

Vergleich der Todesfälle in Kraftfahrzeugen, Flugzeugen und Bahnen, bezogen auf die Personenstunden, d.h. die Zeit, die der Mensch im betreffenden Verkehrsmittel verbringt

(Nicht berücksichtigt werden tödlich verunglückte Fußgänger, Fahrradfahrer, Motorradfahrer)

Kraftfahrzeuge

Es gibt weltweit ca. 1 Mrd. Kfz (PKW, Busse, LKW) und jährlich etwa 600.000 Tote (Fahrer bzw. Mitfahrer).

Annahmen: Bei einer durchschnittlichen Kfz-Fahrleistung von 15.000 km pro Jahr mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 40 km/h befinden sich die Kfz-Insassen etwa 375 Stunden pro Jahr im Kraftfahrzeug.

Die Kfz-Benutzer verbringen jährlich im Mittel also weltweit

$$10^9 \text{ Kfz} \times 375 \text{ h} = 3,75 \cdot 10^{11} \text{ Stunden in den Fahrzeugen.}$$

Hieraus berechnet sich das zeitliche Todesrisiko pro Person zu

$$3,75 \cdot 10^{11} \text{ h} / 600.000 \text{ Tote} = \mathbf{625.000 \text{ Stunden / pro Todesfall}}$$

d.h. wenn eine Person sich 625.000 Stunden im fahrenden Fahrzeug befindet, besteht statistisch das Risiko eines tödlichen Unfalls.

Zum Vergleich:

Die durchschnittliche Lebenszeit eines Menschen beträgt zirka

$$75 \text{ Jahre} \times 365 \text{ Tage} \times 24 \text{ Stunden} = \mathbf{657.000 \text{ Stunden}}$$

Auf Deutschland bezogen ergibt sich wegen des viel höheren Sicherheitsstandards ein viel geringeres Risiko:

Es gibt in Deutschland jährlich etwa 2000 Tote (Fahrer bzw. Mitfahrer).

Kfz-Bestand = 55 Mio.

Die Menschen verbringen jährlich im Mittel also in Deutschland

$$55 \cdot 10^6 \text{ Kfz} \times 375 \text{ h} = 2,06 \cdot 10^{10} \text{ Stunden in den Fahrzeugen.}$$

Hieraus berechnet sich das zeitliche Todesrisiko zu

$$2,06 \cdot 10^{10} \text{ h} / 2000 \text{ Tote} = \mathbf{10.300.000 \text{ Stunden / pro Todesfall}}$$

d.h. wenn eine Person sich über 10 Millionen Stunden im fahrenden Fahrzeug befindet, besteht statistisch das Risiko eines tödlichen Unfalls, d.h. in Deutschland ist das Todesrisiko um etwa den Faktor 16,5 geringer als im Welt-Durchschnitt!

Luftfahrzeuge

(es werden nur Passagierflugzeuge betrachtet)

Es gibt weltweit z. Z. 23.000 Passagierflugzeuge (die Lufthansa besitzt z.B. 710 Flugzeuge).

Täglich gibt es weltweit 80.000 Flüge und 10.000 Flugzeuge sind jederzeit in der Luft.

5 Mrd. Flugpassagiere gab es im Jahr 2014 bei 30 Mio. Flügen, d.h.

$$5 \times 10^9 \text{ Passagiere} / 30 \times 10^6 \text{ Flüge} = 167 \text{ Passagiere pro Flug}$$

In den letzten 6 Jahren gab es durchschnittlich 538 Tote pro Jahr durch Flugunfälle.

Täglich sind 23.000 Flugzeuge rd. 12 Stunden in der Luft, d.h. pro Jahr befinden sich

$$365 \text{ Tage} \times 23.000 \text{ Flugzeuge} \times 12 \text{ Stunden} = 1,01 \cdot 10^8 \text{ Stunden}$$

Passagiere in Flugzeugen.

Hieraus berechnet sich das zeitliche jährliche Todesrisiko zu

$$1,01 \cdot 10^8 \text{ Stunden} / 538 \text{ Tote} = \mathbf{187.000 \text{ Stunden} / \text{Todesfall}}$$

Wenn eine Person sich 187.000 Stunden im Flugzeug befindet, besteht statistisch das Risiko eines tödlichen Unfalls.

Ergebnis:

Das Risiko eines tödlichen Unfalls im Flugzeug ist also **3,3 mal höher** als beim weltweiten Kfz-Verkehr und **55 mal** höher als im Kfz-Verkehr in Deutschland.

Problem Statistik:

Das Sicherheitsrisiko wurde hier anhand der Stunden berechnet, die der Reisende insgesamt in dem Verkehrsmittel unterwegs ist.

Je nachdem, welches Bezugssystem man wählt, kann man z.B. den Flieger oder der Zug schlecht aussehen lassen. Rechnet man zum Beispiel mit Personenkilometern, fällt die Rechnung für das Flugzeug sehr günstig aus.“ Die Personenkilometer errechnen sich folgendermaßen:

Ein Jumbo, der von Frankfurt nach Sydney fliegt, kommt bei 300 Passagieren und 12 000 Kilometern Strecke auf 3 600 000 Personenkilometer. Für diese Strecke ergeben sich dann, dreimal mehr Verkehrstote für die Bahn als für das Flugzeug.

Anders stellt sich die Sache dar, wenn die Sicherheit anhand der Stunden berechnet wird, die der Reisende insgesamt in dem Verkehrsmittel unterwegs ist. Auf dieser Berechnungsgrundlage gibt es in der Bahn dreimal weniger Verkehrstote pro 100 Millionen Passagierstunden als beim Flugzeug. Die Wahrscheinlichkeit, in der nächsten Stunde zu sterben, ist dann im Flugzeug dreimal so hoch wie im Zug.

Personenkilometer oder Passagierstunden, das ist hier die Frage

Je nach Datensatz und zugrunde liegender Formel kann man die Flugsicherheit also unterschiedlich aussehen lassen

Fazit:

Da der Lebensablauf jedoch durch die Zeit bestimmt ist, ist die bislang übliche Berechnung des Sicherheitsrisikos über die Personenkilometer m. E. weniger geeignet.

Signifikanter ist es, das Sicherheitsrisiko anhand der Stunden zu berechnen, die der Reisende insgesamt in dem Verkehrsmittel unterwegs ist.

Anhang

From: Prof. Dr. Peter Marx [info@mx-electronic.com]

Received: Freitag, 17 Apr. 2015, 9:53

To: Handweg, Jörg [handweg@vcockpit.de]

Betreff: Anfrage an Vereinigung Cockpit e.V.

Sehr geehrter Herr Handweg,

können Sie mir mitteilen, wie lange die über 700 LH-Flugzeuge durchschnittlich pro Jahr in der Luft sind?

Sind es mehr als die Hälfte der 8760 Jahresstunden? (pro Tag mehr oder weniger als 12 Stunden?) Die Flugzeuge verdienen ja nur Geld, wenn sie fliegen.

Mit freundlichen Grüßen / Best Regards

Peter Marx

Sehr geehrter Prof. Marx,

eine genaue Zahl liegt mir nicht vor. Grundsätzlich muss zwischen den unterschiedlichen Einsatzgebieten Langstrecke, Kurzstrecke und Low Cost differenziert werden. Langstreckenflugzeuge schaffen Einsatzzeiten von bis zu 20 Std. pro Tag, Low Cost ca. 12 Std. und normale Kurzstrecke 10-12 Std.

Bei LH dürfte die Flugzeug-Einsatzzeit im Schnitt bei ca. 12 Std. liegen. Genaueres kann Ihnen sicher die LH Pressestelle dazu sagen.

Mit freundlichen Grüßen,

Jörg Handweg

Vorstand Öffentlichkeit / Pressesprecher

Vereinigung Cockpit e.V.

Handweg, Jörg [handweg@vcockpit.de]

Sehr geehrter Herr Professor Marx,

unser Vorstand dankt Ihnen für Ihre E-Mail vom 29. April 2015, die an ihn weitergeleitet wurde. Er hat uns gebeten, Ihnen in seinem Namen zu antworten.

Das Ereignis vom 24. März 2015 ist noch sehr präsent und uns erreicht eine Vielzahl an Zuschriften. Wir verstehen, dass Sie sich einige Gedanken gemacht haben und danken Ihnen im Namen von Germanwings, dass Sie uns diese mitteilen. Auch mit Ihrer Rückmeldung setzen wir uns intern kritisch auseinander.

Mit freundlichen Grüßen

i.V. Birgit Mete

Deutsche Lufthansa AG
Customer Relations
Postfach 710234 / P.O. Box 710234
D-60492 Frankfurt

E-Mail: customer.relations@lufthansa.com www.lufthansa.com/feedback

Sitz der Gesellschaft / Corporate Headquarters: Deutsche Lufthansa Aktiengesellschaft, Koeln,
Registereintragung / Registration: Amtsgericht Koeln HRB 2168 Vorsitzender des Aufsichtsrats /
Chairman of the Supervisory Board: Wolfgang Mayrhuber Vorstand / Executive Board: Carsten Spohr
(Vorsitzender / Chairman), Simone Menne, Karl Ulrich Garnadt, Dr. Bettina Volkens, Harry
Hohmeister

Sehr geehrter Herr Marx,

vielen Dank für Ihre Anfrage, die ich leider erst jetzt beantworten kann.

Bei den Durchschnittswerten für die Flugzeuge muss man zwischen den Lang- und Kurzstreckenflugzeugen unterscheiden. Im normalen Flugbetrieb können Sie davon ausgehen, dass Langstreckenflugzeuge bis zu 22h am Tag in der Luft sind. "In der Luft" heißt dabei "in Bewegung", denn gängigerweise wird in der Luftfahrt die "Blockzeit" gemessen. Diese 22h passen aber nicht durchgehend, da zum einen die Flugpläne nicht durchgängig so optimal gestimmt sind, und zum anderen auch Wartungsarbeiten notwendig sind. Schaut man sich ein Langstreckenflugzeug alleine an, kommt man über einen Zeitraum von gut 15 Jahren auf einen täglichen Durchschnitt von 13,70 Blockstunden am Tag - oder 4999,71 Blockstunden im Jahr. Im genannten Zeitraum sind gut 10200 Flüge absolviert worden. Ein Kurzstreckenflugzeug wird aufgrund der geringeren Flugzeiten und häufigeren Standzeiten auf geringere Werte kommen. Genaue Werte kann ich Ihnen hierzu leider nicht geben.

Mit freundlichen Grüßen,

Nikolaus Braun

Am 13.04.2015 um 16:38 schrieb Prof. Dr. Peter Marx an LH:

Betreff: Anfrage

Sehr geehrte Damen und Herren,

können Sie mir mitteilen, wie lange die über 700 LH-Flugzeuge durchschnittlich pro Jahr in der Luft sind?

Sind es mehr als die Hälfte der 8760 Jahresstunden?

Die Flugzeuge verdienen ja nur Geld, wenn sie fliegen.

Mit freundlichen Grüßen / Best Regards

Peter Marx

Beuth Hochschule Berlin

University of Applied Sciences

Prof. Dr.-Ing. Peter Marx, i.R.

Fachbereich VII - Elektrotechnik und Feinwerktechnik

Labor für Elektronische Messtechnik

Luxemburger Str. 10

D-13353 Berlin - Germany

Tel.: 0049-(0)30-4504-2340

www.beuth-hochschule.de

Antwort von LH:

Sehr geehrter Herr Professor Marx,

bezugnehmend auf Ihre E-Mail vom 13. April 2015, hätten wir gerne persönlich mit Ihnen über Ihr Anliegen gesprochen, konnten Sie jedoch telefonisch unter der angegebenen Telefonnummer der Beuth Hochschule Berlin nicht erreichen.

Wir bedauern, dass wir Ihnen als Customer Relations Abteilung trotz interner Recherche und Nachfrage leider keine exakte Antwort auf Ihre Anfrage geben können. Zudem bedarf die Beantwortung Ihrer Frage eine sehr zeitintensive Prüfung, die uns leider nicht möglich ist. Dafür bitten wir Sie um Ihr Verständnis. Gerne empfehlen wir Ihnen an dieser Stelle unsere Lufthansa Konzern Website. Auch auf Facebook und anderen sozialen Netzwerken sind wir mit einem Profil vertreten und informieren dort regelmäßig über zahlreiche Themen rund um Lufthansa. Hier erhalten Sie umfassende Informationen zum Unternehmen Lufthansa sowie direkte Ansprechpartner zu zahlreichen Themen.

<http://www.lufthansagroup.com/de/service/kontakt.html>

Wir hoffen, Ihnen dennoch weitergeholfen zu haben und würden uns freuen, wenn Sie Lufthansa auch künftig Ihr Vertrauen schenken.

Mit freundlichen Grüßen

i.V. Petra Rüsck

Deutsche Lufthansa AG
Customer Relations
Postfach 710234 / P.O. Box 710234
D-60492 Frankfurt

E-Mail: customer.relations@lufthansa.com www.lufthansa.com/feedback

Sitz der Gesellschaft / Corporate Headquarters: Deutsche Lufthansa Aktiengesellschaft, Koeln,
Registereintragung / Registration: Amtsgericht Koeln HRB 2168 Vorsitzender des Aufsichtsrats /
Chairman of the Supervisory Board: Wolfgang Mayrhofer Vorstand / Executive Board: Carsten Spohr
(Vorsitzender / Chairman), Simone Menne, Karl Ulrich Garnadt, Dr. Bettina Volkens, Harry
Hohmeister

Sehr geehrter Herr Marx,

vielen Dank für Ihre Überlegungen. Die zu Grunde gelegten Zahlenwerte habe ich nicht weiter auf
Plausibilität geprüft. Ich möchte jedoch gerne auf Ihren Ansatz der Personenstunden eingehen.

In meinen Augen ist der Ansatz der Personenstunden für Reisende nicht zielführend, da der Reisende
ja die Reise in der Regel mit der Absicht unternimmt, zu seinem Ziel zu kommen, d.h. er möchte eine
Distanz überbrücken. Nur in den wenigsten Fällen geht es um die Stunden in einem
Fortbewegungsmittel, wie z.B. bei Ausfahrten/Ausflügen, wo die Fahrt ein Teil des Spaßcharakters
mit beinhaltet.

Wenn man entsprechende Annahmen basierend auf Personenstunden trifft, müsste nach meinem
Dafürhalten eine Faktorierung der anderen Verkehrsmittel entsprechend der Reisedauer
vorgenommen werden.

Für einen Flug Frankfurt Hamburg mit einer Blockzeit von ca 1,1h gegenüber einer PKW Fahrtzeit von
~4,4h ergäbe sich ein Faktor von 4.

Für einen Flug von Frankfurt nach Madrid 2,5h gegenüber einer Fahrzeit von ~16h (Luftlinie 1422km,
Straße geschätzt 1700km) ein Faktor von 6,4 usw.

Mit freundlichen Grüßen,

Nikolaus Braun / 0172-433 59 09