

klimaschutz  
**report**<sup>2016</sup>

Luftfahrt bewegt.

Die Luftfahrt arbeitet seit langem intensiv und erfolgreich daran, den spezifischen Energiebedarf ihrer Flugzeuge zu senken. Im Jahr 2015 erzielten die Fluggesellschaften mit durchschnittlich 3,63 Litern Kerosin pro 100 Personenkilometer eine neue Bestmarke.

Mit diesem Bericht stellt der Luftfahrtverband BDL die zentralen Kennzahlen vor, die die Verbesserung der Energieeffizienz und des Klimaschutzes im Luftverkehr darstellen.



[www.bdl.aero](http://www.bdl.aero)  
[www.die-vier-liter-flieger.de](http://www.die-vier-liter-flieger.de)

# klimaschutz report<sup>2016</sup>

Verbesserung der Energieeffizienz seit 1990  
(BDL-Fluggesellschaften, Passage)

**+42 %**

Durchschnittlicher Kerosinverbrauch pro Passagier und 100 km im Jahr 2015  
(BDL-Fluggesellschaften, Passage)

**3,63 Liter**

Senkung der absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen bei innerdeutschen Flügen seit 1990

**-7%**

Anteil des innerdeutschen Luftverkehrs an den deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2014

**0,28 %**

Anteil des globalen Luftverkehrs an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2013

**2,48 %**

Durchschnittliche Auslastung im deutschen Luftverkehr im Jahr 2015

**81,4 %**

Wert der geplanten Investitionen in 252 neue treibstoffeffiziente Flugzeuge (BDL-Fluggesellschaften)

**43 Mrd. €**

# Klimaschutzplan für die Luftfahrt

Schon im Jahr 2009 haben sich Fluggesellschaften, Flugzeughersteller, Flugsicherungen und Flughäfen weltweit auf einen Klimaschutzplan verständigt: Die Treibstoffeffizienz soll pro Jahr um 1,5 Prozent gesteigert werden, ab 2020 soll das Wachstum des Luftverkehrs CO<sub>2</sub>-neutral erfolgen und bis 2050 sollen gegenüber dem Jahr 2005 die netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen der Luftfahrt um 50 Prozent sinken. Erreicht werden diese Ziele durch folgende Maßnahmen:

## ① CO<sub>2</sub> reduzieren

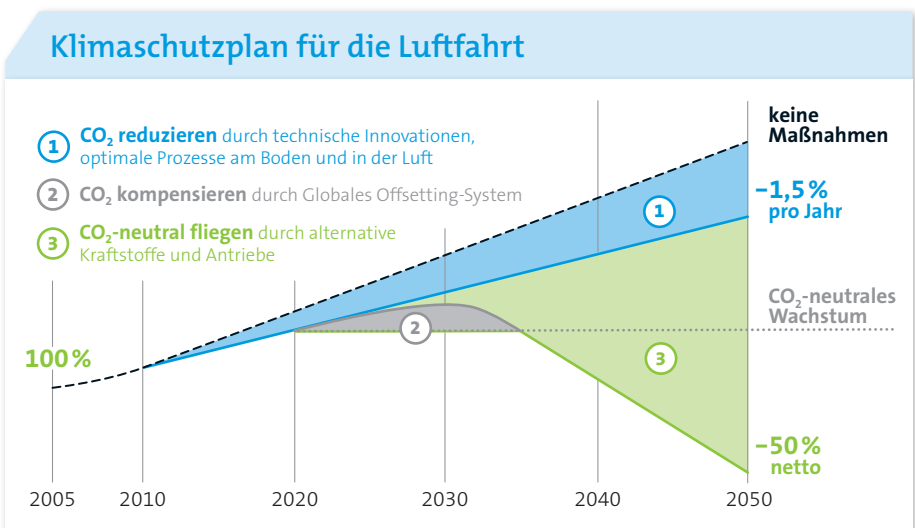
Mit der Senkung des spezifischen Energiebedarfs der Flugzeuge werden der Verbrauch von Kerosin und somit die Emissionen von CO<sub>2</sub> reduziert. Zu den Maßnahmen gehören technische Innovationen bei Flugzeug- und Triebwerksherstellern, optimal aufeinander abgestimmte betriebliche Prozesse am Boden und in der Luft sowie die Umsetzung des Einheitlichen Europäischen Luftraums.

## ② CO<sub>2</sub> kompensieren

Damit trotz Luftverkehrswachstum auch die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken können, wird auf UNO-Ebene bei der Luftfahrtbehörde ICAO ein internationales Klimaschutzinstrument verhandelt, mit dem ab 2020 das wachstumsbedingte CO<sub>2</sub> kompensiert werden kann.

## ③ CO<sub>2</sub>-neutral fliegen

Um langfristig CO<sub>2</sub>-neutral fliegen zu können, bedarf es der Entwicklung alternativer Kraftstoffe und Antriebe sowie einer politischen Unterstützung, um deren Anwendung marktfähig zu machen.

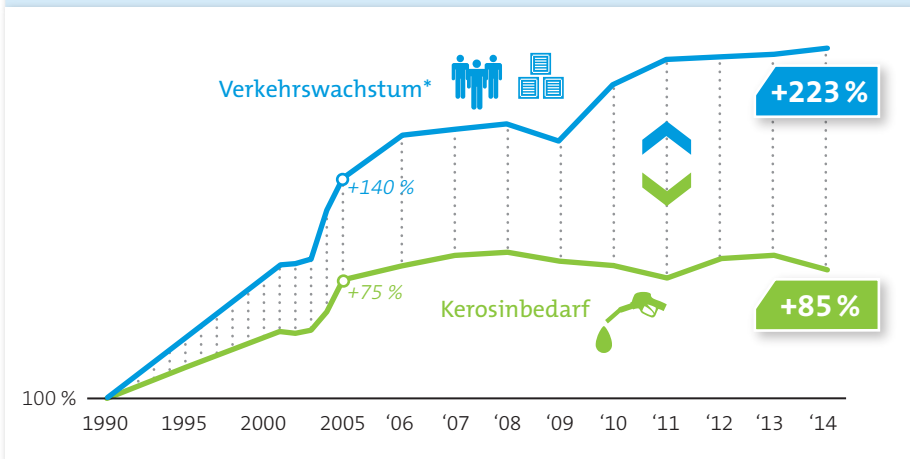


# Klimaschutz in Zahlen

Der Luftverkehr wird ökologisch immer effizienter, denn es gelingt der Luftfahrt, die Zunahme des Kerosinverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen geringer zu halten als das Verkehrswachstum.

Der deutsche Luftverkehr hat sich seit 1990 mehr als verdreifacht. Aber der Kerosinbedarf ist im gleichen Zeitraum nur um 85 Prozent gestiegen. Das wurde dadurch erreicht, dass der durchschnittliche Verbrauch der deutschen Flotte pro Person und 100 Kilometer seit 1990 um 42 Prozent gesunken ist.

## Entkopplung des Kerosinbedarfs vom Verkehrswachstum



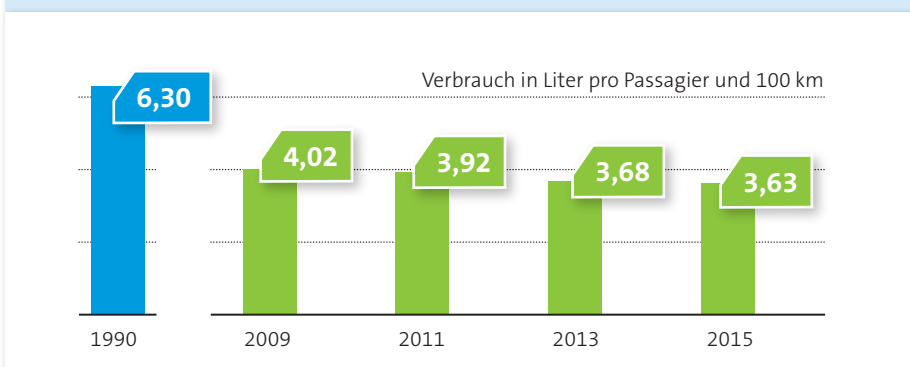
\* Das Verkehrswachstum und der Kerosinbedarf beziehen sich auf die gesamte Verkehrsleistung aller Abflüge von Flughäfen in Deutschland.

Quelle: BDL auf Grundlage der Daten von destatis und dem Umweltbundesamt (UBA)

## Neuer Effizienzrekord

Die deutschen Fluggesellschaften haben ihren Treibstoffverbrauch pro Passagier seit 2009 durchschnittlich um 1,68 Prozent verringert und damit das Branchenziel von 1,5 Prozent übererfüllt. Der durchschnittliche Verbrauch der deutschen Flotte pro Person und 100 Kilometer beträgt jetzt 3,63 Liter. Das ist ein neuer Effizienzrekord.

## Durchschnittlicher Verbrauch der deutschen Flotte: 3,63 Liter\*

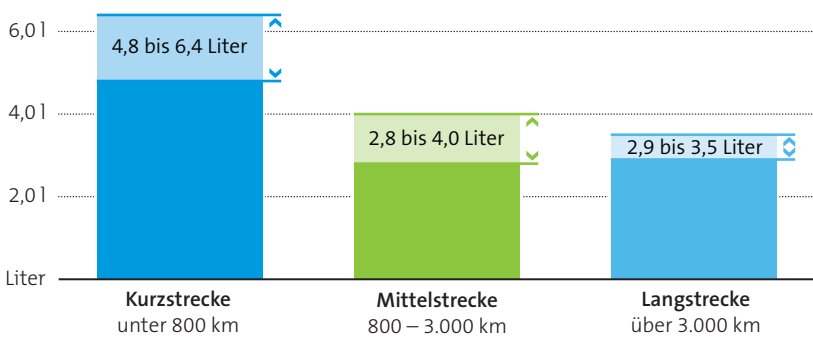


\* Berücksichtigt werden bei der Berechnung alle BDL-Passagier-Fluggesellschaften inklusive der entsprechenden Tochterunternehmen. Quelle: BDL auf Grundlage von Unternehmensangaben

### Eine gute Bilanz: 3,63 Liter im Mittel

Der Verbrauch pro Passagier ist beim Fliegen unter anderem abhängig von der Auslastung des Flugzeugs und der Flugstreckenlänge. Reine Touristikflüge verbrauchen im Schnitt pro Person weniger Kerosin, weil sie aufgrund langfristiger Planung und Buchung in der Regel eine noch höhere Auslastung aufweisen als Linienflüge.

#### Durchschnittsverbrauch pro Streckenlänge

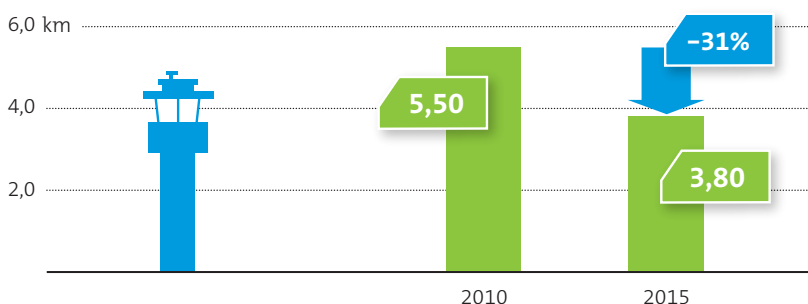


Quelle: BDL auf Grundlage von Unternehmensangaben

#### Klimaschutzbeitrag der Deutschen Flugsicherung

Die DFS hat in den vergangenen Jahren dafür gesorgt, dass Flugzeuge immer weniger Umwege fliegen müssen: Die durchschnittliche Abweichung von der Ideallinie einer Flugstrecke konnte so in Deutschland um 31 Prozent – von 5,5 km auf 3,8 km im Jahr 2015 – reduziert werden. Mit den dadurch bei allen Flügen eingesparten Kilometern könnte ein Flugzeug 128-mal um die Erde fliegen. Insgesamt wurden durch die Vermeidung von Umwegen alleine im Jahr 2015 rund 65.000 Tonnen weniger CO<sub>2</sub> ausgestoßen.

#### Durchschnittliche Abweichung von der direkten Flugstrecke

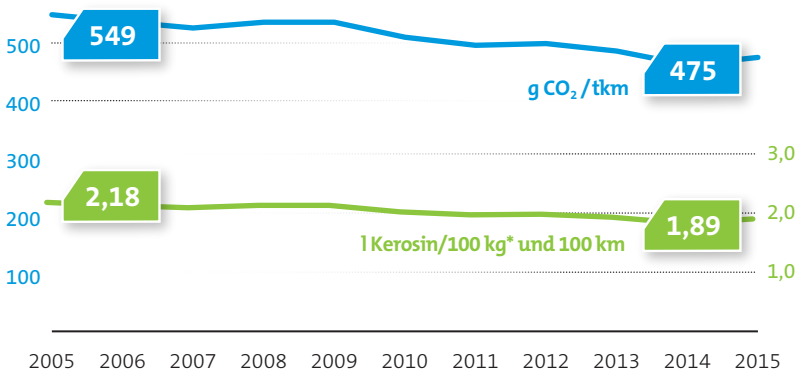


Quelle: DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

## Fracht rauf – Verbrauch runter

Auch deutsche Frachtflugzeuge fliegen so effizient wie nie zuvor: Auf Passagiere (je 100 kg inklusive Gepäck) umgerechnet verbrennt die Fracht-Flotte der Lufthansa Cargo nur 1,89 Liter auf 100 Kilometer. Ein Frachter braucht pro 100 kg weniger Treibstoff als ein Passagierflugzeug, weil der zur Verfügung stehende Raum effektiver genutzt werden kann und zum Beispiel nicht mit Sitzen belegt werden muss.

### Verbrauch der Fracht-Flotte um 13 Prozent gesenkt

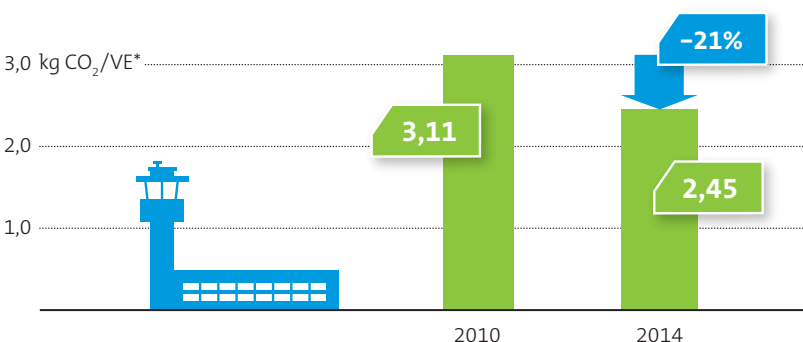


\* 100 kg = 1 Passagier inkl. Gepäck  
Quelle: Lufthansa Cargo

## Die CO<sub>2</sub>-Bilanz an deutschen Flughäfen

Die Flughäfen konnten ihre spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 2010 und 2014 um mehr als 21 Prozent auf 2,45 kg CO<sub>2</sub> pro Verkehrseinheit senken. Das ist unter anderem zurückzuführen auf die Optimierung der Bodenprozesse, den Einsatz innovativer Technologien zum Betrieb von Gebäuden und Anlagen wie etwa moderne Heizungssteuerungen sowie den Einsatz alternativer Fahrzeugantriebe wie Elektrofahrzeuge.

### Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der deutschen Flughäfen

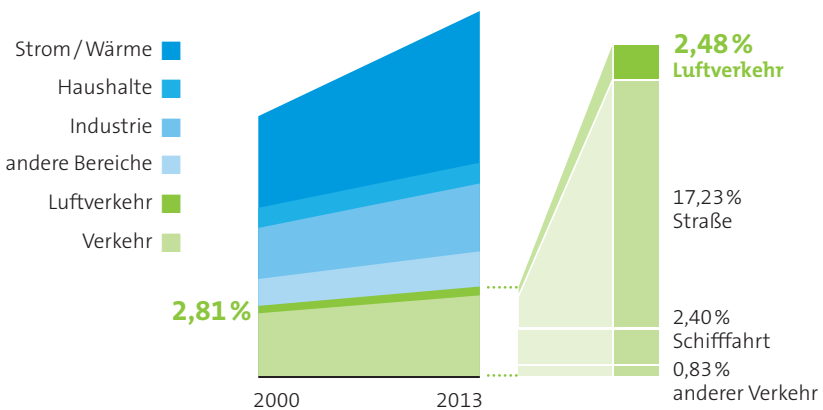


\* 1 VE = 1 Verkehrseinheit = 1 Passagier inkl. Gepäck bzw. 100 kg Fracht, Werte beziehen sich auf Scope 1 (direkte Emissionen in eigenen Anlagen) und Scope 2 (indirekte Emissionen durch Energieeinkauf); Quelle: Flughafenverband ADV

## Anteil des globalen Luftverkehrs an den CO<sub>2</sub>-Emissionen sinkt

Der Luftverkehr verbessert seit Jahren weltweit seine Energieeffizienz und damit die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Trotz hoher Wachstumsraten sinkt der Anteil des Luftverkehrs an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen kontinuierlich von 2,81 im Jahre 2000 auf 2,48 Prozent im Jahr 2013. Der Grund: Immer effizientere Flüge sorgen dafür, dass die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Luftverkehrs weniger stark wachsen als die Emissionen aus anderen Sektoren.

### Entwicklung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen\*



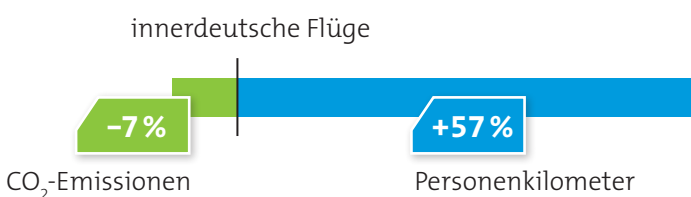
\* Gemessen an den CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe

Quelle: Internationale Energieagentur (IEA) 2015, Daten für 2013

## Abnehmend: CO<sub>2</sub>-Emissionen auf den innerdeutschen Strecken

Der Anteil des innerdeutschen Luftverkehrs an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland lag im Jahr 2014 bei 0,28 Prozent. Den Fluggesellschaften ist es gelungen, diesen ohnehin geringen Anteil im Vergleich zu 1990 um 7 Prozent auf 2,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> zu senken, obwohl der innerdeutsche Luftverkehr im selben Zeitraum um 57 Prozent gewachsen ist.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen und Verkehrswachstum von 1990–2014



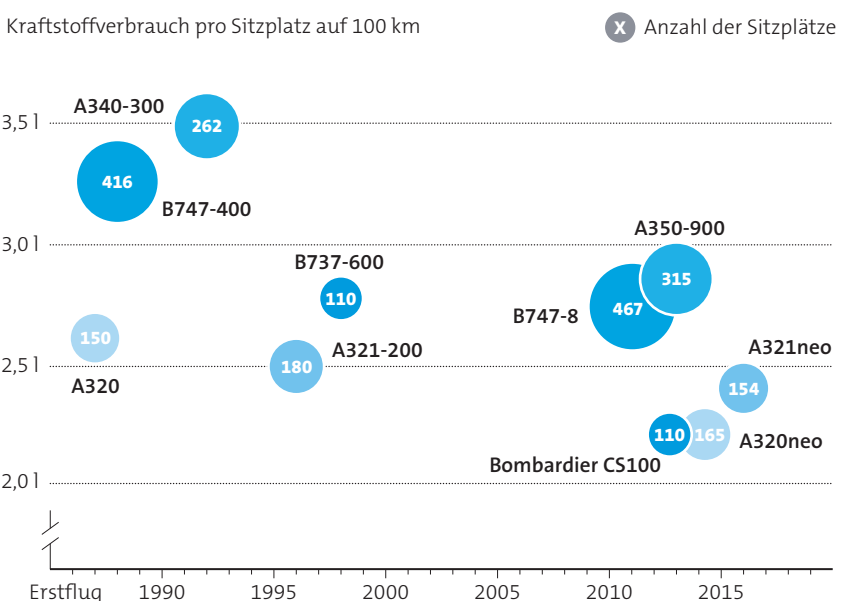
Quelle: BDL auf Grundlage der Daten über die Verkehrsleistung von destatis und den CO<sub>2</sub>-Emissionsdaten des Umweltbundesamtes (UBA)



### 43 Milliarden Euro für weniger CO<sub>2</sub>

Um den Treibstoffbedarf und damit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines Flugzeugs zu senken, muss an vielen Stellschrauben gedreht werden. Die wichtigsten dabei sind Antriebe, Aerodynamik und Gewicht. Entsprechende technische Innovationen sorgen dafür, dass mit jeder neuen Flugzeuggeneration der Treibstoffbedarf um rund 15 Prozent gesenkt wird. Am wirkungsvollsten sind also Investitionen in neue Flugzeuge. Das setzt jedoch die Investitionskraft der Fluggesellschaften voraus. Doch nationale Alleingänge wie die Luftverkehrsteuer schaffen einseitige Belastungen und verzerren den Wettbewerb zulasten der deutschen Fluggesellschaften – das reduziert die Investitionskraft und schwächt somit auch die Innovationen für mehr Klimaschutz. Trotzdem investieren die deutschen Fluggesellschaften kontinuierlich in neues Fluggerät: zurzeit in 252 verbrauchsärmere Flugzeuge zum Listenpreis von insgesamt 43 Milliarden Euro. Ökonomie und Ökologie bilden hierbei eine erfolgreiche Kooperation, denn die Treibstoffkosten machen bis zu 30 Prozent der Betriebskosten einer Fluggesellschaft aus. Die Investition könnte höher ausfallen, wenn der Gesetzgeber die wettbewerbsverzerrenden Belastungen wieder reduzieren würde.

#### Treibstoffverbrauch ausgewählter Flugzeugtypen



Quelle: Herstellerangaben

# Umrechnungsfaktoren

## Emissionen

1 kg Kerosin emittiert 3,15 kg CO<sub>2</sub>  
 4 Liter pro Passagier und 100 km entsprechen ca. 100 Gramm CO<sub>2</sub> pro Passagier und Kilometer  
 0,2 Liter pro Tonne und Kilometer entsprechen ca. 500 Gramm CO<sub>2</sub> pro tkm

## Energiedichte

1 kg Kerosin = 42,8 MJ (Megajoule)  
 1 MJ = 0,023 kg Kerosin  
 1 l Kerosin = 34,24 MJ  
 1 MJ = 0,029 l Kerosin

## Massendichte

1 l Kerosin = 0,8 kg Kerosin  
 1 kg Kerosin = 1,25 l Kerosin

## Volumen

1 l = 0,264 US.liq.gal. (US-Gallone)  
 1 US.liq.gal. = 3,785 l  
 1 l = 0,00629 bl (Barrel)  
 1 bl = 159 l

## Fracht und Passagiere

1 Passagier inkl. Gepäck entspricht 100 kg = 1 VE (Verkehrseinheit)  
 1 Tonne Fracht entspricht zehn Passagieren inkl. Gepäck = 10 VE (Verkehrseinheit)

## Entfernung

1 m = 3,28 ft (Fuß)  
 1 ft = 0,3048 m  
 1 km = 0,62 mi (Meilen)  
 1 mi = 1,61 km  
 1 km = 0,54 NM (nautische Meile)  
 1 NM = 1,852 km  
 1 NM = 1 sm (Seemeile)

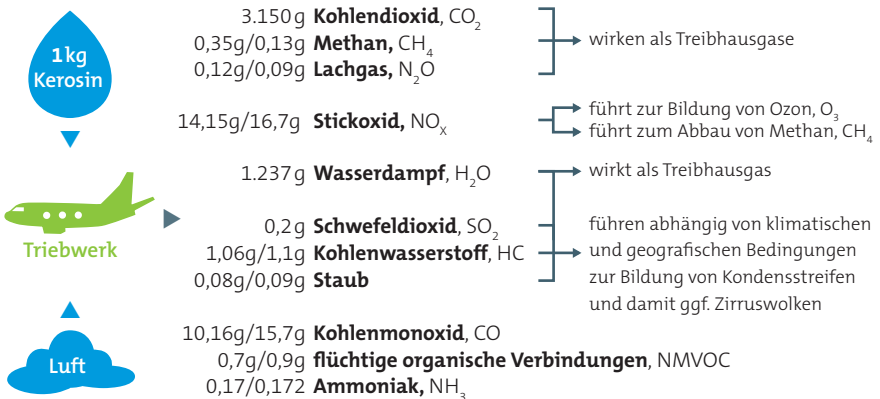
## Geschwindigkeit

100 km/h = 54 kn (Knoten)  
 1 kn = 1 NM/h = 1,852 km/h

## Sonstige

Megajoule: 1 MJ = 1.000.000 J = 10<sup>6</sup> J  
 Petajoule:  
 1 PJ = 1.000.000.000.000.000 J = 10<sup>15</sup> J

## Luftverkehrsemissionen in der Übersicht



Quelle: LTO-Angaben 2014 für nationale/internationale Flüge, Umweltbundesamt (UBA)

## Impressum

### **Herausgeber**

BDL – Bundesverband der  
Deutschen Luftverkehrswirtschaft e. V.  
Friedrichstraße 79  
10117 Berlin  
Telefon: +49 (0)30 520077-0  
info@bdl.aero  
www.bdl.aero

### **V. i. S. d. P.**

Matthias von Randow  
Hauptgeschäftsführer

### **Redaktionsleitung**

Uta Maria Pfeiffer  
Leiterin Nachhaltigkeit

### **Stand**

August 2016

### **Umsetzung und Gestaltung**

GDE | Kommunikation gestalten  
www.gde.de

© BDL 2016

## Ansprechpartnerinnen

### Uta Maria Pfeiffer

Leiterin Nachhaltigkeit

☎ +49 (0)30 520077-140

✉ [uta-maria.pfeiffer@bdl.aero](mailto:uta-maria.pfeiffer@bdl.aero)

### Claudia Nehring

Pressesprecherin

☎ +49 (0)30 520077-116

✉ [claudia.nehring@bdl.aero](mailto:claudia.nehring@bdl.aero)

## Der Umwelt zuliebe

Dieses Produkt entspricht den höchsten Anforderungen des modernen Umweltschutzes.

Wiederverwendet



Klimaschonend

ClimatePartner  
**klimateutral  
gedruckt**  
Zertifikatsnummer:  
53270-1696-1003  
[www.climatepartner.com](http://www.climatepartner.com)

Verantwortungsvoll



Unabhängig

