

# Der ICAO CO<sub>2</sub>-Standard für Flugzeuge

## Fragen und Antworten

Übersetzung auf Grundlage der ATAG-Q&A <http://atag.org/component/downloads/downloads/307.html>

Stand: Februar 2016

Nach sechs Jahren der Verhandlungen zwischen verschiedenen Regierungen, der Industrie und Beobachtern aus Umweltschutzorganisationen hat die internationale Luftfahrtbehörde ICAO zum ersten Mal einen CO<sub>2</sub>-Effizienzstandard für die Luftfahrt erarbeitet. Vor seiner Veröffentlichung muss er noch formal vom ICAO-Rat anerkannt werden. Er gilt für ab 2020 neu zu zertifizierende Flugzeugtypen beziehungsweise für alle bereits zertifizierten Flugzeugtypen ab 2028. Bereits heute verbraucht die Flotte der BDL-Fluggesellschaften durchschnittlich nur 3,64 Liter pro Person und 100 Kilometer.

### A. Was ist der CO<sub>2</sub>-Standard für Flugzeuge?

Der CO<sub>2</sub>-Standard für Flugzeuge:

- **reduziert** die CO<sub>2</sub>-Emissionen, indem er bereits beim Design und bei der Entwicklung von Flugzeugen den Einsatz von treibstoffsparenden Technologien fördert.
- **stellt sicher**, dass die Produktion von älteren Modellen in einer angemessenen Frist eingestellt wird oder dass die Hersteller in Technologien investieren, um die Treibstoffeffizienz zu steigern. Der Standard stellt außerdem sicher, dass bei allen Neuentwicklungen die beste verfügbare Technologie zur Steigerung der Effizienz angewandt wird.
- ist ein **herausfordernder und robuster Standard**, der die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den formalen Zertifizierungsprozess einbindet, den neue Flugzeugtypen erfolgreich durchlaufen müssen, um zugelassen zu werden.
- ist **Teil eines Maßnahmenpakets zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen** des Luftverkehrs. Außerdem fallen in dieses Maßnahmenpaket die Verbesserung der operativen Prozesse, die Nutzung von nachhaltigen Kraftstoffen aus erneuerbaren Quellen, die verbesserte Nutzung der Infrastruktur und den Einsatz neuer Technologien, die durch den neuen CO<sub>2</sub>-Standard gefördert werden.
- **ergänzt** eine Einigung zu marktbasierter Maßnahmen, die im Herbst dieses Jahres erwartet wird. Mit diesen marktbasierter Maßnahmen wird der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Luftfahrt auf den Stand im Jahr 2020 festgeschrieben. Das ist das mittelfristige Ziel der Luftfahrtbranche.
- wurde während sechsjährigen Verhandlungen in 26 Sitzungen und mit Hilfe von etwa 700 Stellungnahmen und Analysen von 170 Luftfahrtexperten aus Staat, Wirtschaft und Umweltschutzverbänden **vom ICAO-Umweltkomitee CAEP entwickelt**.
- muss nun vom ICAO-Rat **formal anerkannt** werden.

### B. Warum wurde der CO<sub>2</sub>-Standard entwickelt?

- Die Treibstoffeffizienz spielt für die Luftfahrtbranche und in den entsprechenden Strategien zum nachhaltigen Wachstum eine zentrale Rolle. Das zeigt sich schon allein an den großen Effizienzsteigerungen der letzten Jahrzehnte.
- Den CO<sub>2</sub>-Standard formal festzuschreiben, ist ein wichtiger Schritt im Gesamtpaket der Klimaschutzmaßnahmen der Branche. Er unterstützt die umfassende Arbeit, die im Sektor bereits geleistet wird. Zu den Maßnahmen gehören neue Flugzeug- und alternative Treibstofftechnologien, die Optimierung von operativen Prozessen und eine Verbesserung der Infrastruktur.
- Der Standard stellt sicher, dass alle neu entwickelten Flugzeugmodelle und -motoren die neueste Technologie verwenden, die auf dem Markt zur Verfügung steht. Dabei wurde berücksichtigt, dass keine

Technologie der Welt für die gesamte Bandbreite aller neuen Flugzeug- und Motorenmodelle – von kleinen Maschinen für regionale Destinationen bis hin zu sehr großen Langstreckenflugzeugen – passen kann.

- Für die Luftfahrt hat die Verringerung des Treibstoffeinsatzes bereits seit langem eine hohe Priorität. Flugzeuge und die damit verbundenen operativen Prozesse wurden schon seit dem Einsatz der ersten Jets stetig verbessert. Der Standard definiert jetzt erstmalig klare Richtlinien und Vorgaben für diesen Prozess.
- Wichtig ist, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Flugzeugen Teil des Zertifizierungsprozesses wird, wie es ihn bisher zum Beispiel bei den Themen Sicherheit oder Lärm gibt.
- Dass jetzt zum ersten Mal ein weltweit gültiger CO<sub>2</sub>-Emissionsstandard existiert, macht eine Überprüfung möglich und ermöglicht künftig die Realisierung weiterer Fortschritte bei der CO<sub>2</sub>-Emissionsreduzierung. Das Kriterium wird in Zielsetzungen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aufgenommen und orientiert sich am aktuellen Stand der Technik.

### C. Welche Flugzeugtypen werden vom CO<sub>2</sub>-Standard betroffen sein?

- Jet-Flugzeuge, die ein zugelassenes Maximalgewicht von über 5,7 Tonnen beim Abflug haben. Das bedeutet, alle gewerblich eingesetzten Flugzeuge und fast sämtliche Geschäftsflugzeuge
- Für Flugzeuge mit einem Gewicht von über 60 Tonnen (das bedeutet 90 Prozent aller gewerblich genutzten Flugzeuge) sind die Vorgaben sogar noch strenger.
- Propellerflugzeuge, die ein zugelassenes Maximalgewicht von mehr als 8,6 Tonnen haben. Das umfasst alle Propellermaschinen bis auf die kleinsten Modelle.
- Somit sind praktisch alle Flugzeugtypen betroffen, die weltweit gewerblich eingesetzt werden.
- Beim Start des Geltungszeitpunktes wird unterschieden zwischen neuen Flugzeugtypen und solchen, die sich bereits in der Produktion befinden:
  - Alle neuen Flugzeugmodelle, für die die Hersteller eine Typ-Zertifizierung beantragen, werden ab 01. Januar 2020 betroffen sein. Flugzeuge mit weniger als 19 Sitzen werden ab 2023 betroffen sein.
  - Alle Flugzeugtypen, die sich gerade in der Produktion befinden und an denen Änderungen vorgenommen werden, die eine erneute Zulassung erfordern, müssen den CO<sub>2</sub>-Standard ab 2023 erfüllen.
  - Alle weiteren Flugzeugtypen, die sich gerade in der Produktion befinden, müssen dem CO<sub>2</sub>-Standard ab 2028 genügen. Das bedeutet, dass 2028 das Produktionsende für alle Flugzeugtypen ist, die den CO<sub>2</sub>-Standard nicht erfüllen.
- Sehr kleine Flugzeuge, die unter 5,7 Tonnen wiegen, sind vom Standard ausgenommen. Oft werden diese Flugzeuge privat betrieben, oder sie kommen bei sehr kleinen Fluggesellschaften zum Einsatz (beispielsweise bei Gesellschaften, die nur ein einziges Flugzeug betreiben und zwischen Inseln verkehren). Die Abgase dieser Flugzeuge machen an den Gesamtemissionen nur einen verschwindend geringen Teil aus.
- Unter sehr strengen Auflagen können Zulassungsstellen Flugzeugtypen, die nur in sehr geringer Auflage produziert werden, vom Erfüllen des CO<sub>2</sub>-Standards befreien. Details zu diesen Fällen werden im Herbst 2016 definiert. Die Regelung wird höchstwahrscheinlich Spezialflugzeuge (z. B. Feuerwehrflugzeuge) betreffen.

### D. Welche verschiedenen Emissionsklassen wurden diskutiert?

- Der Prozess, um zu einem Standard zu gelangen, ist naturgemäß komplex. Er berücksichtigt mehrere Optionen, Schwellenwerte und weitere Faktoren. Letztendlich erfüllt der beschlossene Standard die ICAO-CAEP-Kriterien bezüglich Wirkungsgrad, Wirtschaftlichkeit und technologischer Machbarkeit sowie deren Wechselwirkungen.
- Als Teil der Verhandlung und als Grundlage für eine Entscheidungsfindung wurde eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsprüfung durchgeführt. Sie beinhaltete Modellrechnungen, die die Wirkung verschiedener Emissionsklassen hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Flottenentwicklung der verschiedenen Fluggesellschaften und die Kosten für neue Technologien berücksichtigt.

- Die Entscheidung der ICAO-Mitgliedsstaaten hat zum Ergebnis, dass die verschiedenen Emissionsgrenzen das bestmögliche Gleichgewicht zwischen dem Nutzen für die Umwelt, der technologischen Machbarkeit und der Wirtschaftlichkeit darstellen.

## E. Wie werden die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte für ein Flugzeug ermittelt?

- Die Berechnung ist komplex und nicht leicht zu erklären, da sie entwickelt wurde, um gleichermaßen für eine große Bandbreite an Flugzeugtypen zu gelten.
- Vereinfachend kann man sagen: Der Standard bezieht sich auf den Treibstoffverbrauch im Reiseflug in Kilogramm Treibstoff pro geflogenem Kilometer. Dabei werden drei definierte Messpunkte während des Reiseflugs berücksichtigt und deren momentaner Treibstoffverbrauch pro Kilometer gemittelt. Der resultierende Mittelwert wird im Anschluss durch eine Maßzahl für die nutzbare Kabinengröße geteilt.
- Beim CO<sub>2</sub>-Standard konzentriert man sich auf das Verhalten im Reiseflug, denn diese Flugphase ist typischerweise der Teil eines Fluges, in dem der meiste Treibstoff verbraucht wird. Folglich wird während dieser Phase auch das meiste CO<sub>2</sub> ausgestoßen.
- Beim CO<sub>2</sub>-Standard werden für neue und für in Produktion befindliche Flugzeuge Grenzwerte für ihren Treibstoffverbrauch (pro geflogenen km und bezogen auf die Maßzahl für die Kabinengröße) in Abhängigkeit von ihrem maximalen Abfluggewicht festgelegt.

## F. Ist der CO<sub>2</sub>-Standard streng genug?

- Ja. Der beschlossene Standard stellt das bestmögliche Gleichgewicht zwischen dem Nutzen für die Umwelt, der technologischen Machbarkeit, der Wirtschaftlichkeit und den Wechselwirkungen aus allen vorher genannten Faktoren dar. Er beinhaltet ein angemessenes Maß an Regulierungsdruck, räumt aber dem Markt gleichzeitig eine gewisse Freiheit bei der Umsetzung ein.
- Je strenger der Standard ist, desto länger dauert es, neue Technologien marktreif zu machen. Außerdem wird ein strengerer Standard zu höheren Kosten führen. Das könnte kontraproduktiv wirken und Hürden aufbauen. Die Folge davon wäre letztlich ein höherer CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Letztendlich ist der neue CO<sub>2</sub>-Standard streng genug ohne dabei den oben beschriebenen gegenteiligen Effekt zur Folge zu haben.
- Bei allen Maßnahmen müssen Wechselwirkungen beachtet werden. So können beispielsweise technische Maßnahmen zwar den CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringern aber gleichzeitig den Fluglärm und andere Emissionen erhöhen. Beim Definieren des CO<sub>2</sub>-Standards musste dies einkalkuliert werden.
- Schon immer war klar, dass das Definieren eines CO<sub>2</sub>-Standards ein schwieriges Unterfangen sein würde. Das liegt besonders an der Internationalität in der Luftfahrt. Flugzeuge werden nicht nur in Europa und Nordamerika produziert, sondern auch in Russland, China, der Ukraine, Japan und Brasilien. Teil der Verhandlungen solch eines Standards ist es also, ein Gleichgewicht zu finden zwischen dem, was für einen maximalen Umweltschutz wünschenswert ist und dem, was maximal umsetzbar ist. Letztendlich sind die Emissionsklassen, auf die sich die ICAO geeinigt hat, sowohl ehrgeizig wie auch realistisch.

## G. Was bedeutet der Standard für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß

- Selbst als es noch keinen Standard gab, hatten ökonomische Überlegungen in der Luftfahrt schon seit Jahrzehnten zur Folge, dass jede neue Generation an Flugzeugen etwa 15-20 Prozent effizienter war als die Modelle, die sie ersetzen. Der CO<sub>2</sub>-Standard legt fest, dass diese Verbesserungen künftig fortgeschrieben werden.
- Die stetige Weiterentwicklung von Flugzeugen und Motorentechnik wird durch den CO<sub>2</sub>-Standard untermauert. Gleichzeitig ist das nur ein Element in einem kontinuierlichen Prozess der Treibstoffeffizienzverbesserung.
- Die Luftfahrtindustrie fokussiert ihre Klimaschutzbemühungen auf vier Säulen: Zum ersten soll durch neue Technologien und zum zweiten auch durch alternative Kraftstoffe der Treibstoffbedarf gesenkt (und damit auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert) werden. Drittens sollen bereits vorhandene Flugzeuge durch operative Maßnahmen besser betrieben werden, und viertens wird eine Verbesserung der Infrastruktur angestrebt.

- Für alle Emissionen, die durch diese Maßnahmen nicht gesenkt werden können, werden die marktba- sierte Klimaschutzmaßnahmen etabliert, um die restlichen Emissionen auszugleichen und somit das von der Industrie gesteckte Ziel zu erreichen.

## H. Welchen Unterschied macht der Standard im Vergleich zum Business-as-usual?

- Business-as-usual bedeutet in der Luftfahrtindustrie schon heute, dass es kontinuierliche Treibstoffeffi- zienzverbesserungen gibt – moderne Flugzeuge sind heute deutlich über 70 Prozent effizienter als die ersten Jets: **Effizienz ist Teil der Luftfahrt-DNA.**
- Der CO<sub>2</sub>-Standard legt nun die Verbesserungen formal fest, die bisher allein von marktwirtschaftlichen Interessen geprägt waren.

## I. Warum wird der CO<sub>2</sub>-Standard erst ab 2020 eingeführt?

- Sobald der Standard verabschiedet ist, muss er durch die zivilen Luftfahrtbehörden in die lokale Gesetz- gebung übersetzt werden. Um diesem Prozess Rechnung zu tragen, ist das Jahr 2020 ein geeignetes Startdatum.
- Flugzeuge und ihre Motoren sind extrem komplexe Maschinen, und neben der Treibstoffeffizienz hat die Sicherheit eine hohe Priorität in der Luftfahrt. Alle Veränderungen müssen sorgfältig getestet und dann zertifiziert werden, bevor sie in der gewerblichen Nutzung eingesetzt werden können. Das braucht Zeit.
- Typischerweise braucht es Jahrzehnte, um ein normales Flugzeug zu entwerfen und zu testen. Das ist der Komplexität, den speziellen Materialien, den strengen Testverfahren und dem Zertifizierungspro- zess geschuldet. Flugzeuge können dann über einen Zeitraum von etwa 20 Jahren betrieben werden.
- Der Standard legt außerdem fest, dass die neuen Designs das Höchstmaß an Treibstoffeffizienz heutiger Flugzeuge übertreffen.

## J. Wird der CO<sub>2</sub>-Standard dazu führen, dass Flugzeuge, die sich in der Benutzung befinden, nachgerüstet werden müssen?

- Nein. Das ist praktisch nicht umsetzbar. Der CO<sub>2</sub>-Standard gilt nicht für Flugzeuge, die bereits betrieben werden.
- In gewissem Maße gibt es heute schon Nachrüstungen im Rahmen der Säule „Betreiben von Flugzeu- gen“. Das ist eine der vier Säulen der Luftfahrtindustrie, um Emissionen zu reduzieren. Diese Nachbes- serungen sind üblicherweise Veränderungen wie Vorrichtungen an den Flügelspitzen, welche signifi- kante Mengen an Treibstoff einsparen können. Das Nachrüsten in Form von neuen Motoren, die einge- baut werden müssten, oder der Anpassung der Triebwerke bei Flugzeugen, die bereits im Betrieb sind, ist allerdings unverhältnismäßig teuer.
- Es wird zwar etwas dauern, aber die Flugzeuge, die derzeit in Betrieb sind, werden sowieso mit der Zeit durch die neuesten Flugzeugmodelle ersetzt. Der CO<sub>2</sub>-Standard stellt sicher, dass diese neueren Flug- zeuge auch weiterhin effizienter sind.
- Der neue Standard sorgt außerdem dafür, dass ein Flugzeug bei Veränderungen am Design, die die Emissionen beeinflussen und über ein Minimum hinausgehen, den Standard erfüllen muss.

## K. Geht es hier ganzheitlich um das Thema Treibstoffeffizienz oder eher um neue Flugzeugtechnologien?

- Der CO<sub>2</sub>-Standard bezieht sich explizit auf die Technologie, also beispielsweise das Betriebsverhalten der Maschine.
- Die Luftfahrtbranche und ICAO haben sich außerdem übergeordnete Treibstoffeffizienzziele gesetzt. Sie beziehen sich sowohl auf den gesamten Betrieb eines Flugzeugs als auch auf die Effizienz des Gesamt- systems. So sollen jährlich 1,5-2 Prozent Treibstoff eingespart werden. Bisher mit Erfolg.

## L. Wird der CO<sub>2</sub>-Standard weiteren Überprüfungen unterzogen?

- Ja, der CO<sub>2</sub>-Standard wird in regelmäßigen Abständen vom ICAO-Umweltkomitee CAEP überprüft.
- Das Umweltkomitee CAEP analysiert seine Standards in regelmäßigen Abständen. So auch die anderen Standards zum Lärm und zur Luftqualität. Es wird überprüft, ob die Standards angepasst werden müssen. Es ist zu erwarten, dass mit dem CO<sub>2</sub>-Standard genauso verfahren wird.
- Die bereits existierenden Standards zum Lärm und zur Luftqualität sind schon mehrfach überprüft und angepasst worden. 2010 wurde der Standard zur Luftqualität zuletzt angepasst und 2013 der Lärmstandard.

## M. Warum nimmt sich ICAO dieser Aufgabe an?

- Ein global vernetzter Sektor wie die Luftfahrt braucht auch auf allen Gebieten globale Standards.
- ICAO liefert diese Standards und der CO<sub>2</sub>-Standard passt in die Reihe der Richtwerte wie beispielsweise zu den Vorgaben zu Luft- und Flugsicherheit und zum Lärm.
- Schon seit mehreren Jahrzehnten gibt ICAO Standards vor. Sind sie erst einmal geschaffen, steigen die Anforderungen. Außerdem werden die Zertifizierungsprozesse verbessert, um den Fortschritten in Technologie und Wissenschaft Rechnung zu tragen.
- Um zu dem hier vorliegenden Standard zu gelangen, hat ICAO die verschiedenen Beteiligten im Verhandlungsprozess zusammengebracht: Mitgliedsstaaten, Interessensvertreter der globalen Luftfahrt und NGOs. Der daraus resultierende Standard ist ein einvernehmlicher Beschluss.

Lesen Sie auch:

BDL-Report „Energieeffizienz und Klimaschutz im Luftverkehr“

<http://www.bdl.aero/de/veroeffentlichungen/energieeffizienzreport/>

## Kontakt

Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e. V. (BDL)

Uta Maria Pfeiffer, Leiterin Nachhaltigkeit

– Haus der Luftfahrt –

Friedrichstraße 79, 10117 Berlin

E-Mail: [Uta-Maria.Pfeiffer@bdl.aero](mailto:Uta-Maria.Pfeiffer@bdl.aero)

Telefon: 030 / 520 077 140

*Der Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft (BDL) wurde 2010 als gemeinsame Interessenvertretung der deutschen Luftverkehrswirtschaft gegründet. Mitglieder des Verbandes sind die Fluggesellschaften, Flughäfen, die Deutsche Flugsicherung und weitere Leistungsanbieter im deutschen Luftverkehr. Die Luftverkehrswirtschaft ermöglicht Mobilität für jährlich über 200 Mio. Fluggäste und trägt mit dem Transport von Waren im Wert von über 200 Mrd. EUR zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Deutschland bei. Die Luftfahrt beschäftigt in Deutschland mehr als 800 000 Menschen.*