

Swiss-First-Probleme (2)

# Warum die Schwerpunktverschiebung im A330 so gewichtig ist

Exklusiv für airliners+ Abonnenten

Der Einbau der neuen First-Class-Suiten von Swiss im Airbus A330 verschiebt den Schwerpunkt des Flugzeugs so stark nach vorn, dass zum Ausgleich schwere Metallplatten als Ballast im Heck eingebaut werden müssen. Prof. Dieter Scholz hat die Details.

Von Prof. Dr. Dieter Scholz



© AirTeamImages.com / Javi Sanchez

*In der heutigen Luftfahrtwelt spielt die Premiumklasse eine entscheidende Rolle für die Rentabilität von Airlines. Swiss bietet als einzige Fluggesellschaft der Lufthansa Group durchgehend First Class auf allen Langstreckenflügen an und plant, ihre Flotte mit neuen luxuriösen Suiten auszustatten. Diese Entwicklung bringt jedoch Herausforderungen mit sich, insbesondere hinsichtlich des Gewichtsmanagements im Airbus A330. Ballast im Heck soll für Abhilfe sorgen. Der Interessenausgleich zwischen Luxus und Umweltbewusstsein bleibt ein kontroverses Thema. Im ersten Teil ging es um das Bordprodukt<sup>1</sup>. Im zweiten Teil beantwortet Prof. Dr. Dieter Scholz Fragen zum technischen Hintergrund.*

Der Einbau von abgetrennten, blickdichten, luxuriösen, großen, schweren First Class Suites führt zu hohem Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro First-Class-Passagier in den neuen Langstreckenflugzeugen bei Swiss und Lufthansa.

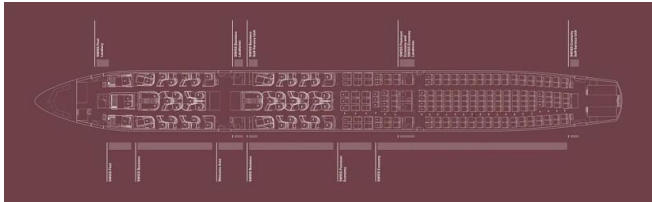
Besonders brisant: Im Airbus A330 verschiebt sich der Schwerpunkt des Flugzeugs derart nach vorn, dass zum

Massenausgleich hinten im Heck schwere Metallplatten als Ballast eingebaut werden müssen. Es geht bei den zusätzlichen Massen um mehrere Tonnen – obwohl Flugzeugbau eigentlich Leichtbau ist.

Es ist sicher im Zusammenhang mit der Klimakrise schwierig, eine derart schwere Suite – insbesondere aber einen Ballast von circa 1500 Kilogramm zu rechtfertigen.

In einer First Class verbraucht jede Person ohnehin mehr Grundfläche (Quadratmeter Kabinenfläche) als in der Economy Class. Die Grundfläche in der Kabine ist das teure Gut, das es zu verwalten gilt. Es ist daher einfach und auch nachvollziehbar, dass der verbrauchte Kraftstoff entsprechend der genutzten Kabinenfläche auf die Person im Flugzeug aufgeteilt wird. Hinzukommen in der First Class auch noch die schwereren Sitze. Jetzt kommt noch Ballast hinzu. Für die Airline rechnet sich der Aufwand trotzdem, denn die First Class Tickets sind sehr teuer.

Im neuen Kabinenlayout der A330 bei Swiss gibt es nur noch drei großzügige Suiten anstelle von zuvor acht First-Class-Sitzen. Die Suite in der Mitte kann von zwei Passagieren genutzt werden, die äußeren von einer Person. Die kostbare Kabinenfläche wird also nur noch von vier Personen genutzt. Statt 1500 Kilogramm für die schweren Kabinenbauteile und noch einmal 1500 Kilogramm Ballast – zusammen also 3000 Kilogramm – könnte man stattdessen entsprechen 30 zahlende Economy-Class-Passagiere mitnehmen (wir rechnen im Durchschnitt mit 100 Kilogramm pro Passagier mit Kleidung und Gepäck), die auf der gleichen Fläche unterzubringen wären.



Swiss A330-300 Allegris-Seatmap. Ganz vorn ist die First, dahinter die Business, dann die Premium-Eco und die Economy-Class.

© Swiss

Die Economy-Class-Passagiere bezahlen natürlich auch etwas für ihre Tickets. 30 zu vier Passagiere, ein Faktor von 7,5. Hinzu kommen die Kosten für den Einbau des Luxus. Grob gerechnet: Wenn die Tickets in der neuen First Class mehr als das zehnfache kosten gegenüber dem Ticket in der Economy Class, dann könnte es sich für die Airline lohnen. Zu bedenken ist auch, dass man jedes Preissegment abdecken muss, um überall dort Umsatz zu generieren, wo Umsatz gemacht werden kann.

Ein Flugzeug verbraucht etwa drei Liter pro 100 Kilometer und Passagier. Entsprechend verbrauchen 3000 Kilogramm so viel wie 30 Passagiere oder 90 Liter pro 100 Kilometer. Das sind (mal 0,8 wegen der Dichte) 72 Kilogramm Kerosin, (mal 3,15 wegen der Chemie bei der Verbrennung) 226 Kilogramm CO<sub>2</sub>, (mal drei wegen der Nicht-CO<sub>2</sub>-Effekte) 678 Kilogramm äquivalente CO<sub>2</sub>, also so viel wie 678 Kilogramm CO<sub>2</sub> am Boden ausgestoßen – dies alles je 100 Kilometer für den Komfort von vier Passagieren. Also 170 Kilogramm äquivalente CO<sub>2</sub> pro Luxus-Passagier pro 100 Kilometer. Wer nicht mit dem Business Jet unterwegs ist, kann jetzt ähnlich klimaschädlich auch im Passagierflugzeug reisen.

## Es ergeben sich folgende Fragen und Antworten zum Thema:

### 1. Warum ist der Schwerpunkt für Flugzeuge so wichtig?

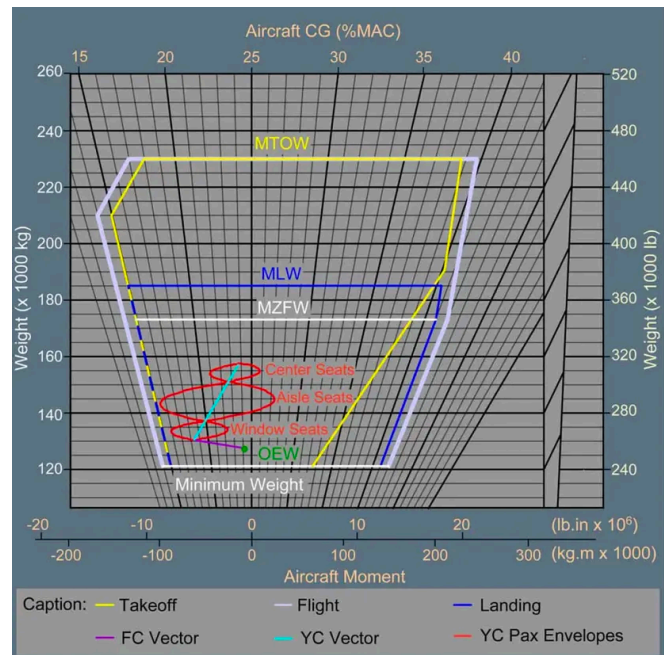
Beim Fliegen kommt es nicht nur darauf an, dass im Reiseflug "Auftrieb = Gewicht" ist und "Schub = Widerstand".

Auch das Nickmoment muss passend sein, damit das Flugzeug ausgeglichen fliegen kann und weder unbeabsichtigt steigt oder sinkt. Dazu darf der Schwerpunkt sich weder zu weit vorn befinden noch zu weit hinten. Man spricht von Stabilität und Steuerbarkeit (stability and control).

Wenn der Schwerpunkt im Flug zu weit hinten liegt, dann bekommt man ein Problem mit der Stabilität. Das Flugzeug wird instabil und würde in letzter Konse-

quenz abstürzen. Wenn der Schwerpunkt im Flug zu weit vorn liegt, bekommt man ein Problem mit der Steuerbarkeit. Höhenleitwerk und Höhenruder können die Flugzeugnase nicht mehr am Horizont halten. Das Flugzeug möchte die Nase absenken. Das hätte dann auch einen Absturz in letzter Konsequenz zur Folge.

In der Praxis schaut man sich vor jedem Flug das "Weight and Balance"-Diagramm an. Es ist nicht nur nachzuweisen, dass keine Massen überschritten werden, sondern auch, dass der Schwerpunkt im zulässigen Bereich liegt.



Airbus, 2022. A330-300 Weight and Balance Manual. Manual for vietjetair.com. Blagnac, France.

© Airbus

### 2. Wie kann der Einbau einer schweren First Class den Schwerpunkt beeinflussen, geht es dabei um den Schwerpunkt am Boden oder in der Luft?

Es geht hier um den Schwerpunkt in der Luft. Dem Schwerpunkt am Boden sind auch Grenzen gesetzt, dabei geht es in der Regel aber um einen Schwerpunkt zu weit hinten.

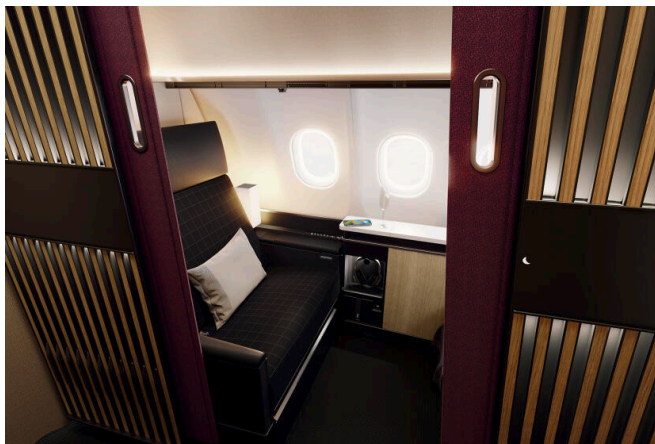
Wenn der Schwerpunkt hinter das Hauptfahrwerk wandert, dann setzt sich das Flugzeug auf das Heck. Ein Schwerpunkt am Boden zu weit vorn wird (in Grenzen) vom Bugfahrwerk zu verkraften sein.

### 3. Die A330 ist durch ihr kurzes Bugrad ohnehin nach vorn geneigt am Boden. Da müsste Zusatzgewicht vorn doch eigentlich kein Problem sein?

Ob das Bugfahrwerk kurz oder lang ist, macht hier keinen Unterschied. Die Last auf dem Bugfahrwerk ist unabhängig von dessen Länge und der mehr oder weniger horizontalen Lage des Flugzeugs.

#### 4. Was wären theoretisch Lösungen? – Die First Class hinten einzubauen?

Nein, das ist vermutlich keine Lösung. Wenn die First Class hinten eingebaut würde und die leichte Economy Class vorn, dann wäre zu vermuten, dass der Schwerpunkt dann zu weit hinten liegt. Das kann man aber nur genau sagen, wenn man sich das "Weight and Balance" Diagramm im Detail anschaut.



Neue Swiss-First-Class im Airbus A330.

© Swiss

## Fazit

Der Einbau luxuriöser First-Class-Suiten in Langstreckenflugzeuge von Swiss und Lufthansa führt zu einem deutlich erhöhten Treibstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro First-Class-Passagier. Besonders problematisch ist der Airbus A330, weil hier zusätzlich Ballast im Heck erforderlich wird. Am Ende setzt sich die betriebswirtschaftliche Entscheidung der Swiss durch. Die Airline kann mit teuren First-Class-Tickets hohe Einnahmen generieren.

In Zeiten des Klimawandels ist das nicht zu rechtfertigen – insbesondere auch darum, weil täglich Meldungen eingehen, die zeigen, dass technologische Hoffnungsträger (Algen, Wasserstoff in der Luftfahrt, Elektromobilität in der Luftfahrt, ...) gar nicht oder nicht rechtzeitig vor den Kippunkten zur Problemlösung beitragen werden.

## Über den Autor

Prof. Dr. Dieter Scholz ist Professor für Flugzeugentwurf, Flugzeugsysteme und Flugmechanik an der HAW Hamburg (Hamburg University of Applied Sciences). Er ist dort Leiter der Aircraft Design und Systems Group (AERO) und engagiert sich zum Thema "Luftfahrt und Gesellschaft". Kontakt<sup>2</sup>



© Prof. Dr. Dieter Scholz

## Links zum Thema

- Artikel von Prof. Dr. Scholz zu den Metallplatten im Swiss-A330<sup>3</sup>

---

1. <https://www.airliners.de/swiss-first-probleme-1-gewichtiges-luxusproblem-swiss-metallplatten-a330-flotte-einbaut/79401>  
2. <http://www.profscholz.de/>  
3. [https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/Aero/AERO\\_PR\\_Swiss-SchwereFirstClass\\_25-02-22.pdf](https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/Aero/AERO_PR_Swiss-SchwereFirstClass_25-02-22.pdf)