen des Passagierluftverkehrs

Schätzung von	Referenz- gebiet	Referenz- jahr	Referenz- größe	Anmerkungen	Durchschn. Wachstumsrate pro Jahr		
DFS/DLR 1997 ¹⁾	Deutschland ²⁾	1995	Personenverkehrsauf- kommen (Standort- prinzip)	Flugreisen insgesamt Innerdeutsche Flugreisen Grenzüberschreitende F.: - Europa - Interkont Gr.-üb. Geschäftsreisen Gr.-üb. Privatreisen: - Urlaubsreisen - Sonstige Privatreisen Insgesamt Inland Ausland: - Europa - Interkont	<u>1995 - 2010</u>		
					3,7 %	2,6 %	3,9 %
					3,8 %	4,0 %	5,1 %
					3,2 %	3,2 %	3,2 %
					3,2 %	3,3 %	2,3 %
					3,8 %	3,8 %	3,8 %
					3,6 %	4,2 %	
BVWP 1992	Deutschland ³⁾	1988	Verkehrsaufkommen Verkehrsleistung ⁴⁾	Szenario „F“ Szenario „G“ Szenario „H“ Szenario „F“ Szenario „G“ Szenario „H“	<u>1988 - 2010</u>	<u>1988 - 2010 Deutschland⁵⁾</u>	<u>1988 - 2010 Ausland⁶⁾</u>
					Insgesamt	3,3 %	3,7 %
					3,5 %	2,5 %	3,1 %
					2,8 %	3,8 %	3,9 %
					3,8 %		
					4,1 %		
					3,3 %		
4,4 %							
Airbus 1997	weltweit	1996	Passagier- kilometer	Insgesamt Ausgewählte Relationen: - Intra Europe - Domestic Europe - Europe – USA - Europe – Asia - Charter insgesamt	<u>1996 - 2006</u>	<u>2006 - 2016</u>	<u>1996 - 2016</u>
					5,9 %	4,6 %	5,2 %
					6,1 %	5,1 %	5,6 %
					6,1 %	5,1 %	5,6 %
					4,8 %	4,8 %	5,3 %
					5,8 %	7,4 %	8,1 %
					8,7 %	4,2 %	5,4 %
					6,3 %		
Airbus 1998	weltweit	1997	Passagier- kilometer	Insgesamt Ausgewählte Relationen: - Intra Europe - Domestic Europe - Europe – USA - Europe – Asia - Charter insgesamt	<u>1997 - 2007</u>	<u>2007 - 2017</u>	<u>1997 - 2017</u>
					5,3 %	4,8 %	5,0 %
					5,3 %	4,3 %	4,8 %
					5,3 %	5,1 %	4,8 %
					4,9 %	4,2 %	5,0 %
					4,9 %	6,0 %	4,6 %
					6,8 %	4,0 %	6,4 %
					6,1 %	5,0 %	5,0 %
Boeing 1997	weltweit	1996	Passagier- kilometer	Insgesamt - Kurzstrecken - Langstrecken Ausgewählte Relationen: - Europe – Europe - Europe – North America - Europe – Asia ⁷⁾	<u>1996 - 2006</u>	<u>2006 - 2016</u>	<u>1996 - 2016</u>
					5,5 %	4,4 %	4,9 %
					5,4 %	4,2 %	4,9 %
					5,4 %	4,4 %	4,8 %
					5,6 %	4,4 %	4,8 %
					5,6 %	5,0 %	5,0 %
					3,7 %	3,1 %	4,4 %
					5,0 %	5,4 %	3,7 %
6,8 %		6,1 %					
Boeing 1998	weltweit	1997	Passagier- kilometer	Insgesamt - Kurzstrecken - Langstrecken Ausgewählte Relationen: - Europe – Europe - Europe – North America - Europe – Asia ⁷⁾	<u>1997 - 2007</u>	<u>2007 - 2017</u>	<u>1997 - 2017</u>
					5,0 %	4,8 %	4,9 %
					4,8 %	4,8 %	4,9 %
					4,8 %	5,0 %	4,8 %
					5,4 %	5,0 %	5,2 %
					5,4 %	4,1 %	4,1 %
					4,2 %	3,6 %	4,1 %
					3,6 %	5,9 %	3,6 %
6,8 %		6,4 %					

Fortsetzung Tabelle 1: Langfristprognosen des Passagierluftverkehrs

Schätzung von	Referenz-gebiet	Referenz-jahr	Referenz-größe	Anmerkungen	Durchschn. Wachstumsrate pro Jahr		
					1993 - 2003	2003 - 2013	1993 - 2013
McDonnell Douglas 1994	weltweit (ohne GUS)	1993	Passagier-kilometer	Insgesamt (ohne GUS) - Linienflug (ohne GUS) Ausgew. Linienflugrouten: - Intra-Europe (o. GUS) - North Atlantic - Europe - Far East	5,9 %	5,6 %	5,7 % 5,8 % 4,1 % 4,0 % 6,5 %
ICAO-WG4 1995	weltweit	1991	Passagier-kilometer	Linienflugverkehr insges.: - international: - Intra-Europe ⁸⁾ - North Atlantic - Europe ⁸⁾ – Asia/Pac. - Inlandsflugverkehr: - Europe ⁸⁾ - Deutschland	1991 - 2000 5,4 % 6,0 % 5,1 % 4,5 % 8,2 % 4,3 % 3,5 % 5,0 %	2000 - 2015 4,8 % 5,5 % 4,4 % 4,5 % 6,4 % 4,3 % 3,5 % 3,9 %	1991 - 2015 5,0 % 5,8 % 4,7 % 4,5 % 7,1 % 4,3 % 3,5 % 4,3 %
NATO ⁹⁾ 1994, zitiert in ICAO-WG4 1995	weltweit	1991	Passagier-kilometer	Linienflugverkehr ges.: - Intra Europe - Europe - North America - Europe - Asia		1991 - 2015 6,3 % 4,5 % 4,5 % 7,8 %	
		1990	Passagier-kilometer	Charterflugverkehr ges.		1990 - 2015 c.a. 3 %	
ANCAT ¹⁰⁾ 1994, zitiert in ICAO-WG4 1995	weltweit	1992	Passagier-kilometer	Linienflugverkehr ges.: - Intra Europe - Europe - North America - Europe - Asia		1992 - 2015 5,5 % 4,8 % 4,8 % 6,8 %	
AERO-Modell (Center for Energy Conserv. + Environmental Technology)	weltweit	1992	Passagier-kilometer	Linienflugverkehr ges.: - Intra-EU - North America - EU - EU - Asia - EU - Other Europe Charterflugverkehr ges.	1992 - 2005 5,0 % 4,6 % 4,4 % 5,4 % 5,0 % 4,8 %	2005 - 2015 5,4 %	1992 - 2015 5,2 %
ICAO ¹¹⁾ 1998	weltweit	1995	Passagier-kilometer	Linienflugverkehr insges.: bei BIP-Wachstum jhrl. 2,9 % 2,0 % 3,5 %	1995 - 2000 5,0 % 4,2 % 3,7 %	2000 - 2005 3,9 % 3,2 % 2,7 %	2005 - 2010 5,6 % 5,3 % 4,9 %
IATA 1994, beauftragt von ATAG ¹²⁾	Nordamerika	1993	Passagiere	USA - Atlantik	1993 - 2000 4,9 %	2000 - 2005 6,3 %	2005 - 2010 5,9 % 1993- 2010 5,6 %

¹⁾ Engpassfreies Referenzszenario (mit Schnellbahn-Effekten). - ²⁾ Flugreisen in sowie von und nach Deutschland im Linien- und Charterverkehr. - ³⁾ Ohne Durchgangsverkehr und Ausland-Ausland-Umsteiger auf bundesdeutschen Flughäfen. - ⁴⁾ Territoriale Leistung Deutschland, ohne Streckenanteile im Ausland. - ⁵⁾ Binnen- und Quellverkehr Deutschland. - ⁶⁾ Quellverkehr Ausland ohne Durchgangsverkehr und Ausland-Ausland-Umsteiger. - ⁷⁾ Northeast, Southeast and Southwest Asia. - ⁸⁾ Europa schließt Osteuropa und die Russische Föderation mit ein. - ⁹⁾ Prognose wurde von Boeing in Kooperation mit McDonnell Douglas entwickelt. - ¹⁰⁾ Basiert auf einer Prognose des UK Department of Trade and Industry. - ¹¹⁾ Prognose der Forecasting and Economic Support Group (FESG) des ICAO Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP) im Auftrag des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der UN. - ¹²⁾ Air Transport Action Group.

Quellen: Diverse (s. o.), Zusammenstellung des DIW.

Luftfrachtverkehrsprognosen liegen weitaus weniger zahlreich und auch weniger differenziert vor (**Tabelle 2**). Die DFS/DLR orientiert sich bei der Schätzung des Wachstums bis 2010 an den Prognosen von Boeing, Airbus und Avmark Economist, die weltweit eine Zunahme des Luftfrachtverkehrs von durchschnittlich 6,6 % bis 7 %, gemessen in Tonnenkilometern (Tkm), erwarten.

McDonnell Douglas ⁴¹ schätzt die mittlere jährliche Zunahme der Verkehrsleistungen geringfügig höher (7,3 %) als die anderen Gesellschaften ein.

Tabelle 2: Langfristprognosen des Luftfrachtverkehrs

Schätzung von	Referenzgebiet	Referenzjahr	Referenzgröße	Anmerkungen	Durchschn. Wachstumsrate pro Jahr		
DFS/DLR 1997 ¹⁾	Deutschland	1995	Aufkommen (1000 t) Starts und Landungen	Luftfracht Luftpost Luftfracht Luftpost	<u>1995-2010</u> 5,5 % 3,3 % 3,6 % 2,3 %		
Boeing, Airbus sowie Avmark Economist, zitiert bei DFS/DLR 1997	weltweit	o. J.	Tkm	Luftfracht	<u>o. Angabe der Zeitspanne</u> 6,6 % bis 7,0 %		
Boeing 1997	weltweit	1996	Tkm	Luftfracht	<u>1996 - 2006</u> 6,6 %	<u>2006 - 2016</u> 6,6 %	<u>1996 - 2016</u> 6,6 %
Boeing 1998	weltweit	1997	Tkm	Luftfracht	<u>1997 - 2007</u> 6,0 %	<u>2007 - 2017</u> 6,8 %	<u>1997 - 2017</u> 6,4 %
McDonnell Douglas 1994	weltweit (ohne GUS ²⁾)	1993	Tkm	Luftfracht (ohne GUS ²⁾) - in Frachtflugzeugen - in Passagierflugzeugen - national - international	<u>1993 - 2013</u> 7,3 % 7,8 % 6,8 % 5,0 % 7,8 %		
AERO-Modell (Center for Energy Conserv. + Environmental Technology)	weltweit	1992	Tkm	Luftfracht	<u>1992 - 2005</u> 5,8 %	<u>2005 - 2015</u> 6,3 %	<u>1992 - 2015</u> 6,0 %

¹⁾ Engpassfreies Referenzszenario. - ²⁾ Ohne Flüge innerhalb der GUS.
Quellen: Diverse (s.o.), Zusammenstellung des DIW.

Auch die OECD ([Organization for Economic Co-Operation and Development](http://www.oecd.org)) hat sich mit der Entwicklung des Flugverkehrs auseinandergesetzt. In der untenstehenden Grafik (**Abb. 4**) sind die erwarteten Entwicklungen bis 2030 aufgeschlüsselt nach Regionen dargestellt. Spitzenreiter ist hier der asiatische Kontinent, in dem durchschnittlich 7 % Wachstum erwartet werden. Die internationale zivile Luftfahrtorganisation ICAO geht von einem weltweiten mittleren Wachstum von 3 bis 4 % pro Jahr aus. Der Luftverkehr verbraucht derzeit ca. 5 % aller Treibstoffe weltweit, wobei Nordamerika und Europa an der Spitze stehen. Werden Personen- und Frachtflugverkehr verglichen, so steht der Frachtflug im Wachstum eindeutig vor dem Personenflug mit einem durchschnittlichen jährlichem Wachstum von etwa 7 %.

Trend Personenflugverkehr – weltweit [OECD, 2000]

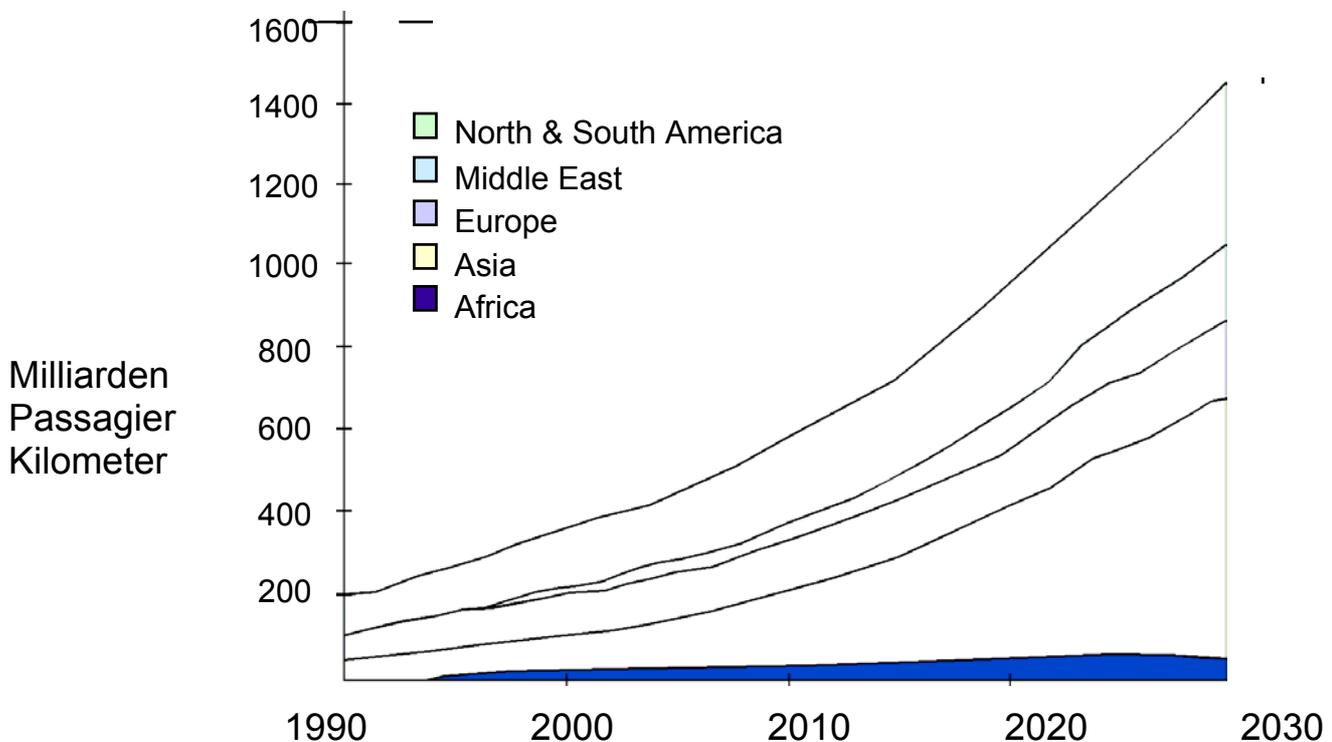


Abb. 4: OECD-Travel-Satistik, weltweite Entwicklung

Verbrauch an Energie und Treibstoffen für den Flugverkehr weltweit

Die Berechnung des Energieverbrauchs stützt sich auf folgende Quellen:

- Die betriebswirtschaftlichen Daten der Fluggesellschaften ermöglichen Rückschlüsse auf die für den Flugbetrieb verbrauchten Treibstoffmengen.
- Die Produktions- und Absatzstatistiken der Mineralölindustrie bieten relativ vollständige Informationen an. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass Flugkraftstoffe auch durch den militärischen Flugverkehr verbraucht und auch außerhalb des eigentlichen Flugbetriebs, so für Testläufe von Turbinen, eingesetzt werden. Zudem gehen die Raffinerien zunehmend dazu über, universell einsetzbare Destillate zu vertreiben, die

nur bei Bedarf mit Additiven den Bedingungen des Flugverkehrs angepasst werden, so dass die Eingrenzung der ausschließlich für den Flugbetrieb benutzten Kraftstoffe zunehmend unschärfer wird. [Tabelle 3](#) zeigt den Energieabsatz in der jeweils betrachteten Region.

- Darüber hinaus liegen Sekundärstatistiken der UN und der [Internationalen Energie-Agentur \(IEA\)](#), einer Tochterorganisation der [OECD](#), vor. In diesen Energiebilanzen ist der Luftverkehr als Teil des Transportsektors ausgewiesen.²³ ([Tabelle 4](#))

Tabelle 3: Weltabsatz von Flugkraftstoffen nach Regionen in Mio. t

	Welt	Europa	UdSSR/ GUS	Nordamerika	Asien	Pazifik	übrige Länder
1974	113	18,5	23,8	50,9	5,7	4,4	9,5
1975	113	18,7	20,4	52,4	6,2	4,8	10,5
1976	113	19,5	21,0	51,5	5,9	4,5	10,7
1977	120	20,5	21,6	54,2	6,4	4,8	12,5
1978	124	21,7	22,2	54,9	6,8	5,2	13,4
1979	129	22,4	22,8	57,6	7,0	5,3	14,2
1980	130	22,1	23,2	57,5	7,5	5,6	14,3
1981	128	21,7	23,7	54,4	7,9	5,5	15,3
1982	130	21,7	24,1	54,1	8,6	6,2	15,1
1983	131	21,8	24,6	55,1	8,6	6,2	14,8
1984	140	22,9	24,9	61,8	9,0	6,7	14,9
1985	145	24,0	25,2	64,3	9,2	7,0	15,0
1986	152	25,2	25,7	68,1	10,0	7,5	15,3
1987	159	26,5	26,3	70,5	11,1	8,1	16,2
1988	165	28,8	27,0	73,4	12,0	8,8	14,9
1989	171	30,4	27,3	75,6	12,7	9,7	15,3
1990	171	31,1	21,2	77,8	14,4	10,1	16,7
1991	168	30,2	21,2	75,3	14,3	10,6	16,7
1992	167	32,0	17,7	74,3	15,8	11,1	16,1
1993	171	33,9	16,4	75,1	17,5	11,5	16,7
1994	174	35,4	12,4	78,6	19,0	12,0	17,0
1995	179	37,3	11,9	78,0	21,0	13,5	17,8
Quelle: IEA .							

Der Weltabsatz von Flugkraftstoffen (umfasst nach der Internationalen Energieagentur Aviation Gasoline, Gasoline Type Jet Fuel und Kerosine Jet Fuel) lag 1995 bei 179 Mio. t und hat in den letzten 20 Jahren um über die Hälfte zugenommen. Der Verbrauch für militärische Flüge (im Durchschnitt auf 10 % geschätzt) ist in den Zahlen der [Tabelle 3](#) enthalten. Mit Ausnahme der GUS-Staaten hat der Verbrauch in allen Regionen zugenommen, überdurchschnittlich im asiatisch-pazifischen Raum. Insgesamt 5,3 % des Raffinerieausstoßes an Mineralöl werden als Flugkraftstoff verwendet.

Nach den Energiebilanzen der Länder ergeben sich die in [Tabelle 4](#) ausgewiesenen Energieverbrauchswerte. Für die Länder, für die keine aktuellen Energiebilanzen vorliegen, sind Werte vom [DIW \(Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung\)](#) geschätzt worden. Deutschland liegt hinter Großbritannien an fünfter Stelle. Bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch des Landes sind die für den Luftverkehr getankten Mengen über

durchschnittlich hoch in den Touristikländern (Griechenland, Tunesien, Spanien), in den Ländern mit großen Umsteiger-Flughäfen (Schweiz, Großbritannien, Dänemark, Niederlande und Luxemburg) und in den USA. Die in Deutschland getankte Menge liegt im Anteil wie die Frankreichs unter dem EU-Durchschnitt, was z. T. natürlich auch, etwa im Vergleich mit den Mittelmeerländern, auf den im gesamten Endenergieverbrauch enthaltenen hohen Verbrauch für andere Zwecke, wie Heizung und Pkw-Nutzung, zurückzuführen ist.

Tabelle 4: Energieverbrauch für den zivilen Flugverkehr und gesamter Energieverbrauch 1995

	Anteil der Region am Energieverbr. des Luftverk. %	Energieverbrauch des Luftverkehrs	gesamter Endenergieverbrauch Primärverbrauch Mio. toe ²⁾	Anteil Luftverkehr Am End- Primärener-gieverbr. %	Pro-Kopf-Verbrauch Am Primär- energie verkehr Liter ³⁾			
Summe	100,0	190	6.605	2,9	2,1	2.227	50	
USA	40,1	76,4	1403	5,4	3,7	9.474	348	
EU	18,0	34,4	992	3,5	2,5	4.454	111	
Japan	5,1	9,8	346	2,8	2,0	4.770	94	
ehem. UdSSR	4,9	9,4	500	1,9	1,5	5.128	76	
Großbritannien	4,3	8,2	156	5,3	3,7	4.560	169	
Deutschland	3,3	6,2	246	2,5	1,8	4.993	91	
Frankreich	2,6	4,9	159	3,1	2,0	4.994	101	
Kanada	2,3	4,4	178	2,5	1,9	9.503	179	
Australien	2,0	3,7	66	5,7	3,9	6.249	247	
Spanien	1,7	3,2	72	103	4,5	3.134	98	
Hongkong	1,6	3,1	10	14	31,3	22,7	2.797	636
China	1,6	3,0	826	1.038	0,4	0,3	1.038	3
Italien	1,5	2,9	125	161	2,3	1,8	3.386	60
Thailand	1,4	2,7	49	73	5,5	3,7	1.481	55
Niederlande	1,4	2,7	58	73	4,6	3,7	5.673	208
Singapur	1,4	2,6	9	21	30,5	12,3	9.012	1.110
SaudiArabien	1,3	2,6	49	83	5,2	3,1	1.469	46
Mexiko	1,3	2,4	96	133	2,5	1,8	1.709	31
Brasilien	1,2	2,4	137	162	1,7	1,5	1.200	18
Indien	1,2	2,2	354	439	0,6	0,5	564	3
Südkorea	1,1	2,2	115	146	1,9	1,5	3.898	58
Taiwan	1,0	1,8	44	65	4,1	2,8	3.672	103
Indonesien	0,8	1,5	74	113	2,0	1,3	688	9
Schweiz	0,7	1,4	20	25	6,8	5,4	4.189	227
Griechenland	0,7	1,3	16	24	8,0	5,4	2.721	148
Malaysia	0,6	1,2	25	36	4,6	3,2	2.165	69
Südafrika	0,6	1,1	56	99	2,0	1,1	2.855	32
Argentinien	0,5	1,0	40	56	2,5	1,8	1.934	35
Belgien	0,5	1,0	38	52	2,6	1,9	6.215	116
Dänemark	0,4	0,8	16	20	5,1	3,9	4.743	185
Israel	0,4	0,7	11	17	6,7	4,2	3.551	150
Philippinen	0,3	0,6	22	33	2,8	1,9	283	5
Polen	0,3	0,6	67	99	0,8	0,6	3.105	17
Österreich	0,3	0,5	22	26	2,2	1,8	3.973	72
Bulgarien	0,1	0,3	12	23	2,1	1,2	3.160	36
Tunesien	0,1	0,3	5	6	5,0	4,1	819	34
Marokko	0,1	0,2	7	9	3,7	2,9	955	27
Luxemburg	0,1	0,2	3	3	6,2	5,9	9.990	591

¹⁾ In der Abgrenzung der Energiebilanz, einschl. Flughafenverbrauch. - ²⁾ 1 Mio. toe (Tonne Öleinheit) entspricht 41,868 Pentajoule, dem Heizwert von 1,2 Mrd. L Kerosin. - ³⁾ Energieabsatz umgerechnet in Äquivalente von Liter Heizöl, Diesel oder Kerosin (Mineralölprodukte mit vergleichbarer Energiedichte).

Quellen: Energiebilanzen IEA; Berechnungen des DIW.

Stand und Entwicklung des Luftverkehrs in Deutschland

Verkehrsnachfrage im Luftverkehr

Der deutsche Luftverkehr ist durch das [Statistische Bundesamt](#) gut dokumentiert.

Zweierlei ist allerdings zu beachten:

- Erhoben wird bei der Ankunft von Passagieren aus dem Ausland nur die Streckenherkunft, nicht der Ausgangspunkt der Reise; Anschlussflüge (zu Inlands- oder Auslandsflughäfen) werden als neue Reise gezählt.
- Die Spannweite des gewerblichen Luftverkehrs reicht von Linienflügen in Großraumflugzeugen bis hin zu Taxiflügen von Kleinlandeplätzen. Das Statistische Bundesamt weist nur für "ausgewählte Flugplätze" (dies umfasst aber alle wesentlichen Flughäfen der Bundesrepublik) relativ detaillierte Angaben aus, während auf den sonstigen Flugplätzen z. B. nur die zusteigenden Fluggäste ohne Angabe von Strecken- und Endzielen gezählt werden.

Luftfrachtverkehr

Ungünstiger als zum Personenverkehr ist die Datenlage zum Frachtverkehr ([Tabelle 5](#)). Die Angaben des Statistischen Bundesamtes seit 1993 sind streckenzielbezogen, ohne Angaben zur Art der transportierten Güter. In der Tabelle 4 ist eine Aufbereitung der Außenhandelsstatistik nach Warengruppen (Quelle: Statistisches Bundesamt) dargestellt.

Tabelle 5: Frachtverkehr auf deutschen Flugplätzen - in Tsd. T

	Versand Luftfracht	gesamt	Linie	Einladung ¹⁾ Frachter	ins Inland
1985	360,4	555,4	497,1	244,4	64,7
1990	461,0	718,4	625,6	305,9	88,9
1995	612 ²⁾	942,1	800,0	450,0	82,0
1996	666 ²⁾	1000,0	845,6	487,3	96,6
1985	235,6	401,8	355,1	157,5	64,7
1990	489,0	729,5	631,4	320,0	88,9
1995	518 ²⁾	870,1	733,8	437,1	82,0
1996	533 ²⁾	912,9	764,2	463,1	96,6

¹⁾ einschließlich der Umladungen.

²⁾ Werte der

Außenhandelsstatistik.

Quelle: Statistisches Bundesamt.

Tabelle 6: Einfuhr und Ausfuhr 1995 im Luftverkehr

	Nr. der Systematik des Int. Warenverzeichnisses (SITC Rev.3)	Einfuhr Menge (t)	Wert (DM/kg)	Ausfuhr Menge (t)	Wert (DM/kg)
0	Nahrungsmittel und lebende Tiere	32.278	9	11.353	16
00	Lebende Tiere (ausgenommen Fische usw.)	519	30	1.492	32
01	Fleisch und Zubereitungen von Fleisch	2.096	15	628	7
02	Milch und Milcherzeugnisse; Vogeleier	533	14	2.601	7
03	Fische usw., Zubereitungen davon	5.189	20	286	93
04	Getreide und Getreideerzeugnisse	355	4	834	5
05	Gemüse und Früchte	22.255	4	732	7
06	Zucker, Zuckerwaren und Honig	129	7	952	8
07	Kaffee, Tee, Kakao, Gewürze, Waren daraus	630	28	1.751	20
08	Tierfutter (ausgenommen ungemahlene Getreide)	186	8	670	15
09	Verschiedene genießbare Waren und Zubereitungen	386	22	1.399	20
1	Getränke und Tabak	2.711	9	7.140	26
11	Getränke	2.068	7	4.071	16
12	Tabak und Tabakerzeugnisse	642	15	3.069	38
2	Rohstoffe (ausgen. Nahrungsm. U.mineral. Brennstoffe)	35.461	30	28.065	10
21	Häute, Felle und Pelzfelle, roh	114	95	259	65
22	Ölsaaten und ölhaltige Früchte	44	4	20	5
23	Rohkautschuk (einschl. synthetischer Kautschuk)	275	10	573	3
24	Kork und Holz	1.102	1	6.369	0
25	Papierhalbstoffe und Papierabfälle	172	2	714	1
26	Spinnstoffe und Spinnstoffabfall	823	15	1.134	5
27	Düngemittel, roh; mineralische Rohstoffe	312	409	9.853	14
28	Erze und Mineralabfälle	3.148	172	5.227	6
29	And. Rohstoffe tier. Und pflanzl. Ursprungs	29.473	13	3.919	22
3	Mineral. Brennstoffe, Schmiermittel usw.	199	12	6.673	1
32	Kohle, Koks und Briketts	20	5	94	1
33	Erdöl, Erdölzeugnisse und verwandte Waren	178	7	6.487	1
34	Gas	1		92	1
4	Tierische und pflanzliche Öle, Fette und Wachse	98	9	503	5
41	Tierische Öle und Fette	5	9	61	7
42	Pflanzliche Fette und fette Öle, roh usw.	30	17	162	5
43	Tier. Oder pflanzl. Fette und Öle, verarb. Wachse usw.	63	6	279	4
5	Chemische Erzeugnisse a.n.g.	28.341	122	88.355	97
51	Organische chemische Erzeugnisse	3.429	189	8.943	197
52	Anorganische chemische Erzeugnisse	2.625	62	6.921	45
53	Farbmittel, Gerbstoffe und Farben	1.974	47	12.630	30
54	Medizinische und pharmazeutische Erzeugnisse	3.853	418	11.898	344
55	Etherische Öle usw., Putzmittel usw.	2.208	27	8.588	55
56	Düngemittel (ausgen. Solche der Gruppe 272)	37	3	270	3
57	Kunststoffe in Primärformen	4.367	15	13.954	9
58	Kunststoffe in anderen Formen als Primärform	4.682	32	8.071	26
59	Andere chemische Erzeugnisse und Waren	5.167	127	17.082	72
6	Bearbeitete Waren vorw. Nach Beschaffenheit	81.191	50	91.242	52
60	Waren für vollst. Fabrikationsanl. Kap. 69, 70, 72, 73, 76	0		441	54
61	Leder, Lederwaren und zugerichtete Pelzf.	2.612	60	1.541	90
62	Andere Kautschukwaren	8.336	26	6.898	39
63	Kork- und Holzwaren (ausgenommen Möbel)	5.821	4	1.663	13
64	Papier und Pappe; Papierhalbstoffwaren usw.	10.308	6	7.940	13
65	Garne, Gewebe, and. Fertigg. Spinnstoffergzn.	25.334	40	18.508	45
66	Waren aus nichtmetall. Mineral. Stoffen	6.430	117	14.876	61
67	Eisen und Stahl	3.237	21	6.277	11
68	NE- Metalle	3.130	234	6.378	112
69	Andere Metallwaren	15.984	64	26.720	63
7	Maschinen- u. elektrotechn. Erz. U. Fahrzeuge	175.402	252	291.348	154
70	Waren für vollst. Fabrikationsanl. Kap. 84, 85, 87	0		3.251	100
71	Kraftmaschinen und -ausrüstungen	11.046	287	24.584	117
72	Arbeitsmaschinen für besondere Zwecke	9.577	103	44.891	93
73	Metallbearbeitungsmaschinen	2.781	146	12.016	97

Tabelle 6: Einfuhr und Ausfuhr 1995 im Luftverkehr (Fortsetzung)

74	Maschinen, Apparate usw. für verschiedene Zwecke	25.755	73	72.161	79
75	Büromaschinen, automat. Datenverarbeitungsmaschinen	39.663	248	13.168	281
76	Geräte für Nachrichtentechnik usw.	18.186	203	12.596	332
77	Andere elektr. Maschinen, Apparate, Geräte usw.	48.311	399	64.588	265
78	Straßenfahrzeuge (einschl. Luftkissenfahrzeuge)	13.638	42	37.909	37
79	Andere Beförderungsmittel	6.446	671	6.185	702
8	Verschieden Fertigwaren	161.823	91	83.246	158
80	Waren für vollst. Fabrikationsanl. Kap. 90, 94				
81	Vorgefertigte Gebäude, sanitäre Anlagen usw.	1.141	45	2.505	54
82	Möbel und Teile, Bettausstattung usw.	3.036	113	3.884	36
83	Reiseartikel, Handtaschen usw.	6.264	46	949	221
84	Bekleidung und Bekleidungszubehör	83.265	49	4.104	237
85	Schuhe	8.630	35	2.787	52
86	Andere Mess-, Prüfinstrumente usw.	13.668	277	17.669	350
87	Fotografische Apparate usw.: Uhrmacherwaren	8.435	271	6.714	274
88	Verschieden bearbeitete Waren	37.385	96	44.484	78
9	Waren und -verkehrsvorgänge, a.n. erfasst	266	4920	3.959	267
	Insgesamt	517.769	133	611.883	120

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW.

Personenverkehr

In Deutschland wurden 1998 90,4 Mio. Passagiere befördert. Dies entspricht einem Wachstum von 3 % gegenüber 1997. 91 % aller Aktivitäten entfielen dabei auf den internationalen Reiseverkehr, der um insgesamt 5 % zunahm.

Betrachtet man die Verteilung zwischen Privat- und Geschäftsreisen, dann zeigt sich, dass die Parität der 60er bis 90er Jahre sich immer mehr zugunsten der Privatreisen verschiebt ([Abb. 5](#)). Es wird privat immer mehr und immer weiter geflogen, wofür vor allem Urlaubsreisen in immer fernere Ziele verantwortlich gemacht werden können.

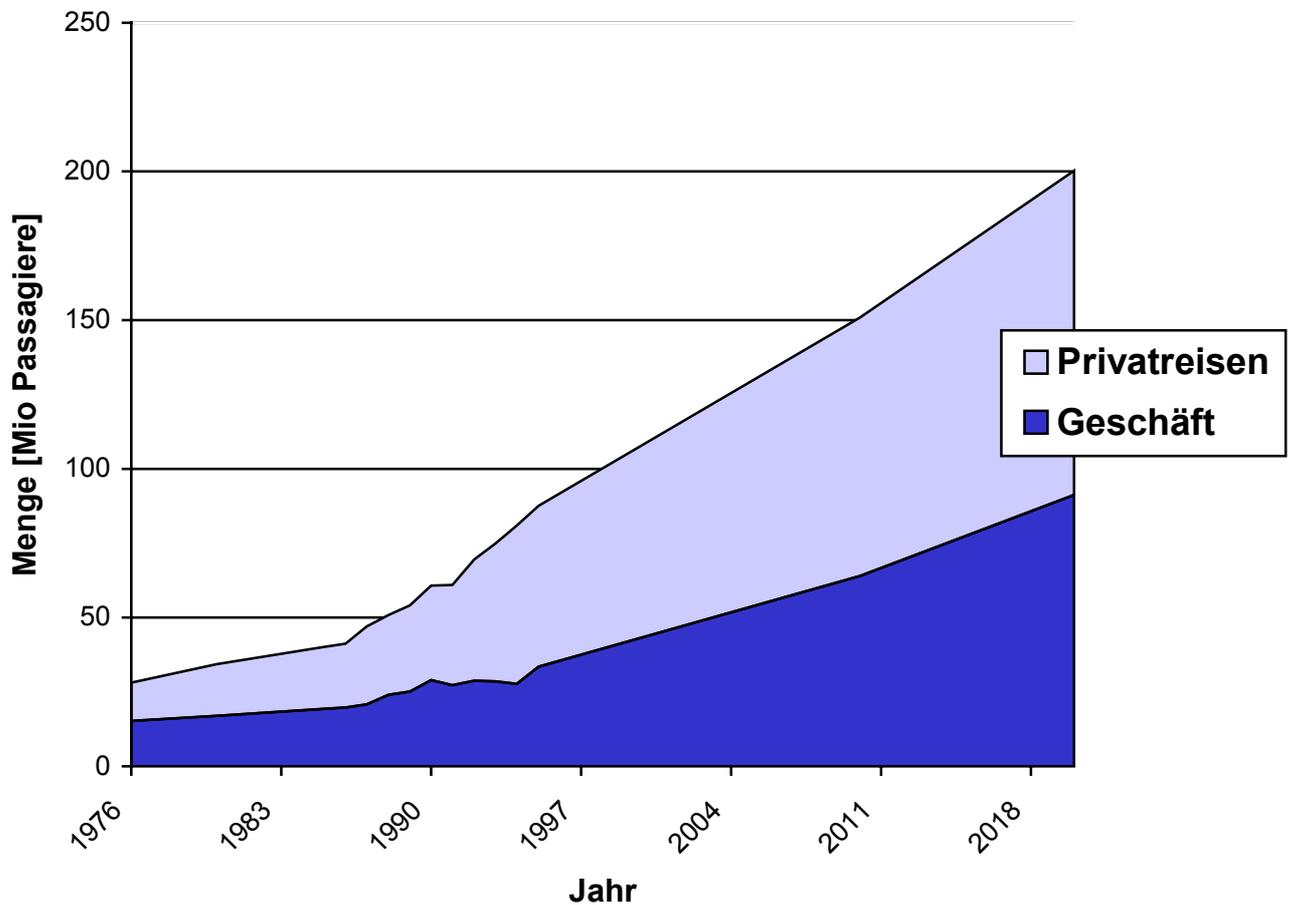
Tabelle 7: Aufkommen und Leistung im deutschen Luftverkehr

	Pass. PkmMrd	Mio. Leistung ²⁾	Flüge PkmMrd	Tsd. Flugleistung	Fracht *)	Tsd. t Mio.km	Leistung ¹⁾ Frachtleistung
(1)	13,86	868	.	5,8	5,8	258	.
(2)	4,37	in (1)
(3)	36,38	437	860	96,7	9,2	710	4,74
(4)	36,38	437	860	106,1	9,2	.	.
(5)	36,73	438	788	106,1	9,3	720	4,45
(6)	0,80		43

1) Gesamt Quelle-Ziel. - 2) über Deutschland (Territorialprinzip, d.h. nur Flüge über deutschem Territorium).

Quellen: Statistisches Bundesamt, Berechnungen des DIW.

Abbildung 5: Entwicklung des Aufkommens im deutschen Passagierluftverkehr nach Fahrtzwecken 1976 bis 2020



Bei der Unterscheidung nach Reisemotiv wird zwischen geschäftlichen und privaten Reisen unterschieden, letztere sind nach Urlaubs- und kürzeren Freizeitreisen (Privatreisen > 5 Tage = Urlaubsverkehr) weiter differenziert (s. [Tab. 6](#)).

Zum Geschäfts- und Dienstreiseverkehr liegen für das Jahr 1992 Ergebnisse einer Befragung vor. Von 5,04 Mio. Geschäftsreisenden in Deutschland nutzten 1,2 Mio. das Flugzeug. Die durchschnittliche Reishäufigkeit lag bei 9,3 Reisen, daraus ergaben sich 11,2 Mio. Geschäftsflugreisen für 1992. 2 Mio. Geschäftsreisen, also rd. ein Viertel der Auslandsreisen, entfällt auf ausländische Besucher oder in Deutschland lebende Ausländer. Die deutschen Geschäftsflugreisenden sind zu fast gleichen Teilen nur Inlandsreisende (420 Tsd.), nur im Ausland Reisende (400 Tsd.) oder sowohl im Inland als im Ausland Reisende (370 Tsd.).

Tabelle 6: Luftverkehrsaufkommen ¹⁾ in Deutschland nach Zwecken - Mio. Pass. –

	Innerdeutsch				Grenzüberschreitend				Insgesamt			
	Geschäft	Urlaub	Freizeit	Gesamt	Geschäft	Urlaub	Freizeit	Gesamt	Geschäft	Urlaub	Freizeit	Gesamt
1976	4,8	0,97	0,55	6,3	10,4	10,4	0,95	21,8	15,3	11,4	1,5	28,2
1980	5,3	1,19	0,59	7,1	11,6	15,0	0,67	27,2	16,9	16,2	1,3	34,3
1985	6,0	1,15	0,64	7,8	13,4	18,3	0,68	32,3	19,4	19,4	1,3	40,1
1986	6,3	1,18	0,62	8,1	13,4	19,2	0,62	33,2	19,7	20,4	1,2	41,3

Tabelle 6: Luftverkehrsaufkommen ¹⁾ in Deutschland nach Zwecken - Mio. Pass. –(Forts.)

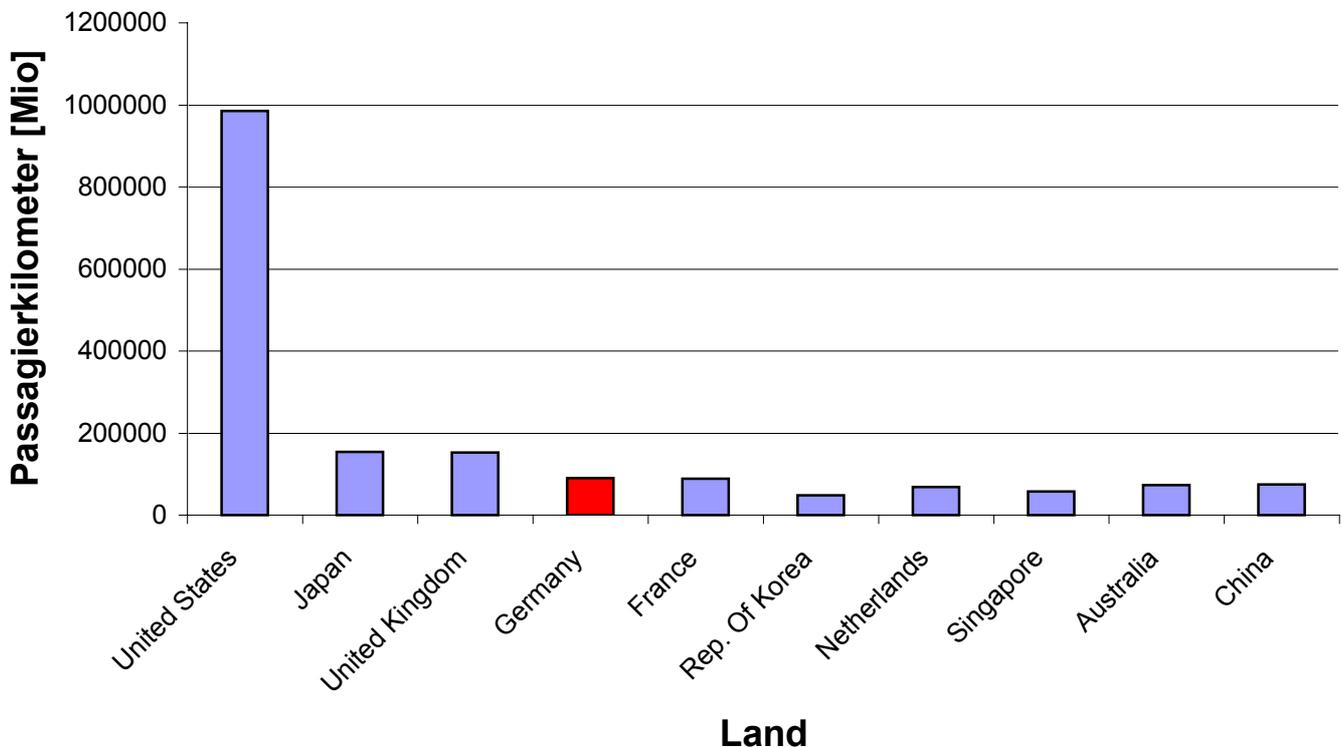
	Innerdeutsch				Grenzüberschreitend				Insgesamt			
	Geschäft	Urlaub	Freizeit	Gesamt	Geschäft	Urlaub	Freizeit	Gesamt	Geschäft	Urlaub	Freizeit	Gesamt
1987	6,8	1,38	0,67	8,8	14,1	23,4	0,65	38,1	20,8	24,8	1,3	46,9
1988	7,3	1,29	0,71	9,3	16,7	24,1	0,78	41,6	24,0	25,4	1,5	50,9
1989	7,9	1,29	0,77	9,9	17,3	26,0	0,81	44,1	25,2	27,3	1,6	54,1
1990	9,1	1,32	0,81	11,2	19,9	28,7	0,93	49,6	29,0	30,0	1,7	60,8
1991	9,6	1,29	0,78	11,6	17,6	30,8	0,89	49,3	27,2	32,1	1,7	60,9
1992	10,3	1,14	0,77	12,3	18,4	37,8	1,05	57,2	28,8	38,9	1,8	69,5
1993	10,9	1,08	0,75	12,8	17,6	43,4	1,16	62,2	28,6	44,5	1,9	75,0
1994	11,0	0,96	0,74	12,7	16,7	50,2	1,34	68,2	27,7	51,1	2,1	80,9
1995	12,1	0,96	0,82	13,9	21,6	50,9	1,38	73,9	33,5	51,9	2,2	87,6

¹⁾ Quellverkehr einschl. Transit, ab 1991 gesamtdeutsche Werte.

Quelle: Statistisches Bundesamt, F.U.R., Berechnungen des DIW.

Deutschland nimmt in der Statistik der zurückgelegten Passagierkilometer aller Länder immerhin Platz 4 vor Frankreich und hinter Großbritannien ein und trägt somit einen bedeutsamen Anteil zu den flugbedingten Umweltbelastungen bei. Mit Abstand am größten ist allerdings der Anteil der Vereinigten Staaten ([s. Abb. 6](#)).

Abbildung 6: Anteil des deutschen zivilen Flugverkehrs unter den Top 10 weltweit [ICAO 2000]



Energieverbrauch des deutschen Luftverkehrs

In den letzten zehn Jahren sind die vom zivilen Luftverkehr getankten Mengen an Turbinenkraftstoff um durchschnittlich jährlich 5 %, insgesamt um drei Viertel auf 5,4 Mio. t

gestiegen (bezogen auf in Deutschland getankte Mengen, s. [Tabelle 7](#)). Dies entspricht 4,1 % des Gesamtabsatzes von Mineralölprodukten in Deutschland.

Tabelle 7: Inlandsabsatz von Flugbetriebsstoffen in Tsd. Tonnen

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Flugbenzin ²⁾			558	359	313	281	162	80	114	27	26	22
davon Zivilbedarf	44	41	42	50	61	50	55	39	28	27	26	22
Militärbedarf			516	309	252	231	107	41	86	0	0	0
Flugturbinenkraftstoff			4003	4.59	5.000	5.166	4.848	5.096	5.316	5.796	5.804	5.936
davon Zivilbedarf	3.086	3.316	3.452	3.85	4.173	4.503	4.441	4.785	5.036	5.235	5.429	5.689
Militärbedarf			551	731	827	663	407	311	280	561	375	247

¹⁾ Ab 1987 gesamtdeutsche Werte.
²⁾ Einschließlich leichtem Flugturbinenkraftstoff.
Quellen: Mineralöl-Zahlen; Bundesamt für Wirtschaft.

Metanames: Flugverkehr, Entwicklung des Flugverkehrs, Prognose, Personenflugverkehr, Frachtflugverkehr, Treibstoffverbrauch, Kerosinverbrauch, transportierte Güter, Privatreisen, Geschäftsreisen, Verkehr