

AIRCRAFT DESIGN AND SYSTEMS GROUP (AERO)

Soziale Bewertung von Flugzeugprojekten

Beispiel Airbus A380

Dieter Scholz Hamburg University of Applied Sciences

Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2022

27. – 29. September 2022

<https://purl.org/aero/PRE2022-09-27>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.xxxxxxx>



Soziale Bewertung von Flugzeugprojekten – Beispiel Airbus A380

Kurzreferat

Zweck – Dieser Vortrag untersucht die sozialen Auswirkungen von Flugzeugprojekten mit einem Lebenszyklusansatz am Beispiel des Programms Airbus A380.

Methodik – Soziale Auswirkungen werden analysiert, indem eine Social Life Cycle Assessment (S-LCA) basierend auf den "Guidelines for Social Life Cycle Assessment for Products" des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) und der Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) durchgeführt wird. Stakeholder und Unterkategorien werden ausgewählt und Daten werden mit qualitativen Interviews und Webrecherchen gesammelt. Eine Folgenabschätzung wird mit der Subcategory Assessment Method (SAM) durchgeführt. Die Ergebnisse werden interpretiert und verallgemeinert.

Ergebnisse – Während seiner Lebensdauer hat ein Flugzeugprogramm Auswirkungen auf verschiedene Interessensgruppen. Die Lebenszyklusphase "Rohstoffgewinnung" könnte zu Menschenrechtsverletzungen führen, aber auch lokale Gemeinschaften in der Nähe der wichtigsten Produktionsstätten sind mit sozialen Auswirkungen konfrontiert, sowohl positiv als auch negativ. Die wirtschaftliche Bedeutung des Luftfahrtsektors beeinflusst die Gesellschaft, politische Entscheidungsträger, lokale Gemeinschaften und Arbeitnehmer. All dies zeigte sich auch im A380-Programm.

Grenzen der Anwendbarkeit – Die Datenverfügbarkeit schränkte die Untersuchung teilweise ein. Das Projekt deckt nicht alle Lebenszyklusphasen und Interessensgruppen ab. Stattdessen liegt der Fokus auf ausgewählten Phasen und Gruppen.

Bedeutung in der Praxis – Die Studie kann Entscheidungsträgern in der Luftfahrt helfen, ein Produkt bereitzustellen, das das Wohlergehen seiner Interessensgruppen verbessert.

Soziale Bedeutung – Die Durchführung einer S-LCA in der Luftfahrt rückt die sozialen Implikationen des Flugzeugprogramms in den Fokus und bietet eine Grundlage für eine allgemeine Diskussion über seine soziale Nachhaltigkeit.

Originalität – Dies scheint die erste Arbeit zum Thema S-LCA eines Flugzeugprogramms zu sein.

Unsere Aktivitäten und Dokumente zum Thema

Projektarbeit

LOTH, Ann-Christin, 2021: *Social Evaluation of Aircraft*. Project. Hamburg University of Applied Sciences, Aircraft Design and Systems Group (AERO). Verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:18302-aero2021-12-16.012>.

Vortrag: DGLR Bezirksgruppe Hamburg

LOTH, Ann-Christin, SCHOLZ, Dieter, 2021: *Soziale Bewertung von Flugzeugen – Das Projekt Airbus A380*. Hamburg Aerospace Lecture Series (AeroLectures), Online, 2021-11-18 mit Ergänzungen vom 16.12.2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5844726> und <https://doi.org/10.48441/4427.401>

>>> 16. Dezember 2021: Auslieferungen des letzten Airbus A380 von Hamburg-Finkenwerder <<<

Pressemitteilung

SCHOLZ, Dieter, 2021: *Tschüss Airbus A380 – Ein Nachruf*. Pressemitteilung von 2021-12-28. Hamburg University of Applied Sciences, Aircraft Design and Systems Group (AERO). Verfügbar unter: <https://www.pressebox.de/bx/1092500> (HTML), <https://purl.org/aero/PR2021-12-28> (PDF).

Internet-Seite (Text wie im HAW Bericht)

SCHOLZ, Dieter, 2021: *Airbus A380 – Ein Nachruf*. Verfügbar unter: <https://purl.org/ProfScholz/A380>

Zeitschriftenartikel

SCHOLZ, Dieter, 2021: Der Airbus A380 hinterlässt einen Scherbenhaufen aus Altlasten. In: *Airliners.de*, 2022-01-11. Verfügbar unter: <https://perma.cc/TRM3-LQ9B> (HTML), <http://hdl.handle.net/20.500.12738/12998>.

Unsere Aktivitäten und Dokumente zum Thema

HAW-Bericht

SCHOLZ, Dieter, 2022. *Airbus A380 – Ein Nachruf*. Bericht.
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg,
Aircraft Design and Systems Group (AERO).
Verfügbar unter: <https://doi.org/10.48441/4427.402>
und <https://purl.org/aero/RR2022-04-19> (PDF).

Poster auf dem DLRK 2022

Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau
Verfügbar unter: <https://purl.org/aero/POS2022-09-27a>.

Airbus A380 – Ein Nachruf

Verfügbar unter: <https://purl.org/aero/POS2022-09-27b>.

Vor 20 Jahren: Berechnungen zur Verlängerung der Start- und Landebahn
in Hamburg-Finkenwerder für den Airbus A380

Verfügbar unter: <https://purl.org/aero/POS2022-09-27c>.

Comparing Aircraft Wake Turbulence with Induced Power Calculations

Verfügbar unter: <https://purl.org/aero/POS2022-09-27d>.

REPOSIT

Airbus A380 – Ein Nachruf

Dieter Scholz

2022

Publikationsstatus: Publierte Version

Typ des Dokumentes: Bericht

Empfohlene Zitierung:

SCHOLZ, Dieter, 2022. *Airbus A380 – Ein Nachruf*. Bericht. Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Aircraft Design and Systems Group (AERO).

Zitierlink:

DOI: <https://doi.org/10.48441/4427.402>

Handle: <http://hdl.handle.net/20.500.12738/12940>

Nachnutzung:

Das Werk ist lizenziert unter Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Unsere Aktivitäten und Dokumente zum Thema

Veröffentlicht für Bürgervertretung

BV-NFC, 2022: *Technische Informationen und Hintergründe zur Start- und Landebahnverlängerung in Hamburg-Finkenwerder für den Airbus A380*. 241 Seiten. Verfügbar unter:
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:18302-aero2022-03-15.018>.

Erneuerung der Homepage der Bürgervertretung von 2004

<https://purl.org/BV-NFC>

BÜRGERVERTRETUNG | NEUENFELDE | FRANCOF | CRANZ von 1976



ZUR AIRBUS-START- UND LANDEBAHNVERLÄNGERUNG

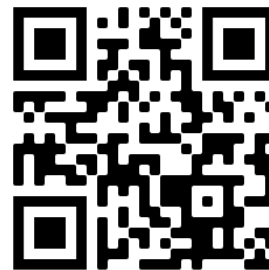
Zum Ordnen Ansehen der PDF-Dateien klicken Sie bitte auf den Apfel (mit der linken Maustaste).
 Zum Speichern der PDF-Dateien klicken Sie bitte auf den Apfel mit der rechten Maustaste und wählen Sie "Speichern unter..." Zum Ansehen benötigen Sie den [Adobe Reader](#).

Jetzt mit weiteren neuen Kapiteln.

- Berichterstatter in Neuenfelde (122 Ki)
- Allgemeines (116 Ki)
- Halb-Richtlinien (162 Ki)
- Sevorüberwachung realistischer Flugaufträge (248 Ki)
- Vertikale Start- und Landebahnen (614 Ki)
- Horizontale Start- und Landebahnen A380 (201 Ki)
- Realistisches Höhenprofil 2001 (456 Ki)
- Sonderfall 4121 Bismarck (372 Ki)
- Anfluggeschwindigkeiten (263 Ki)
- Anflugwinkel (289 Ki)
- Luftraum § 12 (121 Ki)
- Höhenprofile (442 Ki)
- Fragen (116 Ki)
- Kommentare, Zusätze, Diskussionen | August 2004 (160 Ki)

Stand: 2024
 Neuenfelde, 2024
 Sachverhalt der Bürgervertretung in Sachen Airbus A380-Verlängerung, Bericht 21, 21123 Hamburg, Tel.: 040 / 743 33 33

Diese Seite wurde mit [Zotero](#) aus der [Open Access Library](#) des Internet Archive (www.archive.org) am 2022-03-04.
 Bericht zum Thema: [Zur Start- und Landebahnverlängerung in Hamburg-Finkenwerder für den Airbus A380](#) (PDF 6.9 MiB).



Bürgervertretung

Neuenfelde – Francof – CranZ von 1976

Technische Informationen und Hintergründe zur Start- und Landebahnverlängerung in Hamburg-Finkenwerder für den Airbus A380



2022

Inhaltsverzeichnis

- **Motivation**
- **Social-Life-Cycle Assessment**
- **Der A380 – Hintergrundinformationen**
 - A380 – Flugzeugdaten
 - Geschichte des Airbus A380
 - Gründe für frühzeitiges Produktionsende
 - Geschichte Airbus Finkenwerder
 - Konflikte durch Airbus Werkserweiterung
 - Die alte Startbahn
 - Start- und Landebahnproblematik
 - Die neue Startbahn
 - Start- und Landebahnproblematik (Zusammenhänge)

Inhaltsverzeichnis

- **Soziale Bewertung des A380**
 - Umfang der Bewertung
 - Airbus Lieferkette – Mögliche Hotspots in der Lieferkette
- **Interessensgruppe lokale Bevölkerung**
 - Einleitung
 - Verlust von Kulturland (Überblick)
 - Von der Naturlandschaft über die Kulturlandschaft zur Industrielandschaft
 - Kulturelles Erbe (Altes Land)
 - Kulturelles Erbe (Kirche in Neuenfelde)
 - Startbahnverlängerung
 - Kulturelles Erbe (Rosengarten)
 - Auseinandersetzung um die Startbahnverlängerung
 - Kulturelles Erbe (Rosengarten): Vorher – Nachher
 - Startbahnverlängerung / Wirbelschleppen
 - Teilzuschüttung vom Mühlenberger Loch
 - Bedeutung des Mühlenberger Lochs
 - Konflikte durch Airbus-Werkserweiterung

Inhaltsverzeichnis

- Umsiedelung: Hasselwerder Straße und andere Grundstücke
 - Umsiedelung
 - Gesellschaftliches Engagement
 - Erst Umsiedlung, dann Neuaufbau
- Lokale Beschäftigung, Gesundheit und Sicherheit, Materielle Ressourcen
 - Lokale Beschäftigung
 - Gesundheit und Sicherheit
 - Materielle Ressourcen
- Interessensgruppe Arbeiter
 - Vereinigungsfreiheit
 - Faire Gehälter
 - Arbeitszeit
 - Arbeitssicherheit
 - Chancengleichheit / Diskriminierung
 - Sozialleistungen
 - "Betriebsversammlung im Freien" (Gegendemonstration)

Inhaltsverzeichnis

- Interessensgruppe Passagiere
 - Gesundheit und Sicherheit
 - Wohlbefinden
- Interessensgruppe Gesellschaft
 - Öffentliche Verpflichtung zur Nachhaltigkeit
 - Interesse der Gesellschaft am fairen Miteinander
- Interessensgruppe Staat
 - Prestige für Regierende
 - Wirtschaftliche Entwicklung
- Interessensgruppe Airlines
 - Erwartungen einer Airline an ein Flugzeug
 - A380: Extrem hoher Wertverlust
 - Ausstieg aus den A380-Verträgen ist teuer
- Interessensgruppe Zulieferer und Anleger
 - Verluste durch das A380-Programm für Zulieferer
 - Gewinne und Verluste durch das A380-Programm für Anleger

Inhaltsverzeichnis

- Interessensgruppe Airbus
 - Marktanteil, Duopol, Monopol
 - Verluste durch das A380-Programm
 - Kein voller Hochlauf (Ramp Up) – Keine Amortisation der Entwicklungskosten
 - Europäische Teamarbeit
- Fazit
- Aufarbeitung
- Letzte Auslieferung eines A380
- Das Ende ...
- Die Zukunft ...

Motivation

Motivation

1.) Steigende Relevanz von Nachhaltigkeit

- Bewusstsein von Konsumenten und Unternehmen über **ökologische und soziale Wirkungen** von Produkten
- Aufdecken von **Misständen**
=> Steigender Umsatz von Fair Trade Produkten
- Analyse zu sozialen Auswirkungen von Produkten: **Social Life Cycle Assessment**
- Auch das Produkt **Flugzeug hat soziale Auswirkungen**



Gebäudeeinsturz einer Textilfabrik in Sabhar, Bangladesch, 2013 (Foto: Sharat Chowdhury)

Motivation

2.) Vergleich mit anderen Großprojekten – Beispiel Reschensee (Stausee)

- Lage: Vinschgau, Südtirol (Italien)
- Bauzeit: 1947–1949
- **Keine offene Kommunikation:**
"Ein pro forma in italienischer Sprache vorgenommener unauffälliger Aushang am Gemeindehaus blieb wie beabsichtigt unbeachtet."
- **Enteignungen** im "nationalen Interesse zur Stärkung der nationalen Industrie".
- **Protest der Bevölkerung** konnte das Projekt nicht stoppen.
- **Niedrige Entschädigung**, kein Realersatz.
- **Polizei** musste zum Schutz der Mitarbeiter der Betreibergesellschaft eingreifen.

Quelle: Wikipedia



Reschensee

Dörfer sind im Stausee untergegangen. Nur der Kirchturm schaut noch heraus.

- 163 Gebäude gesprengt.
- 70 % der Bevölkerung abgewandert.
- 514 ha Kulturfläche vernichtet.
- Lage: Vinschgau, Südtirol (Italien)
- Bauzeit: 1947–1949

(Foto: Wladyslaw Sojka, www.sojka.photo)

Motivation

3.) Letzte Auslieferung eines A380

- 16. Dezember 2021: Auslieferungen des letzten Airbus A380 von Hamburg-Finkenwerder an den Kunden Emirates. Dieses Datum ist ein gewisser Abschluss des A380-Projektes.
- Welche sozialen Auswirkungen hatte und hat der A380?



Emirates A380 (Foto: Tomáš Holata)

Social Life Cycle Assessment

Social Life Cycle Assessment

Methodik



Lebenszyklus eines Produkts. Abbildung: The National Institute of Standards and Technology (NIST)

- 3 Säulen-Modell der Nachhaltigkeit: **Ökologie**, **Ökonomie** und **Soziales**
- **Soziale Lebenszyklusanalyse (S-LCA)** als systematische und holistische Methodik zur Bewertung eines Produktes in Bezug auf dessen soziale Wirkung während des gesamten Lebensweges
- **S-LCA** evaluiert positive und negative soziale und sozio-ökonomische Auswirkungen eines Produktes während seines Lebensweges
- **Wichtigstes Dokument:**
Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products
von UNEP / SETAC
- Nach **ISO 14040 / 14044**

Social Life Cycle Assessment

Methodik

- Auswahl von Interessensgruppen
- Auswahl von Unterkategorien
- Daten können qualitativ / semi-qualitativ oder quantitativ sein
- Daten können subjektiv sein

Interessensgruppen und Unterkategorien
gemäß Guidelines, UNEP 2009
(<https://perma.cc/ZSZ4-6KPH>)

Stakeholder categories	Subcategories
Stakeholder "worker"	Freedom of Association and Collective Bargaining Child Labour Fair Salary Working Hours Forced Labour Equal opportunities/Discrimination Health and Safety Social Benefits/Social Security
Stakeholder "consumer"	Health & Safety Feedback Mechanism Consumer Privacy Transparency End of life responsibility
Stakeholder "local community"	Access to material resources Access to immaterial resources Delocalization and Migration Cultural Heritage Safe & healthy living conditions Respect of indigenous rights Community engagement Local employment Secure living conditions
Stakeholder "society"	Public commitments to sustainability issues Contribution to economic development Prevention & mitigation of armed conflicts Technology development Corruption
Value chain actors* not including consumers	Fair competition Promoting social responsibility Supplier relationships Respect of intellectual property rights

Der A380 – Hintergrundinformationen

Der A380 – Hintergrundinformationen

A380 – Flugzeugdaten

- **Größtes Passagierflugzeug der Welt**
 - Länge: 72,6 m
 - Spannweite: 79,8 m
 - Höhe: 24,2 m (79,3 ft)
- Max. Machzahl (MMO): 0,89 (961 km/h*)
- Reiseflug Machzahl: 0,85 (917 km/h*)
 - * in der Stratosphäre
- Doppelstöckig mit 4 Triebwerken:
 - Rolls Royce Trent 900
 - Engine Alliance GP7200
- Reichweite bei max. Passagieranzahl: 8000 NM (14800 km)
- Max. Reichweite: 8800 NM (16300 km)



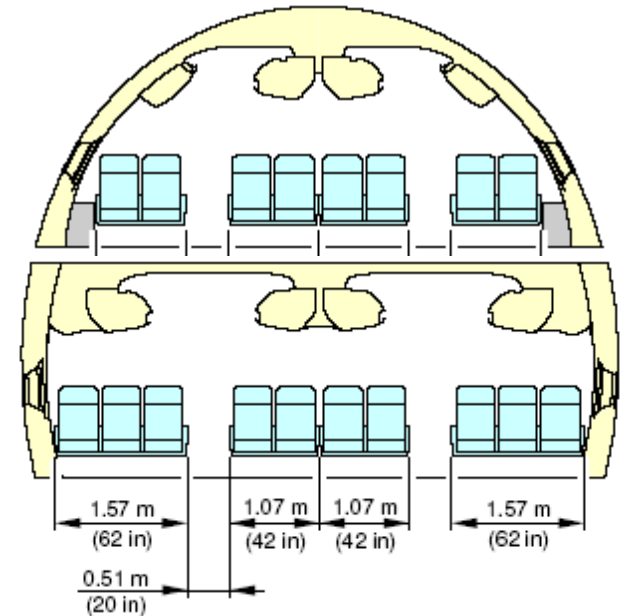
A380
(Foto: Roger Green)

Der A380 – Hintergrundinformationen

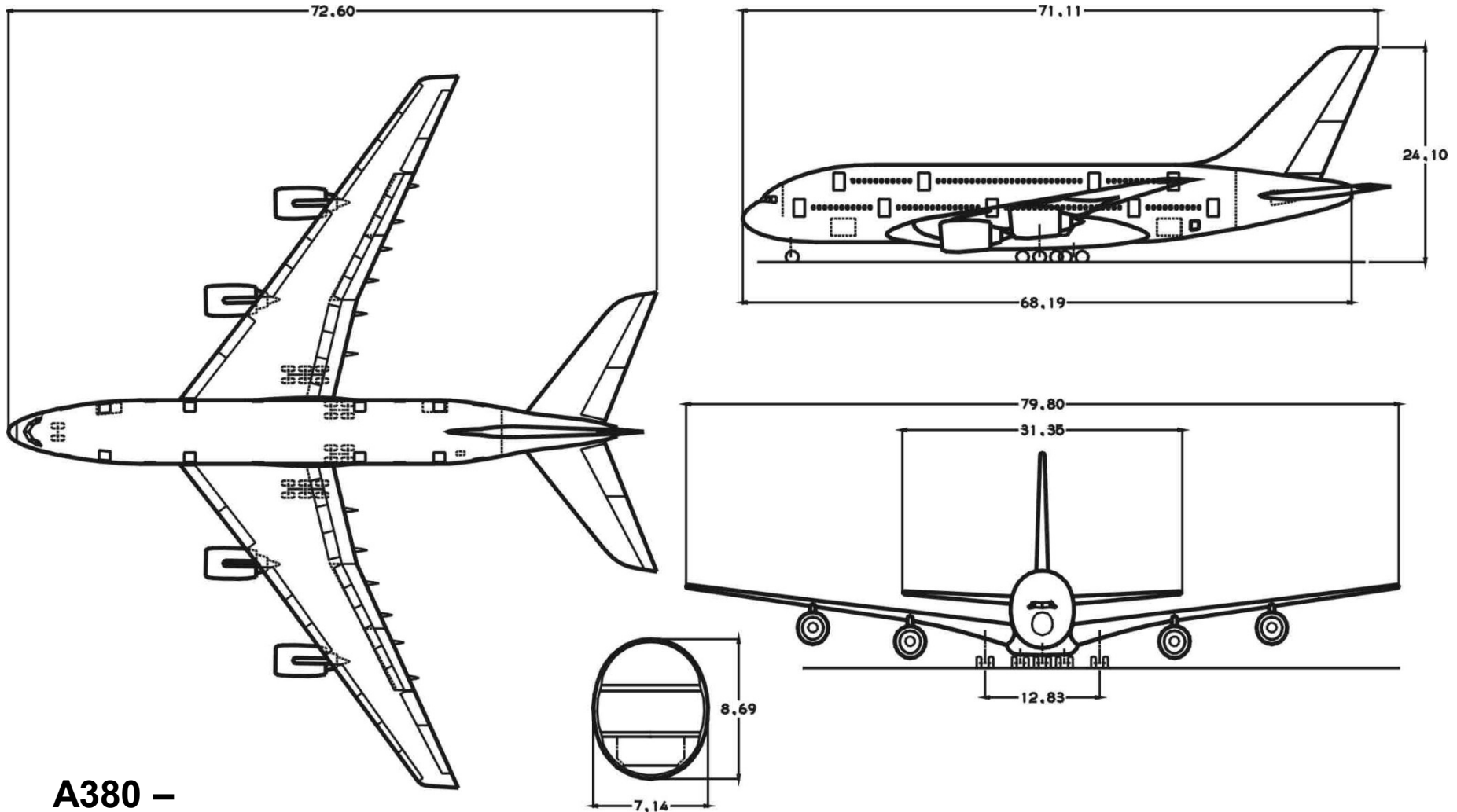
A380 – Flugzeugdaten

- **Massen** (Weight Variant 000):
 - Max. Rollmasse, MTW: 562 t
 - Max. Abflugmasse, MTOW: 560 t
 - Max. Landemassee, MLW: 386 t
 - Max. Leertankmasse, MZFW: 361 t
 - Typische Betriebsleermasse, OEW: 278 t
 - Typische max. Nutzlast: 83 t
 - Typische Nutzlast bei max. Reichweite: 34 t
 - Max. Kraftstoffmasse: 248 t (310000 l)

- Max. **Passagieranzahl**: 853 (Standard: 555)
- **Flügelfläche**: 846 m²
- Flügelstreckung: $A = b^2/S = 7,53$
- Flügelpfeilung (25%-Linie): 33,5°
- Max. Flight Level (**Flughöhe**): FL 430 (13100 m)



<https://perma.cc/9PXR-DDMF>

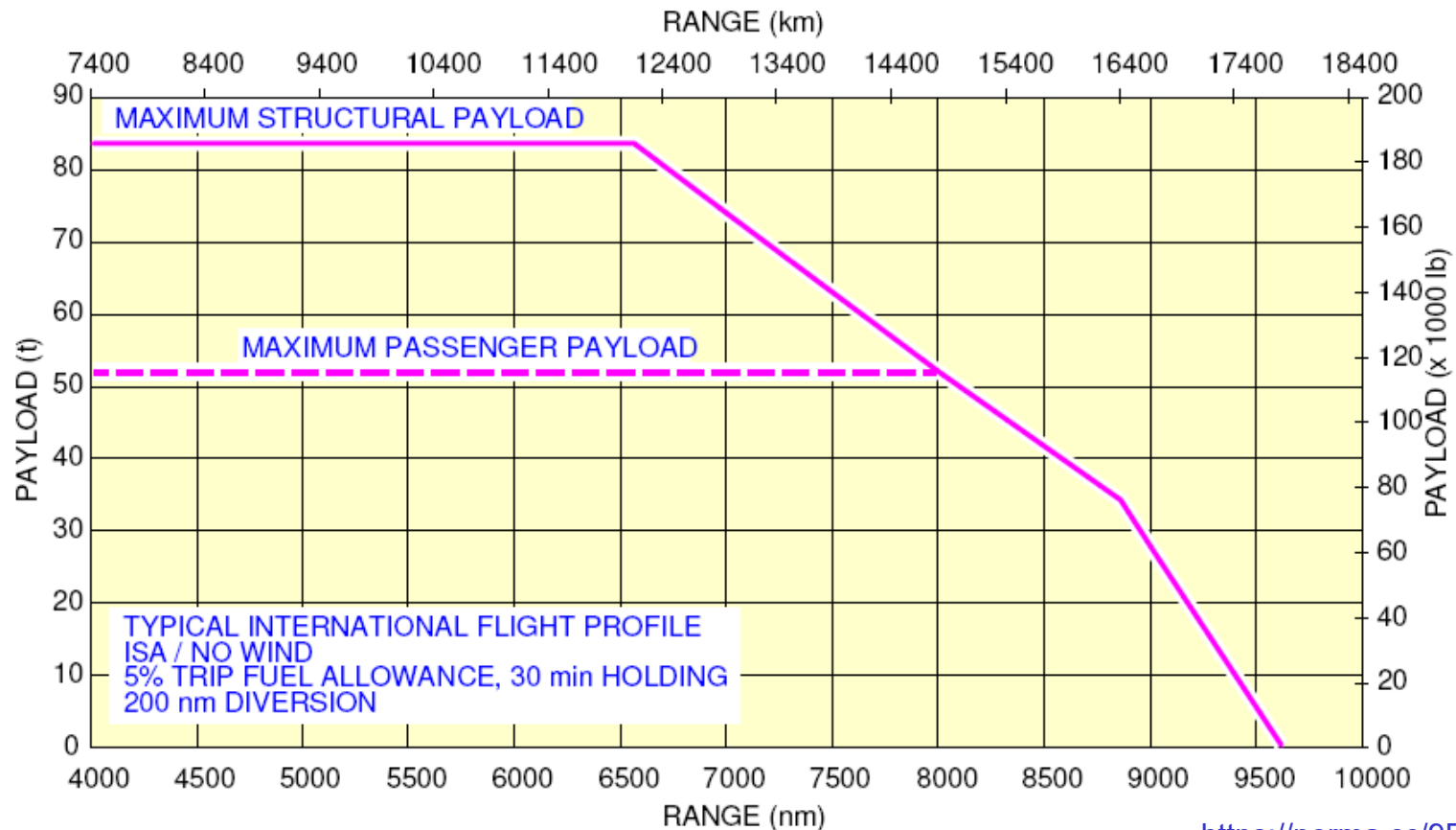


A380 – Dreiseitenansicht

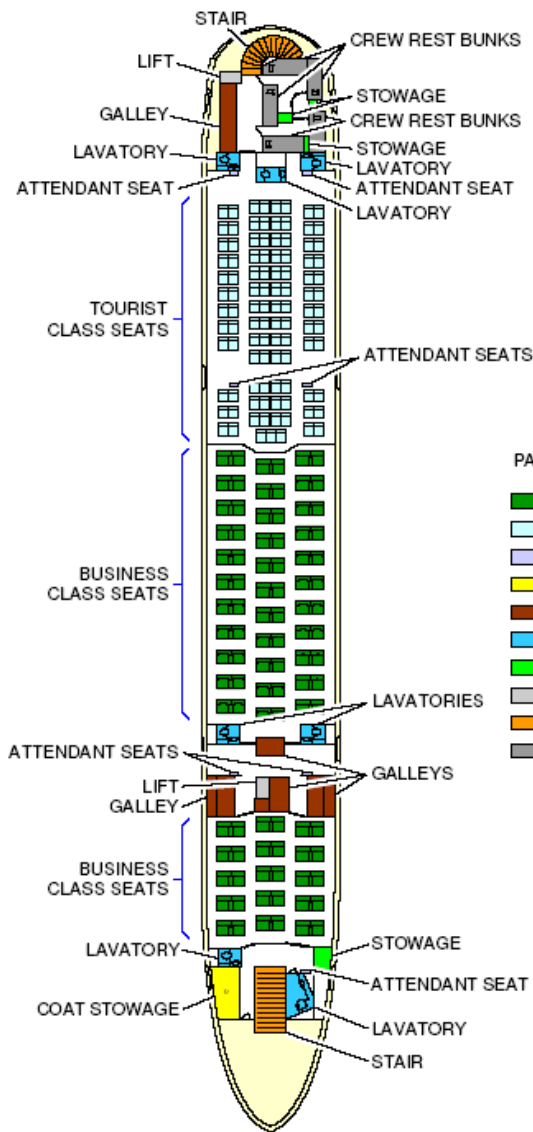
Scholz: Aircraft Design (<http://HOOU.ProfScholz.de>)

Der A380 – Hintergrundinformationen

Nutzlast-Reichweitendiagramm (Payload-Range Diagram)



<https://perma.cc/9PXR-DDMF>



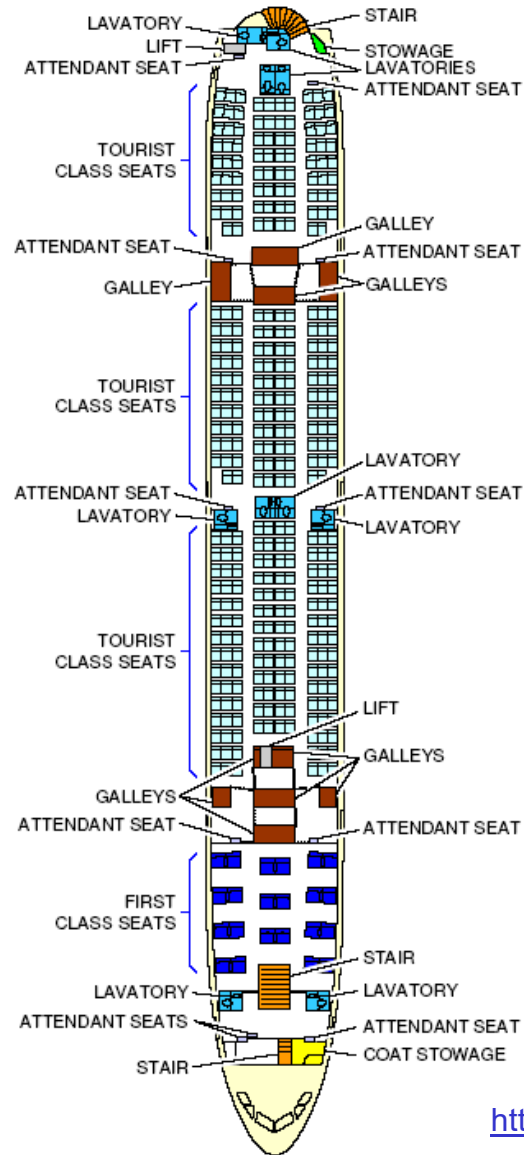
A380 – Kabinenlayout

UPPER DECK

PASSENGER SEATS UPPER DECK (199 TOTAL)

- BUSINESS CLASS 96 SEATS
- TOURIST CLASS 103 SEATS
- ATTENDANT SEATS 7
- COAT STOWAGE 1
- GALLEYS 8
- LAVATORIES 7
- STOWAGES 4
- LIFT 2
- STAIRS 2
- CREW REST BUNKS 5

Interior Arrangements - Plan View
Standard Configuration - Upper Deck



MAIN DECK

PASSENGER SEATS MAIN DECK (356 TOTAL)

- FIRST CLASS 22 SEATS
- TOURIST CLASS 334 SEATS
- ATTENDANT SEATS 11
- COAT STOWAGE 1
- GALLEYS 9
- LAVATORIES 10
- STOWAGE 1
- LIFT 2
- STAIRS 3

Interior Arrangements - Plan View
Standard Configuration - Main Deck

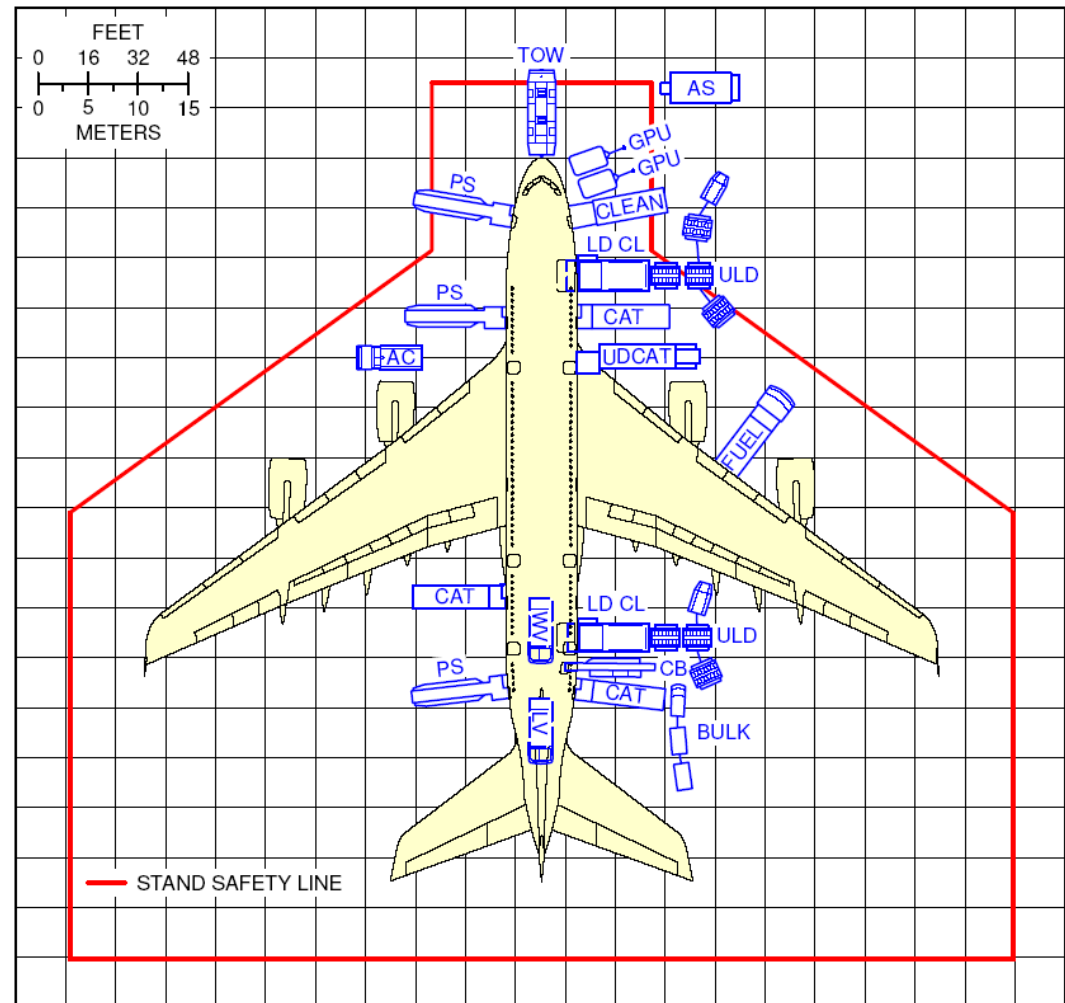
<https://perma.cc/9PXR-DDMF>

Der A380 – Hintergrundinformationen

Abfertigung eines Airbus A380

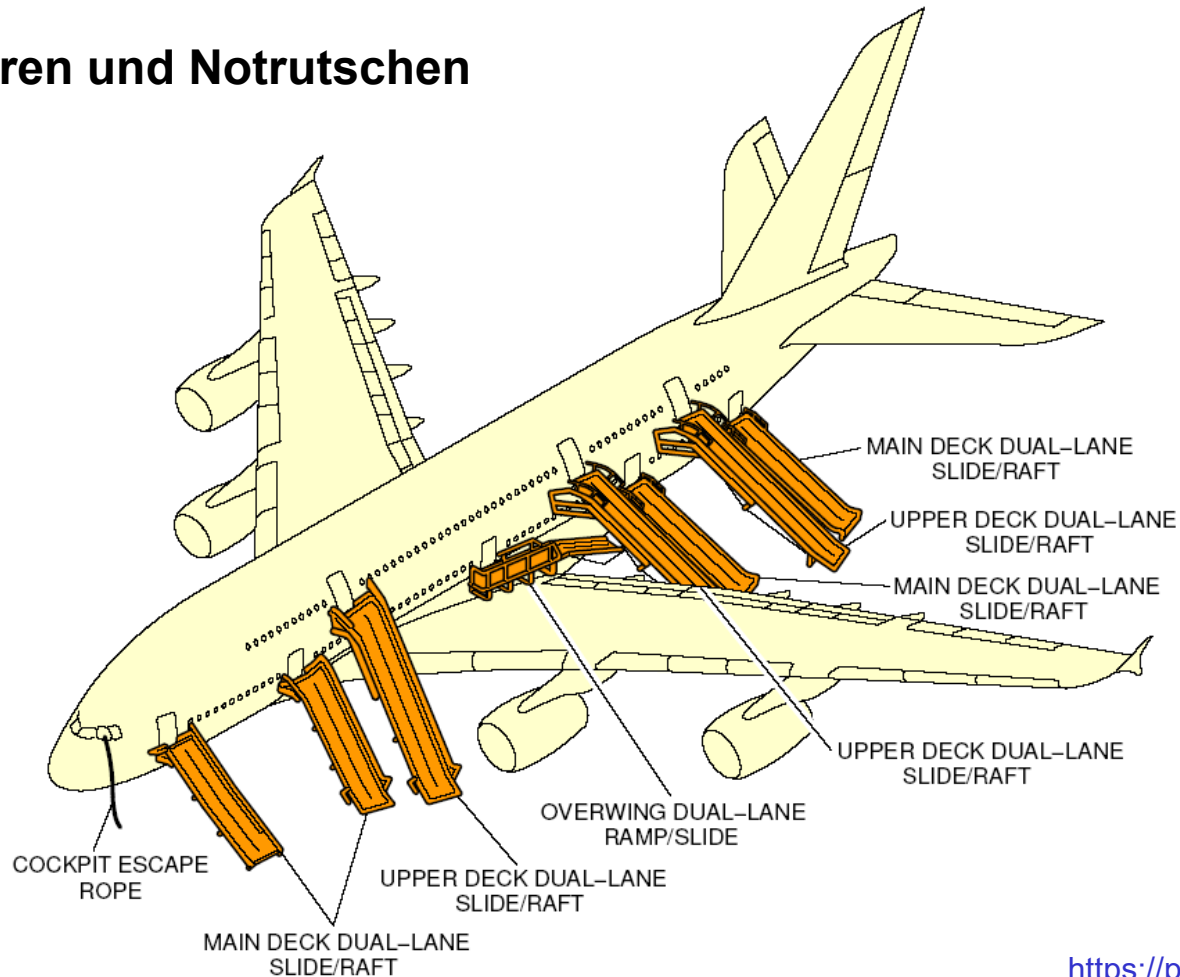
AC	AIR CONDITIONING UNIT
AS	AIR START UNIT
BULK	BULK TRAIN
CAT	CATERING TRUCK
CB	CONVEYOR BELT
CLEAN	CLEANING TRUCK
FUEL	FUEL HYDRANT DISPENSER or TANKER
GPU	GROUND POWER UNIT
LDCL	LOWER DECK CARGO LOADER
LV	LAVATORY VEHICLE
PBB	PASSENGER BOARDING BRIDGE
PS	PASSENGER STAIRS
TOW	TOW TRACTOR
UDCAT	UPPER DECK CATERING TRUCK
ULD	ULD TRAIN
WV	POTABLE WATER VEHICLE

<https://perma.cc/9PXR-DDMF>



Der A380 – Hintergrundinformationen

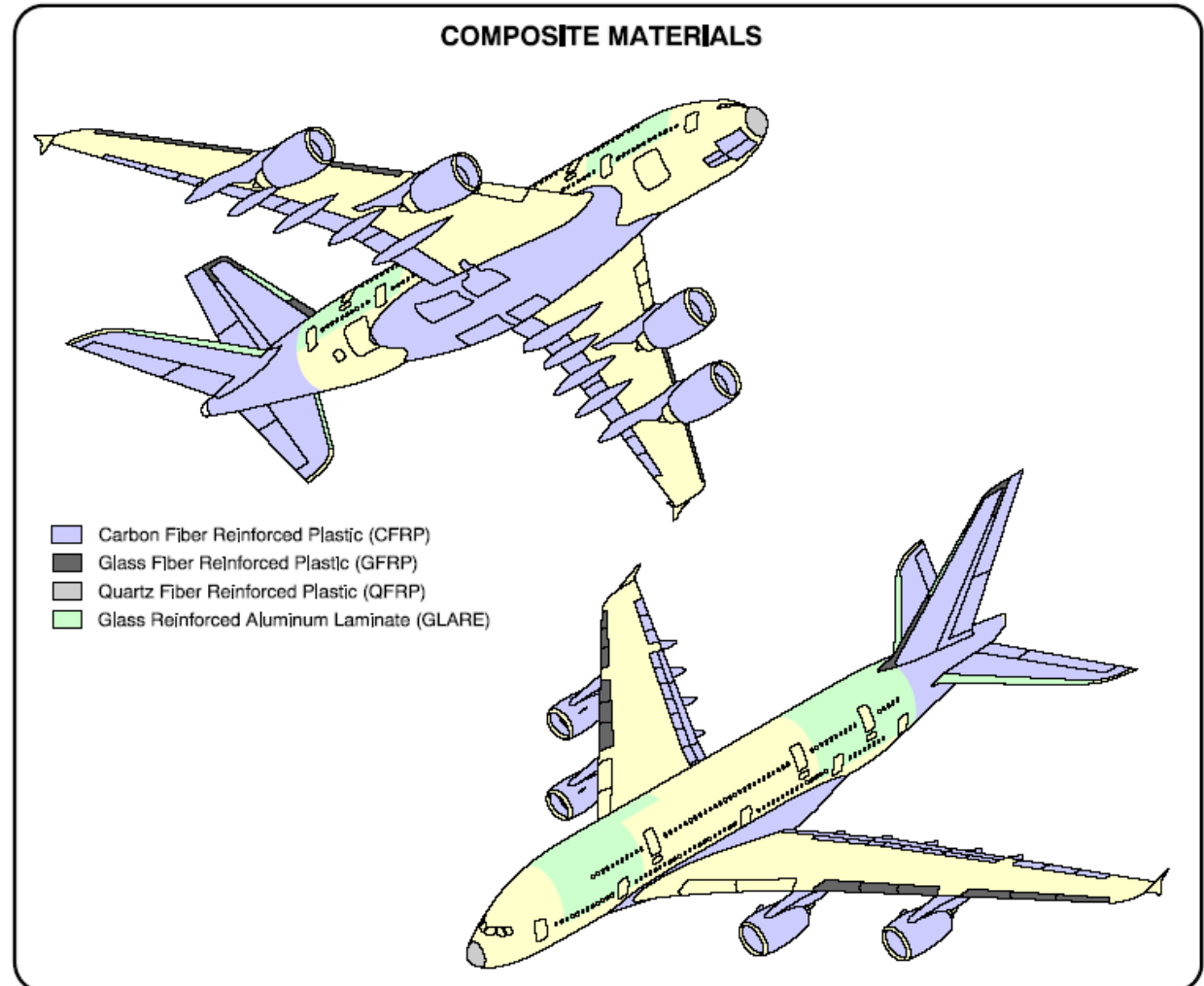
A380 – Türen und Notrutschen



<https://perma.cc/9PXR-DDMF>

Der A380 – Hintergrundinformationen

A380 – Materialien



<https://perma.cc/9PXR-DDMF>

Der A380 – Hintergrundinformationen

Geschichte des Airbus A380

- 1994: Bekanntgabe des Projekts A3XX als Konkurrenzmodell zur Boeing 747
- 2000: offizieller Start des Projekts A380
- 2004: Anlauf der Hauptproduktion. Aufteilung der Produktion auf verschiedene europäische Städte:
 - Hamburg: hintere und vordere Rumpfsegmente, Innenausstattung, Lackierung und Auslieferung an Kunden in Europa und in den Nahen Osten
 - Stade: Seitenleitwerk
 - Saint Nazaire: mittlere Rumpfsegmente
 - Cadiz: Höhenleitwerk
 - Broughton: Flügel
 - Toulouse: Endmontage
- 2005: Jungfernflug des 1. A380 in Toulouse vom Blagnac International Airport
- 2007: Auslieferung des ersten A380 für Singapore Airlines nach Auslieferungsverzögerungen durch Kabelprobleme
- 2008: Emirates übernimmt in Hamburg den ersten A380
- 2019: Verkündung des A380 Produktionsstops ab 2021
- 2021: Letzter A380 wird von Hamburg an Emirates übergeben

Der A380 – Hintergrundinformationen

Gründe für frühzeitiges Produktionsende

- Steigende Anzahl von Direktverbindungen
- Der A380 erreicht nur eine **geringere Auslastung** (load factor) als kleinere Flugzeuge
- Mit dem Doppelstockrumpf erfordert der A380 eigenes Ground Support Equipment
- **A380 zu schwer** durch:
 - Größere Auslegung in Vorbereitung auf weitere Versionen (A380-900, A380F) insbesondere beim Fahrwerk und beim Flügel.
 - Ovaler Rumpf (ungünstig als Druckrumpf)
 - Großes Leitwerk (durch Doppelstockkabine in Proportionen kurzer Rumpf, damit kurzer Hebelarm, insbesondere beim A380-800)
- **Erhöhter induzierter Widerstand** durch:
 - Geringe Streckung $A = b^2/S = 7,5$ (A340/A330-300: 10; A350-900: 9,5)
- **Weniger treibstoffeffiziente Triebwerke** als neue Flugzeuge wie Boeing 787, Airbus A350 (SFC ca. 6 % - 7 % besser)
- A380 hat mehr Quadratmeter Kabinenfläche pro Sitzplatz (gut für Komfort, schlecht für Leichtbau)
- Aerodynamik, Leichtbau und Triebwerke zusammen ergeben eine A380, die **geringe relative Nutzlast** (Nutzlast / MTOW) und damit **geringe Wirtschaftlichkeit** hat

Der A380 – Hintergrundinformationen

Gründe für frühzeitiges Produktionsende – Wirbelschleppen

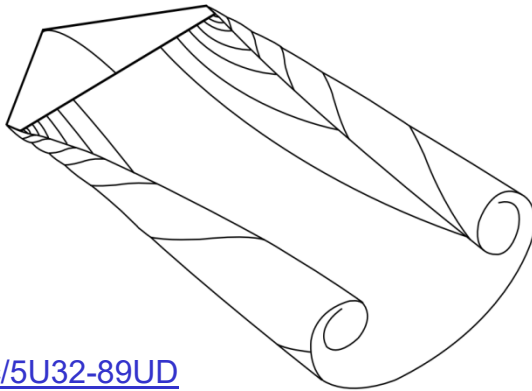
- Der A380 wird auf Strecken zwischen Großflughäfen eingesetzt. Hier war die Überlegung, dass der A380 einen der wenigen Slots mit einer maximalen Passagierzahl füllt. Diese Idee funktioniert aber nur dann erfolgreich, wenn der A380 in die bestehenden Wirbelschleppen-kategorien hineinpasst und keine eigene neue Kategorie erfordert. Trotz viel Forschung zum Thema konnten weder die Aerodynamik noch die Zulassungsbehörden überzeugt werden. **Der A380 erhielt eine separate Wirbelschleppenkategorie "Super"**. Es müssen zum A380 größere Abstände eingehalten werden als zu anderen Flugzeugen ("Staffelung"). **Damit war der erhoffte Beitrag der A380 zu einer höheren Auslastung der Flughäfen verloren.**
- Wirbelschleppenkategorien, abhängig von der Flugzeugmasse! (<https://perma.cc/WKQ8-6M4V>)

M	Medium	7 t bis 136 t MTOW	Beispiel: Boeing B737, Airbus A320
H	Heavy	136 t bis 560 t MTOW	Beispiel: Boeing B747 / B747-8, Airbus A340
J	Super	560 t und mehr	Beispiel: Airbus A380
- Separation im Anflug:

Heavy hinter Heavy:	4 NM	Medium hinter Heavy:	5 NM
Heavy hinter Super:	6 NM	Medium hinter Super:	7 NM
- Am Beispiel Medium hinter Heavy bzw. Super: **Der A380 muss mehr als das $7/5 = 1,4$ -fache an Sitzplätzen haben** für einen Kapazitätsvorteil.
- Beispiel: A380 zu B747-400, Sitzplatzverhältnis: $555/416 = 1,33$.
Der A380 hat nicht genug Sitzplätze für einen Kapazitätsvorteil beim Anflug an Flughäfen.

Der A380 – Hintergrundinformationen

Gründe für frühzeitiges Produktionsende – Wirbelschleppen



<https://perma.cc/5U32-89UD>

Die (induzierte) **Leistung**, P_i , die fortgesetzt in die Neubildung der Wirbelzöpfe gesteckt werden muss ist

$$P_i = \frac{2 m^2 g^2}{\rho V \pi e_{\text{eff}} b^2}$$

- m : Masse des Flugzeugs (max. 386 t im Anflug)
- g : Erdbeschleunigung ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- ρ : Luftdichte ($\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$, ISA, MSL)
- V : Fluggeschwindigkeit (im Anflug z.B. $V = 166 \text{ kt}$)
- e_{eff} : Effizient (z.B. durch Winglets gesteigert)
- b : Spannweite des Flügels ($b = 79,8 \text{ m}$)



<https://doi.org/10.17226/11839>

Die **Leistung**, die in der Wirbelschleppe steckt ist **stark abhängig von der Masse des Flugzeugs** (geht ein im Quadrat). Die Spannweite ist durch die Flughafeninfrastruktur begrenzt auf 80 m. Die Effizienz kann nur bedingt gesteigert werden. Damit folgt **die Stärke der Wirbelschleppe des A380** im wesentlichen dieser Gleichung und **konnte nur unwesentlich durch technologische Maßnahmen reduziert werden**.

Der A380 – Hintergrundinformationen

Geschichte Airbus Finkenwerder

- 1933: Gründung der Hamburger Flugzeugbau GmbH durch Walther Blohm
- Entwicklung von Wasserflugzeugen
→ Dazu **Erweiterung des Mühlenberger Lochs als Start- und Landefläche**



Start einer BV 138 auf der Elbe
(Hansen 2008, <https://perma.cc/QT45-SHLV>)



Flugzeugbau im Hamburger Hafen
Die Ha 139 V1 kurz vor dem Erstflug am 09.10.1936
<https://perma.cc/FVB9-R2XG>,
<https://perma.cc/JG3M-JBDD>

Aus der Planung vom Hamburger Flugzeugbau von Juni 1934 wurde nur das Entwicklungswerk Finkenwerder realisiert. Der Baubeginn in Finkenwerder, 1936 erforderte **umfangreichen Aufspülerarbeiten an der Elbe**. Das Werk wurde erst 1939/40 fertiggestellt.

Der A380 – Hintergrundinformationen

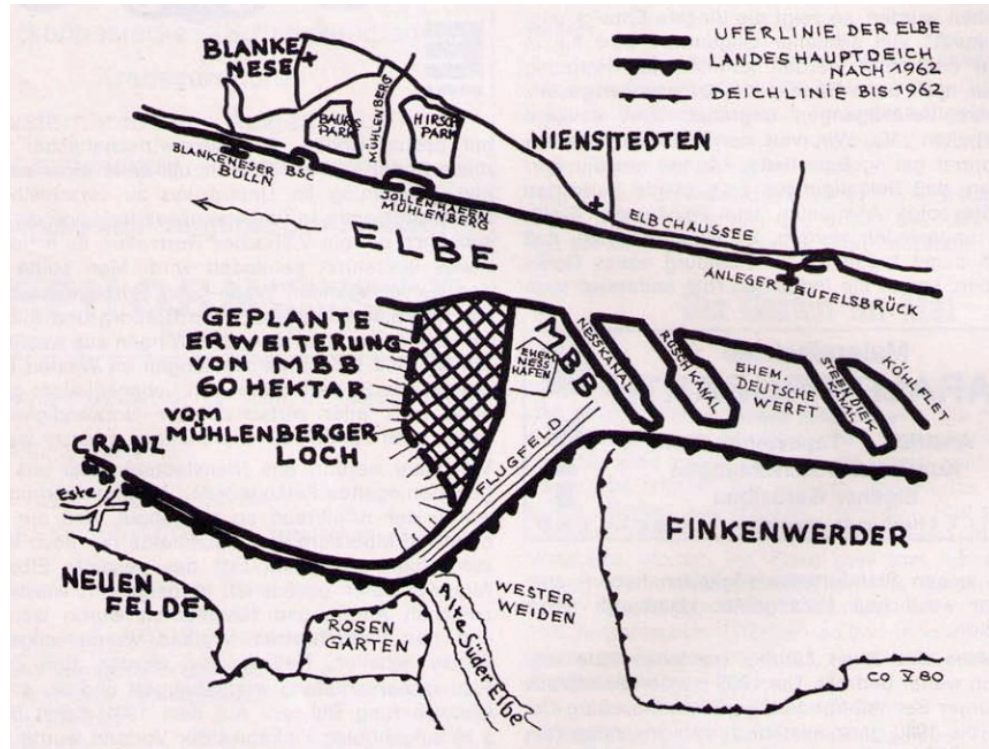
Geschichte Airbus Finkenwerder



Hamburger Flugzeugbau 1964. Auf der rechten Bildseite ist noch [das Hafenbecken für die Wasserflugzeuge](https://perma.cc/QT45-SHLV) zu erkennen.
(Hansen 2008, <https://perma.cc/QT45-SHLV>)

Der A380 – Hintergrundinformationen

Geschichte Airbus Finkenwerder



MBB im Jahr 1980. Eingezeichnet ist der "EHEM NESS HAFEN", der bereits zugeschüttet war. Schon zu dieser Zeit war eine Erweiterung des Werksgeländes um 60 ha in das Mühlenberger Loch geplant. (<https://perma.cc/ELC6-BPQ5>)

Der A380 – Hintergrundinformationen

Geschichte Airbus Finkenwerder

- Zerstörung des Werks nach dem Zweiten Weltkrieg.
- 1954: Gründung von [Flugzeugbau Nord](#) GmbH aus u.a. HFB.
- 1969: Fusion aus mehreren Flugzeugbaufirmen zu Messerschmidt-Bölkow-Blohm GmbH ([MBB](#)).
- 1989: Übernahme von MBB durch Daimler-Benz AG als DASA.
[DASA](#) ist größter Luft- und Raumfahrtkonzern Deutschlands.
- 2000: Fusion mit französischer Aérospatiale-Matra und der spanischen CASA zu European Aeronautic Defense and Space Company ([EADS](#)).
- 2014: Der EADS-Konzern nennt sich jetzt [Airbus Group](#) und übernimmt damit den Namen der bisherigen Konzerntochter.

Der A380 – Hintergrundinformationen

Um 1960: Hamburger Flugzeugbau (HFB) mit Start- und Landebahn (<https://bit.ly/32vC8i3>)



Konflikte durch Airbus-Werkserweiterung

- 1998: **Bewerbung Hamburgs als Standort für „Endlinienfertigung“**
 - Notwendigkeit einer Werkserweiterung für den A380
 - **Beantragung der teilweisen Zuschüttung (170 ha) des Mühlenberger Lochs**

Der A380 – Hintergrundinformationen

Konflikte durch Airbus-Werkserweiterung

- 2002: **Beantragung** einer weiteren **Startbahnverlängerung** um 589 m in südwestliche Richtung in das Gebiet des Dorfes Neuenfelde
- „Lex Airbus“: Erklärung des Werkflugplatzes als gemeinnützig
- 2004: Beschluss eines Enteignungsgesetzes
- 2004: Planfeststellungsbeschluss zur weiteren Werkserweiterung
 - über 200 Klagen gegen Planfeststellungsbeschluss
 - Erklärung des HVG, dass Planfeststellungsbeschluss rechtswidrig sei
- Nov. 2004: erstes Treffen zwischen Ole von Beust und Anwohnern von Neuenfelde
- **Dez. 2004: Verkauf von Schlüsselgrundstücken eines ansässigen Bauern**
- **2007: Abschluss der Airbus Werkserweiterung**
- Klagen gegen Planfeststellungsbeschlüsse im Jahr 2021 noch immer offen

Der A380 – Hintergrundinformationen



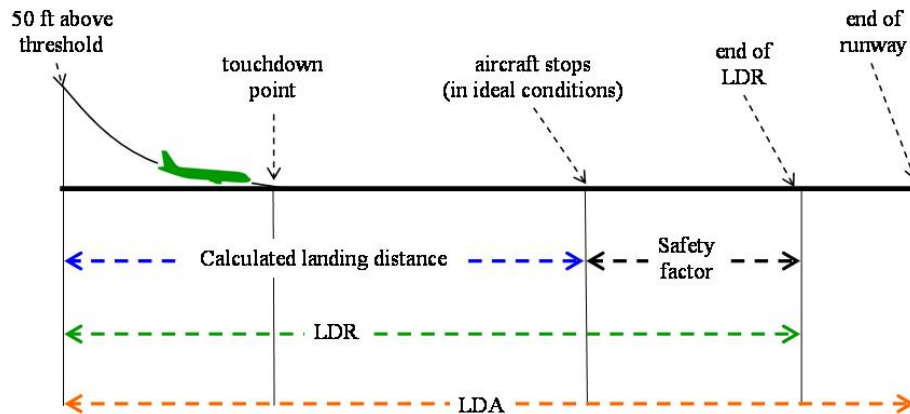
Landeanflug eines A380 in Finkenwerder (im Hintergrund die Kirche von Neuenfelde)
(Foto: Dennis Scheffler)

Der A380 – Hintergrundinformationen

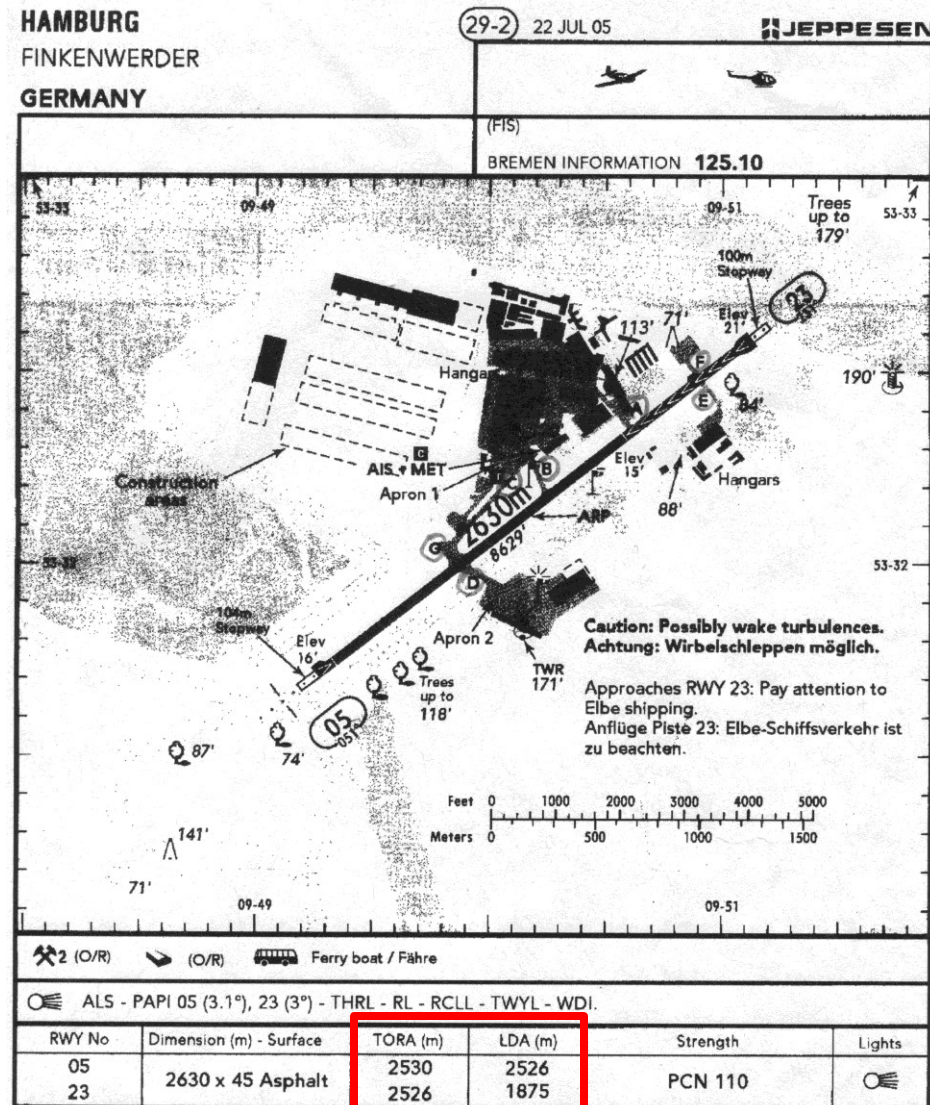
Die alte Startbahn

Hamburg-Finkenwerder

- TORA: Take-Off Run Available
- LDA: Landing Distance Available
- LDR: Landing Distance Required
- PCN: Pavement Classification Number



(<https://perma.cc/F52H-V83N>)



Der A380 – Hintergrundinformationen



Geplante Werkserweiterung
(<https://perma.cc/J4L7-R5G7>)

Der A380 – Hintergrundinformationen

Start- und Landebahnproblematik

- Nach **Airbus-Aussage: Benötigt wird** eine Start- und Landebahnlänge für die Frachtversion A380F von 3183 m **Verlängerung der Bahn um 589 m** (oder eher 553 m?)
- Zugrunde gelegt wird ein **Startmasse (TOW)** von 410 t **für den Frachter**
→ laut Airbus ist für Customer Acceptance Flights ein TOW notwendig von 66 % des MTOW also:
 $410 \text{ t} = 0,66 * 620 \text{ t}$
- Zu beachten: unterschiedliche Angaben zum MTOW: im Planverfahren 620 t, sonstige Publikationen 590 t (siehe rechts)
- Zu beachten: 66 % ist willkürliche Angabe und nicht unbedingt erforderlich

A380-800F MAIN DATA			
Engine	Trent 900		GP7200
Thrust (Airbus equivalent)			76.5 klb
Maximum Taxi Weight			592 t / 1,305 klb
Maximum Take-Off Weight			590 t / 1,301 klb
Maximum Landing weight			427 t / 941 klb
Maximum Zero Fuel Weight			402 t / 886 klb
Manufacturer's Weight Empty	248.7 t / 548 klb	248.9 t / 549 klb	
Usable load	153.3 t / 338 klb	153.1 t / 338 klb	
Fuel capacity	310 m ³ / 81,890 US Gal.		
Cruise Mach number	M 0.85		
MZFW mission			
Range	5,650 nm	5,670 nm	
Block fuel 4,000 nm	114 t / 251 klb	113 t / 249 klb	
Datenblatt von Airbus aus dem Internet. Das maximale Startgewicht (Maximum Take-Off Weight) ist 590 t			
			

A380-800F Main Data (Airbus mit fremder Anmerkung)

Der A380 – Hintergrundinformationen



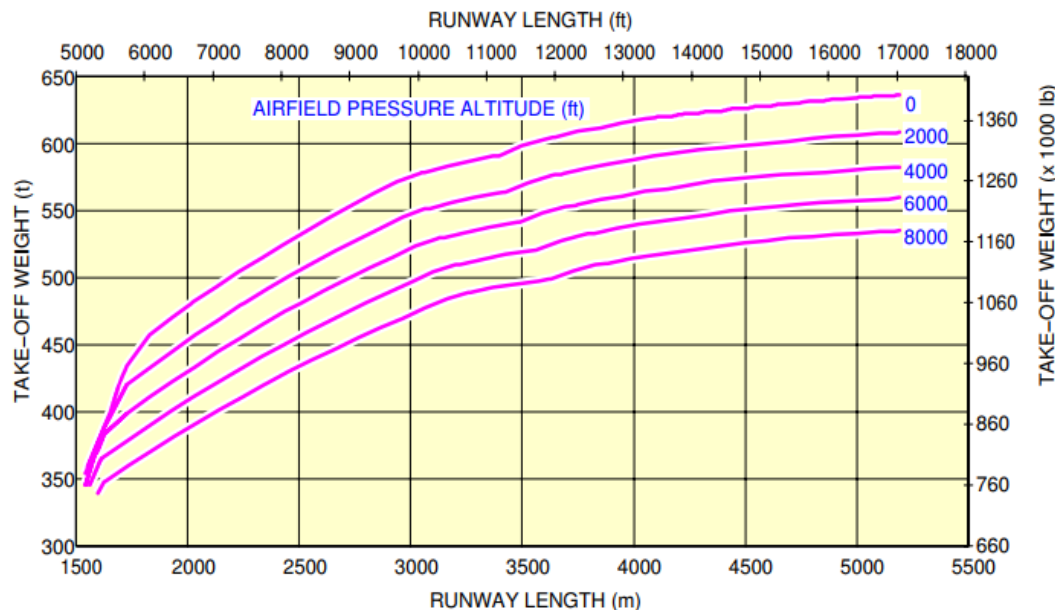
Artist's Impression (Airbus) aus dem Jahr 2004 des Frachters Airbus A380F
<https://perma.cc/L32Q-H4ZT>

Der A380 – Hintergrundinformationen

Start- und Landebahnproblematik

Startstrecke aus "Airbus A380 Aircraft Characteristics Airport and Maintenance Planning": Take-Off-Weight Beschränkungen (Bei ISA-Bedingungen und mit Engine Alliance GP7200):

- Für den Start wäre keine Bahnverlängerung nötig bei TOW von 410 t
- **Reserven**: Ein TOW von mehr als 500 t wäre sogar möglich ohne Bahnverlängerung!



<https://perma.cc/9PXR-DDMF>

Der A380 – Hintergrundinformationen

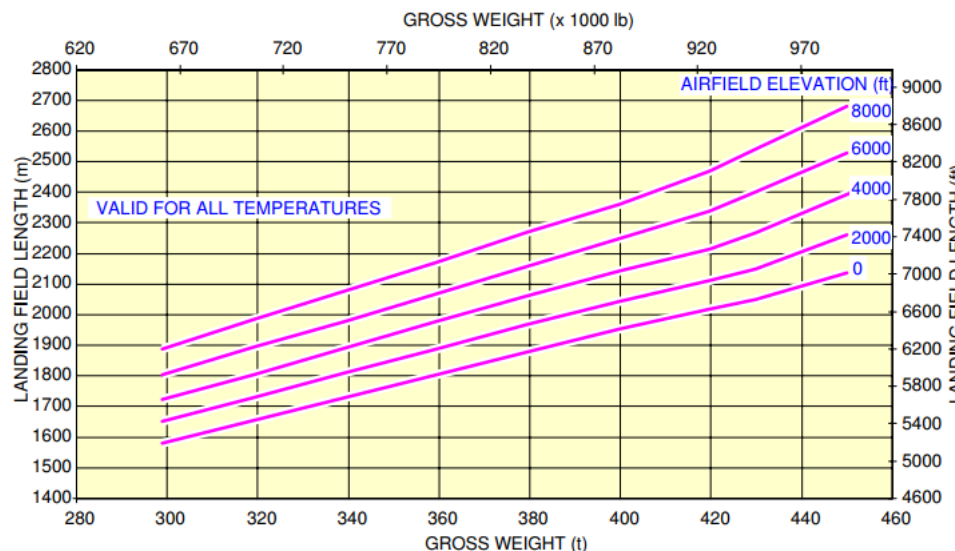
Start- und Landebahnproblematik

- Die **Länge der alten Bahn betrug 2630 m**. Davon waren nutzbar 2530 m.
- Für die Landung in Richtung Südwest (230°) waren wegen des Elbhangs und einem Anflugwinkel von 3° jedoch nur **1875 m nutzbar**. Dies ist die "Landing Distance Available" (LDA).
- Für den Frachter A380-800F ist eine Leermasse von 249 t angegeben. Die maximale Zuladung ist mit 153 t angegeben. Das macht eine maximale Masse bei Landung ohne Kraftstoff von 402 t. Für eine maximale Landemasse werden 25 t Restkraftstoff angesetzt.
- Wenn wir für eine Landung eines A380-800F davon ausgehen, dass er keine 153 t Nutzlast nach Finkenwerder liefern muss, sondern nur 86 t, dann kommen wir mit der großen Restkraftstoffmasse von 25 t auf eine **Landemasse**, $LW = 360$ t (andere Kombinationen aus Nutzlast und Restkraftstoffmasse sind möglich).
- Hinweis: Mögliche Start- und Landemassen werden hier aus konservativ vorgegebenen verfügbaren Start- und Landestrecken abgeschätzt nach den Angaben für die A380-800. Das ist zulässig, weil die A380-Versionen geometrisch gleich sind und als wesentlicher Parameter jeweils die korrekte Masse beim Ablesen aus den Diagrammen herangezogen wird.

Der A380 – Hintergrundinformationen

Start- und Landebahnproblematik

- **Landestrecke:** "Airbus A380 Aircraft Characteristics Airport and Maintenance Planning"
- Landmasse, LW = 410 t => Landestrecke 1990 m. Ok für Anflug 23 mit 3,5° (genehmigt von LBA)
- **Für die Landung** (LDA 1875 m, Anflug 3°) **keine Bahnverlängerung nötig** bei LW von 360 t
- Es sind noch **Reserven** verfügbar für entweder eine höhere Landemasse, oder mehr Restkraftstoff oder evtl. auch für eine nasse Bahn. Es ist immer eine Frage der Kombination von Parametern. Es ist im Flugbetrieb nicht immer alles gleichzeitig möglich.



<https://perma.cc/9PXR-DDMF>

Der A380 – Hintergrundinformationen

Gutachten zur Start- und Landebahn der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung GfL



- GfL Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mbH,
Hermann-Prell-Straße 8, 01324 Dresden
- <https://www.gfl-consult.de>
- Geschäftsführer Prof. Dr.-Ing. **Hartmut Fricke** (TU Dresden)
Seit 26.04.2002 Geschäftsführer zusammen mit Norbert Gronak. Seit 27.01.2010 alleiniger Geschäftsführer.
- 1. Gutachten für Airbus vom Dezember 2003, 2. Gutachten von August 2004
Die **Gutachten sind bisher nicht öffentlich.**
- 29.01.2004 Erörterungstermin zum Planfestellungsverfahren. Gutachter für Airbus:
Prof. Dr. **Manfred Fricke** (TU Berlin), der für die GfL auftrat.
- BV-NFC: "**... mit diesen gravierenden Versäumnissen und Fehlern muss dem GfL-Gutachten jegliche Qualität abgesprochen werden.**"
- Details zur Bewertung
des 2. Gutachtens:
<https://purl.org/bv-nfc/GfL2> (PDF)

Ermittlung erforderlicher Start- und Landestrecken für den A380 am
Flugplatz Hamburg-Finkenwerder (2003 – 2005)

Dezember 2005 | Leistungsanalysen

- Start- / Landestreckenrechnung
- Flugzeitbestimmung
- Analyse des ILS-Anflugwinkels



<https://www.gfl-consult.de/de/news/show/73>

Der A380 – Hintergrundinformationen

Die neue Startbahn

Hamburg-Finkenwerder

- ICAO Code: EDHI
- Tower-Frequenz: 123.255 MHz
- Flugplatzhöhe: 6 m über Meeresspiegel (MSL)
- TORA: Take-Off Run Available
- LDA: Landing Distance Available
- PCN: Pavement Classification Number
(<https://www.openaip.net/node/152452>)

Services

Fuel
Jet Fuel

Remarks

Permitted for factory flight operations of aeroplanes and helicopters as well as for flights in connection with factory operation



Runway

General information

RWY	Direction	Elevation	Dimension	Surface	Strength	TORA	LDA
05/23	50 230	6 m MSL	3183 x 45 m	Asphalt (ASPH)	PCN 110/R/A/W/T	3183 m 2935 m	2526 m 2518 m

Der A380 – Hintergrundinformationen

Start- und Landebahnproblematik (Zusammenhänge)

- Sowohl für den Start, wie auch für die Landung war die alte Bahn in Finkenwerder ausreichend
 - auch für den Frachter (ist leichter als Passagierversion)
 - solange nicht gefordert wird, dass bei maximaler Startmasse (MTOW) gestartet oder bei maximaler Landemasse (MLW) gelandet werden muss.
- Für den Serienflugzeugbau ist es nicht notwendig mit MTOW oder MLW zu operieren (anders beim Flugtest).
- Ein Auftanken in Hamburg Fuhlsbüttel oder irgendwo auf der Strecke ist nach dem Start von Finkenwerder immer eine Option.
- Ein Auftanken ist in Finkenwerder möglich (kein Fuel Tanker in notwendig).
- Eine Landung wird mit geringen Kraftstoffreserven geplant.
- Bei Fehlern nach dem Start wird für die Landung im Notfall Kraftstoff abgelassen.
- Im Notfall kann Hamburg Fuhlsbüttel (mit langer Bahn) genutzt werden.
- Eigentliche Begründung für Landebahnverlängerung: Es muss eine Start- und Landebahn fast so lang wie in Toulouse-Blagnac vorhanden sein: 3500 m!

Soziale Bewertung des A380

Soziale Bewertung des A380

Umfang der Bewertung

- **Interessensgruppen**
 - Lokale Bevölkerung
 - Arbeiter
 - Passagiere
 - Gesellschaft
 - Staat
 - Airlines
 - Airbus
- **Daten**
 - Standortbezogen
 - Interviews
 - Websuche

- Ausgewählte Unterkategorien:

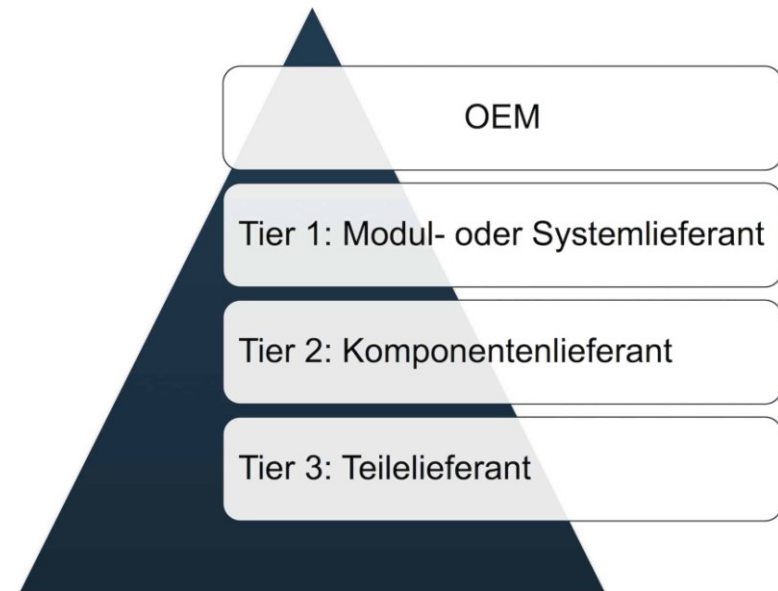
Interessensgruppe	Unterkategorie
Lokale Bevölkerung	Umsiedlung
	Gesellschaftliches Engagement
	Kulturelles Erbe
	Lokale Beschäftigung
	Gesundheit und Sicherheit
	Materielle Ressourcen
Arbeiter	Vereinigungsfreiheit
	Faire Gehälter
	Arbeitszeit
	Gesundheit & Sicherheit
	Chancengleichheit / Diskriminierung
	Sozialleistungen
Passagiere	Gesundheit & Sicherheit
	Komfort
Gesellschaft	Öffentliche Verpflichtung zur Nachhaltigkeit
Staat	Prestige
	Europäische Zusammenarbeit
	Wirtschaftliche Entwicklung
Airbus	Profit
	Arbeitsaufteilung

Soziale Bewertung des A380

Airbus Lieferkette

- Hierarchische Zuliefererstruktur: mehrere Eben von Teilszulieferer: (**Tier Supplier**)
 - OEM (Original Equipment Manufacturer)
 - Tier 1 Zulieferer: Systemkomponenten
 - Tier 2 Zulieferer: Subsysteme
 - Tier 3 Zulieferer: Komponenten und Teile
 - Tier n Zulieferer: Rohstoffe, Gussteile, Pressteile

→ **extrem komplexe Lieferketten**
- 80 % der Produktion von Airbus an Zulieferer ausgegliedert
- Insgesamt über 24.000 Zulieferer weltweit
- Meisten Zulieferer in Europa und Nordamerika
- Wachsende Anzahl in Asien und Afrika

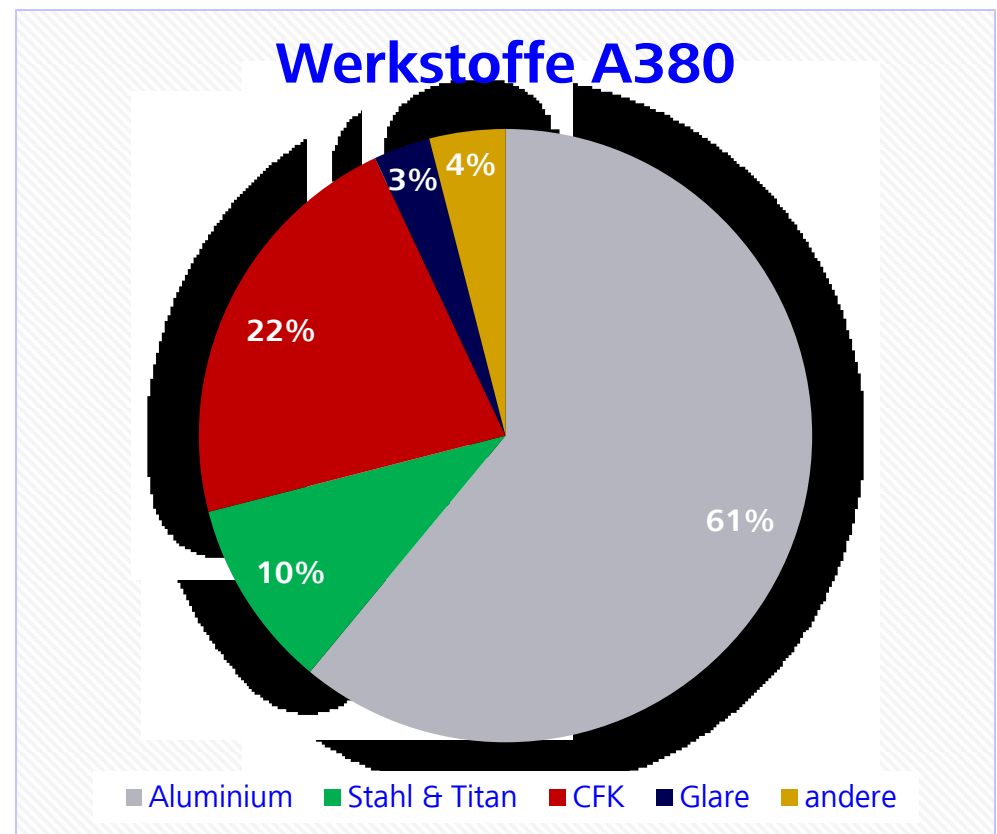


Zuliefererpyramide von Ecosio
(Liegl 2021)

Soziale Bewertung des A380

Airbus Lieferkette – Mögliche Hotspots in der Lieferkette

- A380:
 - 4 mio. Einzelteile,
 - 1.500 Zulieferer,
 - aus 30 Ländern
- Gewinnung von Rohstoffen häufig verbunden mit Menschenrechtsverletzungen, z.B.
 - Aluminium / Bauxit
 - Stahl
 - Kupfer
 - Seltene Erden



Soziale Bewertung des A380

Airbus Lieferkette - Airbus Richtlinien und Gegenmaßnahmen

- Grundsätze von Airbus halten sich an Internationale Richtlinien wie:
 - UN Global Compact
 - Internationale Arbeiterorganisation
 - OECD internationale Leitlinien für multinationale Unternehmen
- Airbus Supplier Code of Conduct
- Social Risk Mapping

Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE LOKALE BEVÖLKERUNG

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Verlust von Kulturland (Überblick)

- Durch die Überplanung vom Alten Land **droht die Zerstörung der fast tausendjährigen Kulturlandschaft**

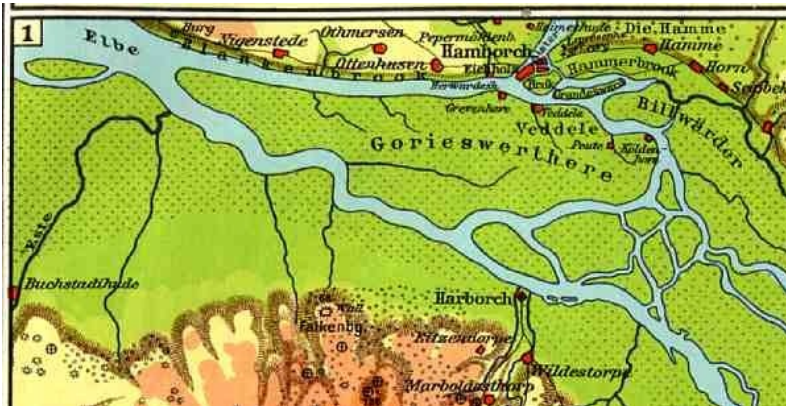


Infotafel vor dem Haus Rosengarten 10,
21129 Hamburg-Neuenfelde



- (1) A20. (2) A 26. (3) Deichverlegung, Sturmflutgefahr, Ausgleichsmaßnahme wegen: (4) Zuschüttung der Flachwasserzone Süßwasserwatt, Mühlenberger Loch. (5) Startbahnverlängerung, Verlust des Rosengartens. (6) Südtrasse, Umgehungsstraße für Finkenwerder u.a. wegen Werksverkehr von Airbus. (7) Autobahnanbindung (8) Elbvertiefung führt zur Versalzung, gefährdet Obstanbau.

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Rosengarten und Landebahn vor
2. Werksverweiterung. Im Vordergrund
das Dorf Neuenfelde mit Kirche
(<https://perma.cc/2TQX-KK2H>)

Von der **Naturlandschaft** über die **Kulturlandschaft** zur **Industriellandschaft**

Karte 1: Die **Elbe** um 1200: Die Süderelbe ist der
Hauptstrom der Elbe (<https://perma.cc/9RU3-N9SG>)

Karte 2: Die **Elbe** um 1600 (<https://perma.cc/9RU3-N9SG>)

Unten: Die **Landebahn** und der neue **Deich**
unterbrechen den alten Hauptstrom der Elbe.



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Kulturelles Erbe (Altes Land)

- Altes Land größtes zusammenhängendes **Obstbauggebiet** in Nordeuropa
- 900 Jahre Kulturgeschichte: **Eindeichung** und Entwässerung der Gebiete **durch holländische Siedler**
- Traditionelle **Marschhufendörfer mit alten Kirchen**



Apfelblüte im Alten Land (Foto: Holger Ellgaard)

Traditionelles Fachwerkhaus mit Prunkpforte
(Foto: Walter Rademacher)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Kulturelles Erbe (Kirche in Neuenfelde)

- St. Pankratius Kirche, erbaut 1682-1687
- Innenausstattung ländlicher **Kirchenbarock**
- **Arp-Schnitger-Orgel**. Arp-Schnitger war einer der berühmtesten Orgelbauer seiner Zeit.



Innenraum mit Deckengemälde
(Foto: Oldman)

Orgel von St. Pankratius
(Foto: Hans-Jörg Gemeinholzer)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Startbahnverlängerung

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Höfe und alte Bäume müssen der Startbahn weichen

Kulturelles Erbe (Rosengarten)

- Der Deich des Rosengartens ist **ältester Ringdeich** Hamburgs
- Der Rosengarten wurde gegen den Willen der Anwohner **für die Verlängerung der Startbahn genutzt**



Infotafel neben dem Haus Rosengarten 14, 21129 Hamburg-Neuenfelde

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

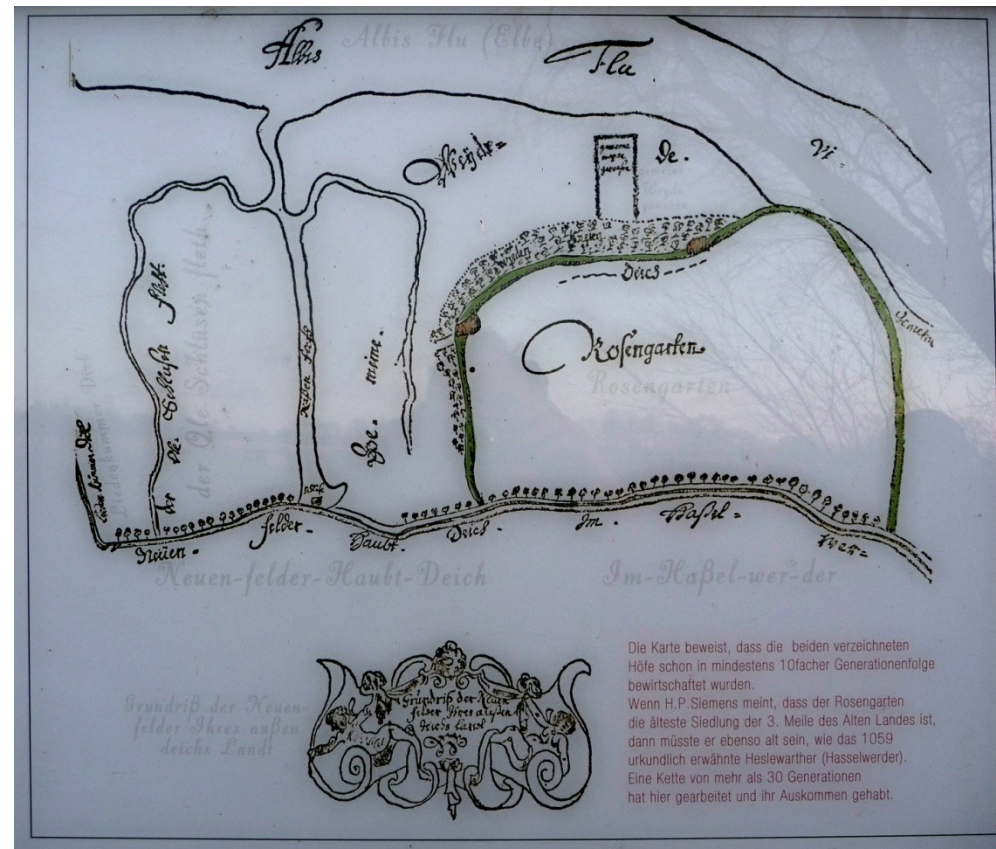
Kulturelles Erbe (Rosengarten)

- Der **Rosengartendeich** – bis 2004 erhalten, heute nur noch in Resten erkennbar – **eines der ältesten Kulturgüter des Alten Landes**.
- Der mittelalterliche Ringdeich schützte ehemals den Polder des Rosengartens (Rossgarten) vor Sturmfluten. **Zwei große und einige kleinere Höfe sowie mehrere Wohnhäuser und die Strecke des zugehörigen Deichs** (bis auf drei Häuser) **mussten der Airbus-Landebahnverlängerung weichen**.
- Neuenfelde hat eine über 950 Jahre alte Geschichte. Seit 1140 wurden holländische Siedler ins Land geholt, um Deiche zu bauen und das tiefer liegende Binnenland zu kultivieren. Von ihnen wurde Nincop gegründet, was in Neuenfelde aufging.
- Im Rosengarten wuchsen viele über hundert Jahre alte Walnussbäume, Eschen und Kastanien.
- **Die alten Bewohner des Rosengartens haben den 2. Weltkrieg überstanden und die Sturmflut von 1962, aber der Hamburger Regierung gegenüber waren sie machtlos und konnten nicht widerstehen.**

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Kulturelles Erbe (Rosengarten)

- Der **Rosengarten** ist möglicherweise so alt wie das **1059** urkundlich erwähnte Hasselwerder
- Ein Kette von mehr als **30 Generationen** hat hier gearbeitet und ihr Auskommen gehabt.
- Eine Vorahnung im Jahr 2009?**
12 Jahre vor der letzten Auslieferung eines A380!



Ob der Globalplayer nebenan trotz der horrenden Opfer der Steuerzahler und der Neuenfelder Werte solche Dimensionen an wirtschaftlicher Beständigkeit jemals bieten wird ?

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

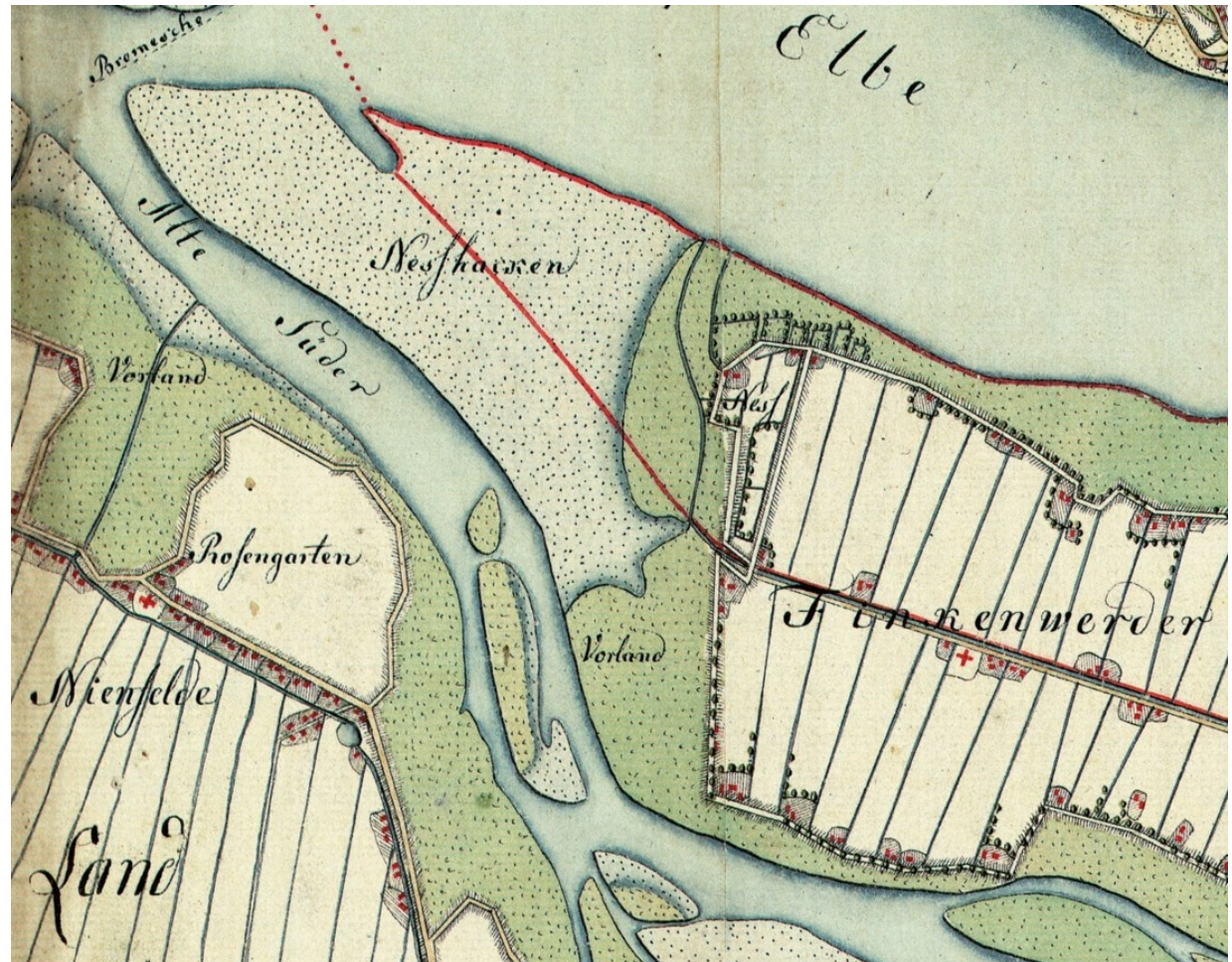
Kulturelles Erbe (Rosengarten)

Karte von 1762:

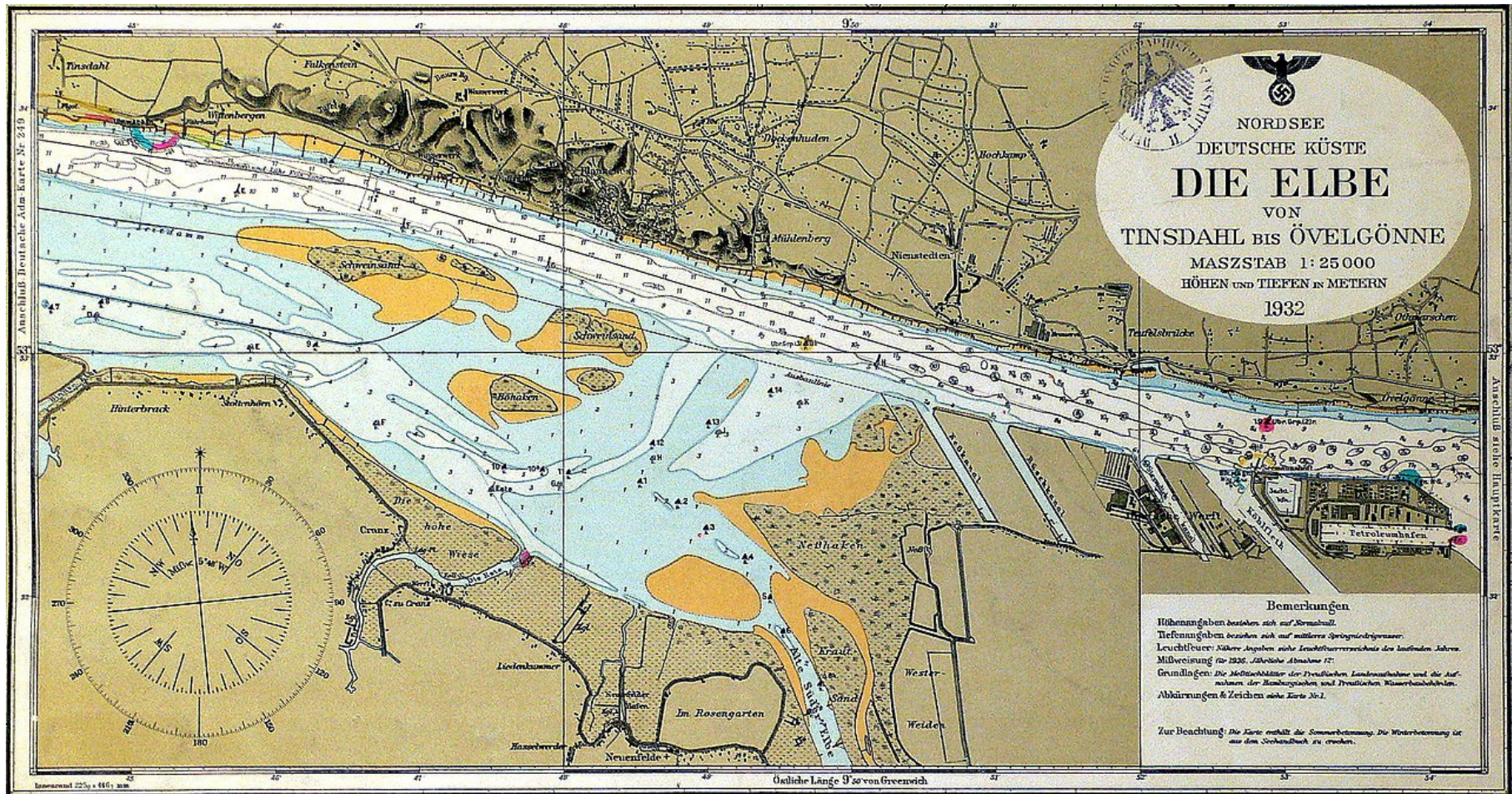
- Finkenwerder
- Rosengarten
- Neuenfelde

Karte mit Finkenwerder ,
Rosengarten und Neuenfelde
aus dem Jahr 1762

(<https://perma.cc/L65V-YLN8>)



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Karte von 1932 (Karte: Bundesamt für Seeschifffahrt 1938)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Auseinandersetzung um die Startbahnverlängerung

"Stand bis zum 4. Dezember 2004:
Nur **die grünen Grundstücke**
gehören der Stadt, die weißen
werden noch benötigt. Die Landebahn
ist schwarz markiert. Die umgebende
schwarze Linie ist der
Sicherheitsbereich. Den Deich in der
Mitte hat sich die Stadt bereits
gesichert. **Die Grundstücke von**
Cord Quast sind jene in direkter
Nähe zur Landebahn. Die benötigten
Randgrundstücke im
Sicherheitsbereich gehören der Kirche
von Neuenfelde und einem
Privatmann."

(<https://perma.cc/N8N4-PR2P>)



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Auseinandersetzung um die Startbahnverlängerung

"Stand **6. Dezember 2004: Cord Quast hat verkauft**. Die zentralen Grundstücke gehen in den Besitz der Stadt über. Eine Enteignung von Quast ist nicht mehr nötig. Weil der Boden der verbleibenden Widerständler dennoch in den Sicherheitsbereich hineinragt, will die Stadt nun eine Sondergenehmigung vom Luftfahrtbundesamt einholen, um diesen entsprechend anzupassen."

(<https://perma.cc/N8N4-PR2P>)



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



20 Hektar Obstbäume
mussten weichen:
Vorbereitungen für die
Verlängerung der Landebahn
im Jahr 2006. Im Vordergrund
das Dorf Neuenfelde.

<https://perma.cc/2AYS-KALD>
<https://perma.cc/NC8W-BAMC>

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

vorher



**Kulturelles Erbe
(Rosengarten)**

nachher



Quelle:
Infotafel neben dem Haus Rosengarten 14, 21129 Hamburg-Neuenfelde

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

vorher



**Kulturelles Erbe
(Rosengarten)**

nachher



Quelle:
Infotafel neben dem Haus Rosengarten 14, 21129 Hamburg-Neuenfelde

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Die **Erweiterung der Landebahn** Hamburg-Finkenwerder nach Südwesten ist **fertig** (Google 2021)

Die **Erweiterung der Landebahn** wurde von der Stadt Hamburg bezahlt!



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Startbahnverlängerung / Wirbelschleppen

- Die Neuenfelder Kirche liegt direkt im Anflugkorridor
- Zwischenzeitlich war im Gespräch, die Kirche an einen anderen Ort zu versetzen
- Dachziegel der Kirche einzeln befestigt und so abgesichert gegen Wirbelschleppen der Flugzeuge



Landeanflug eines A380 über Neuenfelde (Foto: Quast)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

**Teilzuschüttung vom
Mühlenberger Loch**

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Bedeutung des Mühlenberger Lochs

- 675 Hektar große Elbbucht
- **Größtes Süßwasserwatt Europas**
- Rastplatz für viele **Zugvögel**, unter anderem die **Löffelente**
- Kinderstube für viele **Fischarten** (auch vom Aussterben bedrohte)
- Vorkommen des extrem seltenen Schierlings-Wasserfenchel
 - Landschaftsschutzgebiet
 - international bedeutsames Feuchtgebiet nach RAMSAR-Konvention
 - Europäisches Vogelschutzgebiet



Mühlenberger Loch (Foto: Staro1/Wikipedia)



Löffelente (<https://perma.cc/93MS-HL28>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Konflikte durch Airbus-Werkserweiterung

- Beschwerden von Umweltverbänden bei EU-Kommission
- 1999: **Vertragsverletzungsverfahren der EU-Umweltkommissarin gegen Deutschland**
- 1999: Gründung „Schutzbündnis für Hamburgs Elbregionen“ mit 30.000 Mitgliedern
- 2000: Genehmigung der Teilverfüllung des Mühlenberger Lochs durch EU-Kommission
 - Bedingung ist die Schaffung von Ausgleichsflächen



Demonstration gegen Teilzuschüttung des Mühlenberger Lochs (<https://perma.cc/JRY4-8YKQ>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Konflikte durch Airbus-Werkserweiterung

- Juni 2000: Airbus Entscheidung über Endmontage
- Juli 2000: Planfeststellungsbeschluss zur Airbus Werkserweiterung
- Klagen gegen Planfeststellungsbeschluss und Genehmigung durch EU-Kommission → Trotz erklärter Rechtswidrigkeit kein Baustopp
- 2001: Übergabe der ersten baufertigen Teilfläche
- Sehr späte und ungenügende Ausgleichsmaßnahmen für das Mühlenberger Loch
- 7 Jahre nach Rückdeichung auf Hahnöfersand: Fläche von Natur noch nicht angenommen
(<https://perma.cc/76WQ-6FPB>)



Ausgleichsmaßnahme Hahnöfersand. Die Deichlinie wurde rückverlegt (<https://perma.cc/J4L7-R5G7>)

- Die Airbus-Werkserweiterung wurde von der Stadt Hamburg bezahlt mit 670 Millionen EUR an Steuergeldern. (<https://perma.cc/9PNC-HZK6>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Polder Mühlenberger Loch (<https://perma.cc/J4L7-R5G7>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Werkserweiterung Mühlenberger Loch, 2002. (<https://perma.cc/2BJS-GH23>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Werkserweiterung Mühlenberger Loch (<https://perma.cc/J4L7-R5G7>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Werkserweiterung Mühlenberger Loch (<https://perma.cc/J4L7-R5G7>)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

**Umsiedelung:
Hasselwerder Straße und andere Grundstücke**

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Umsiedlung

- Deklarierung der Werkserweiterung als **gemeinnützig** durch Senat
- Erlassung vom **Enteignungsgesetz**
- **Ankauf von 67 Häusern in Neuenfelde durch die Stadt Hamburg**
- Druck durch Stadt und Presse auf Anwohner zu verkaufen
- Keine neuen Bauflächen in Neuenfelde
- → ehemalige Grundbesitzer mussten aus Neuenfelde weg ziehen
- Enteignung der Besitzer eines Sperrgrundstücks (auf der geplanten Startbahn)
- **Leerstand und Verfall der aufgekauften Häuser in der Hasselwerder Straße über viele Jahre**



Leerstehende Häuser in der Hasselwerder Straße
(<https://perma.cc/8E8H-AF29>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Umsiedlung (Hasselwerder Straße)

Grundstücke liegen hinter dem Hauptdeich und wurden für die Startbahnverlängerung nicht gebraucht! Mit der Umsiedlung sollte Klagen gegen Fluglärm zuvor gekommen werden.



Leerstehendes Haus (2004) in der Hasselwerder Straße (<https://perma.cc/S2HE-TQ9W>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesellschaftliches Engagement (Startbahn, Mühlenberger Loch, Hasselwerder Str.)

- **Protestaktionen** integraler Bestandteil der Auseinandersetzung
- „Schutzbündnis für Hamburgs Elbregionen“ mit 30.000 Teilnehmern
größte Bürgerinitiative in Deutschlands Geschichte
- **Mangelnde Kommunikation** zwischen Stadt und Anwohnern:
 - Erstes Treffen mit Bürgermeister Ole von Beust erst im November 2004
- **Vertrauensverlust** in politische Entscheidungsträger und Rechtsstaat.

Vorwürfe der Gegner:

- Geheimhaltung von Plänen über Länge der Start- und Landebahn
- Versuchte Spaltung der Gesellschaft
- Instrumentalisierung der Medien
- Androhung von Enteignungen
- **Trotz rechtswidriger Planfeststellungsbeschlüsse kein Baustopp!**
- **Hauptverfahren teilweise im Jahr 2021 noch immer nicht geklärt!**

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesellschaftliches Engagement (Startbahn, Mühlenberger Loch, Hasselwerder Str.)



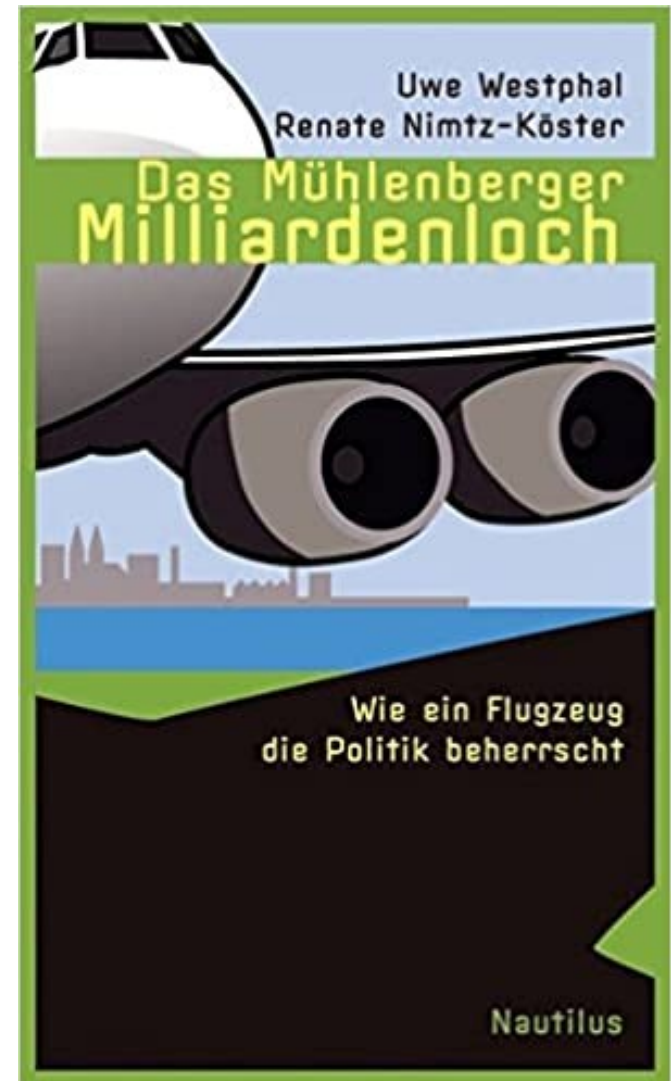
Bei einem Treffen diskutierten Besucher auf dem Hof der Familie Eck in Neuenfelde über den Widerstand gegen die Zuschüttung des Mühlenberger Lochs und die Verlängerung der Airbus-Landebahn. (<https://perma.cc/SP35-EH8W>)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesellschaftliches Engagement

- Es gibt ein Buch zum Thema:
Dr. Uwe Westphal, Diplom-Biologe
Dr. Renate Nimtz-Köster, Wissenschaftsredakteurin bei 'Der Spiegel'
Edition Nautilus GmbH, 2005, Taschenbuch: 224 Seiten
ISBN 978-3894014728, <https://www.amazon.de/dp/3894014725>
- Aus dem Inhalt:
Für die prestigeträchtige Beteiligung am Bau des neu entwickelten Airbus A380, des weltweit größten Luxus-Jets, war die Stadt Hamburg zu jedem Opfer bereit. **Mit fast 700 Millionen Euro Steuergeldern bereiteten die Politiker dem Privatunternehmen EADS/Airbus das gewünschte Terrain:** Für das vage Versprechen von mehreren Tausend Arbeitsplätzen wurde das 'Mühlenberger Loch', eine international geschützte Elbbucht, teilweise zubetoniert. Das Buch zeigt, wie ein international agierender Luftfahrt- und Rüstungskonzern mit Hilfe willfähriger Politiker die Entwicklung einer ganzen Metropolregion bestimmt. **Die Aushebelung von EU-Recht durch politische Einflussnahme des Bundeskanzlers und die Anpassung von Bundes- und Landesgesetzen an die Vorgaben des Konzerns dürften bundesweit ohne Beispiel sein.**



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung



Das Werk von Airbus in Hamburg-Finkenwerder nach der Werkserweiterung in das Mühlenberger Loch und nach der Startbahnverlängerung
(<https://perma.cc/3WPQ-NYUF>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Erst Umsiedlung, dann Neuaufbau (Hasselwerder Straße, 2021)

- Im Jahr 2021 (letzter A380 wurde ausgeliefert) sind die Häuser in der Hasselwerder Straße neu erbaut (teils in Anlehnung an den alten Stil), oder saniert. Es ist wieder Leben in der Straße. Junge Familien, ...
- Warum erst Umsiedlung und dann Neuaufbau?
Managementfehler?
- Neuaufbau ist Erfüllung von Forderungen der Bauern beim Verkauf ihrer Grundstücke für die Startbahn.
- Verschwendung von Steuergeldern?



Hasselwerder Straße (2021). Foto: Dieter Scholz

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

**Lokale Beschäftigung
Gesundheit und Sicherheit
Materielle Ressourcen**

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Lokale Beschäftigung

- Hamburg drittgrößter Standort weltweit für Flugzeugbau:
 - 40.000 Fachkräfte
 - 300 Unternehmen
 - 3 Ankerunternehmen: Airbus, Hamburg Airport, Lufthansa Technik
- Signifikantes Wachstum in letzten 20 Jahren:
 - Airbus Finkenwerder: von 7.200 auf 14.000 Mitarbeiter
 - Metropolregion Hamburg: von 27.000 auf 40.000 Fachkräfte
- 2010: circa 4000 direkte und 4000 indirekte Arbeitsplätze mit A380 verbunden
- 2019: circa 800 direkte und 800 indirekte Arbeitsplätze mit A380 verbunden
- Werkserweiterung möglicher Standortvorteil bei Verteilung weiterer Arbeitspakete
- Vermietung von Räumlichkeiten an Gastarbeiter

Soziale Bewertung des A380

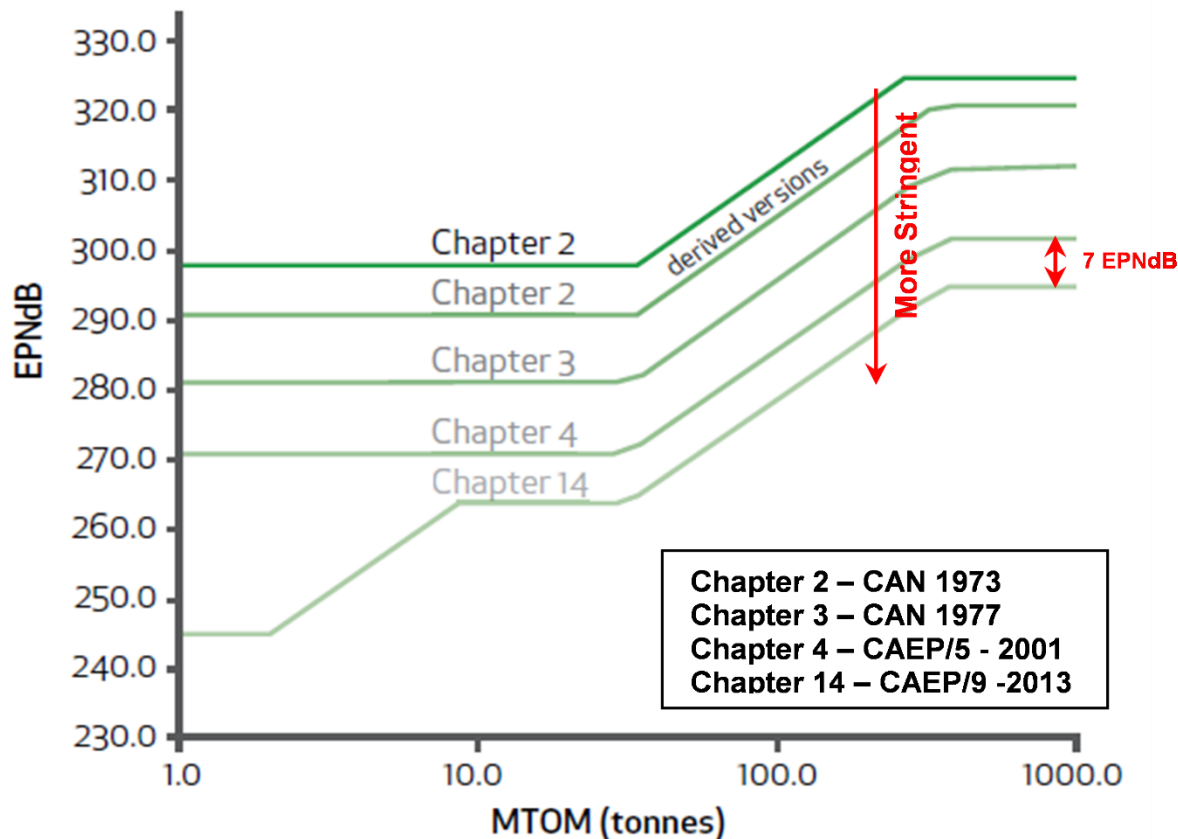
Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit - Lärmbelastung

- **Flugzeuglärm** extrem belastend
- Lärmbelästigung als Ursache von gesundheitlichen Problemen:
 - Schlafstörungen
 - Einschränkung kognitiver Fähigkeiten
 - Kardio-vaskuläre Erkrankungen
 - Psychische Erkrankungen
- ICAO Luftfahrtabkommen, Anhang 16, Vol. 1: Regelungen zulässiger Geräuschemissionen neu auf dem Markt erschienener Flugzeugtypen
- Untergliedert in Kapitel mit strenger werdenden Grenzwerten
- Drei Referenzpunkte: Abflugs-, Seiten- und Überflugmesspunkt
- Grenzwert abhängig von Abflugmasse und Anzahl der Triebwerke

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit - Lärmbelästigung

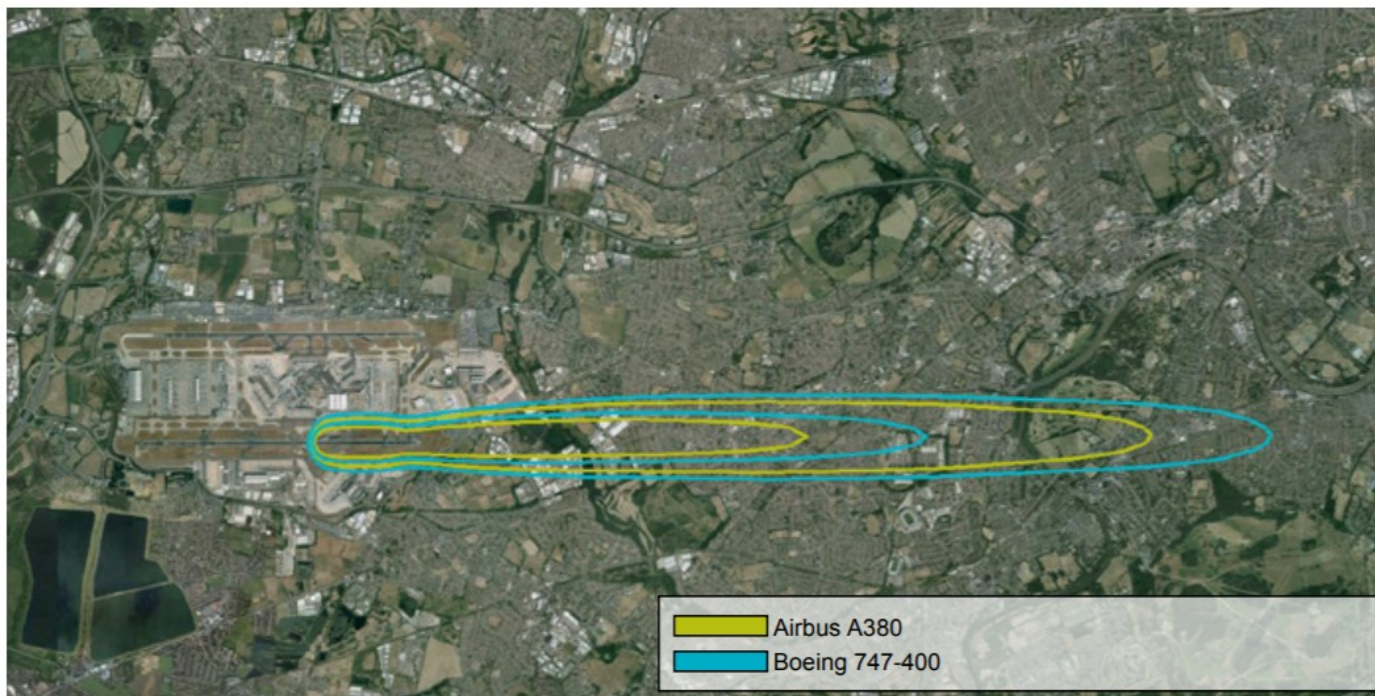


- A380: Kapitel 14
- 287,6 EPNdB

Entwicklung der ICAO Lärm Standards
für Flugzeuge (ICAO)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit - Lärmbelastung



- London Heathrow: Quota Count System
- Keine Nachtflüge möglich bei QC höher als 2
- A380 Abflug: QC/2
- A380 Landung: QC/0,5

A380 Lärmkontur Anflug (85dB(A)) und Abflug (90dB(A)) im Vergleich zur Boeing 747-400
(<https://perma.cc/6BGF-QUHR>)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit - Lärmbelastung

- Beschränkung der **Flugzeit** Werkflugplatz Finkenwerder:
 - Montags bis Samstags 06 – 22 Uhr
 - Maximal 35 Flüge täglich
- **Flugbewegungen** im jeweils letzten Quartal **über Neuenfelde**:

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Take-offs	450	434	359	538	588	583
Landings	112	166	202	132	112	124
Total	562	600	561	670	700	707

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit - Lärmbelastung

- **First Flights:** Testung der **Ram Air Turbine**
 - erhöhte Lärmbelastung
 - **Anteil A380** First Flight **gering**



Ram Air Turbine

(<https://perma.cc/65CQ-8S3M?type=image>)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A380	26	30	25	30	27	28
Single-Aisle	385	418	447	443	434	480

- Messpunkte in Neuenfelde: keine Überschreitung der Grenzwerte
- Lärmschutzmaßnahmen für Häuser in der Lärmzigarre

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

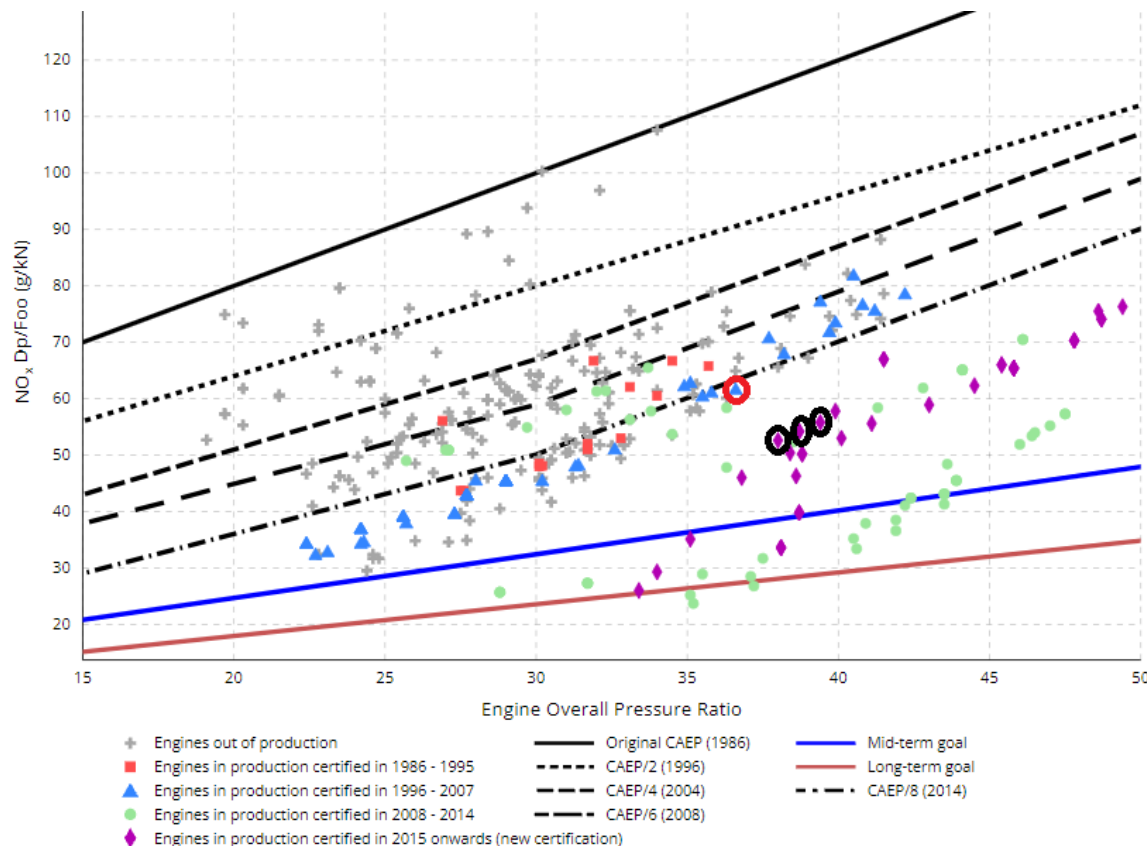
Gesundheit und Sicherheit – lokale Luftverschmutzung

- **Schadstoffemissionen** bei Verbrennung von Kerosin:
 - Kohlendioxid
 - Wasserdampf
 - Stickoxide
 - Kohlenmonoxid
 - UHC (Unburned Hydrocarbon)
 - Ruß
 - Schwefeloxide

→ einige Emissionen toxisch
- **Lokale Luftverschmutzung** vor allem durch Stickoxide und Feinstaub
- ICAO Luftfahrtabkommen Anhang 16, Vol. 2: seit 1983 Einführung immer strengerer Grenzwerte (bezeichnet als CAEP) für Stickoxide
- Definiert als emittierte NO_x-Masse (DP) durch Schub des Triebwerks während LTO-Zyklus

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit – lokale Luftverschmutzung



- Rolls Royce Trent 970B-84:
 - Druckverhältnis: 39,4
 - Dp/Foo : 55,8 [g/kN]
- Rolls Royce Trent 972E-84
 - Druckverhältnis: 38,7
 - Dp/Foo : 54,2 [g/kN]
- Rolls Royce Trent 97
 - Druckverhältnis: 38
 - Dp/Foo : 52,6 [g/kN]
- Engine Alliance GP7270
 - Druckverhältnis: 36,6
 - Dp/Foo : 61,8 [g/kN]

Fortführende Umsetzung NO_x-
Schadstoffminderungstechnologie zertifizierter
Triebwerke (EASA 2021)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit – lokale Luftverschmutzung

- Messungen 2020 für Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid und PM10:

	NO	NO ₂	PM10
Threshold value (annual average)	-	40	40
Finkenwerder Airbus	5	16	-
Finkenwerder West	5	17	17
Hamburg Airport	8	21	20
Bramfeld	5	15	-
Wilhelmsburg	6	24	18
Stresemannstraße, 1.5m	21	40	-

→ Ähnlich hohe Werte wie in Wohngebieten, signifikant geringere Werte als in vielbefahrenen Straßen

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Gesundheit und Sicherheit – Psychische Belastung

- **Hoher Druck** durch Politik, Medien und Gesellschaft
 - Veröffentlichung vollständiger Namen
 - Jahresgehalt einiger Bewohner in der Presse veröffentlicht
 - **Morddrohungen**
- **Aufbrechen sozialer Strukturen**
- **Verlust der Heimat**
 - Depressionen
 - Schlafstörungen
 - Trauma



Demonstration von Airbus-Mitarbeitern für die Landebahnverlängerung (<https://perma.cc/S2HE-TQ9W>)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe lokale Bevölkerung

Materielle Ressourcen

- Luft- und vor allem **Lärmemissionen Einfluss auf Immobilienpreise**
- Ab 50-55 dB(A) Dauerschallpegel bei jedem weiteren dB 0,008-2,22% Immobilienpreissenkung
- Binnenmigration:
 - Zuzug einkommensschwacher Haushalte in Gebiete mit geringem Immobilienpreisniveau
 - Wegzug einkommensstarker Haushalte in ruhigere Gebiete
- **Wertverlust von Immobilien in Neuenfelde** durch:
 - Lärmbelastung
 - Angrenzende Startbahn
 - Häuserleerstand in Hasselwerder Straße
- Neuenfelde niedrigere Mietpreise als meisten andere Stadtteile (Lage und schlechte Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel könnte auch zusätzlich Ursache sein)

Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE ARBEITER

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Arbeiter

Vereinigungsfreiheit

- **Gewerkschaften** bei Airbus gut vertreten: in Deutschland IG Metall
 - In Entscheidungsprozesse mit einbezogen
 - Organisieren Streiks und Demonstrationen
- Verpflichtung von Airbus die Konvention der Internationalen Arbeiterorganisation zu befolgen



Gewerkschaft IG Metall (<https://perma.cc/KVE5-6VUP>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Arbeiter

Faire Gehälter

- Mindestgehälter durch Tarifverträge der IG Metall geregelt
- 81% bewerten Gehalt als gut oder sehr gut
- **Gehaltszufriedenheit** 27 % über Sektordurchschnitt
- Sonderleistungen wie Weihnachtsgeld

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Arbeiter

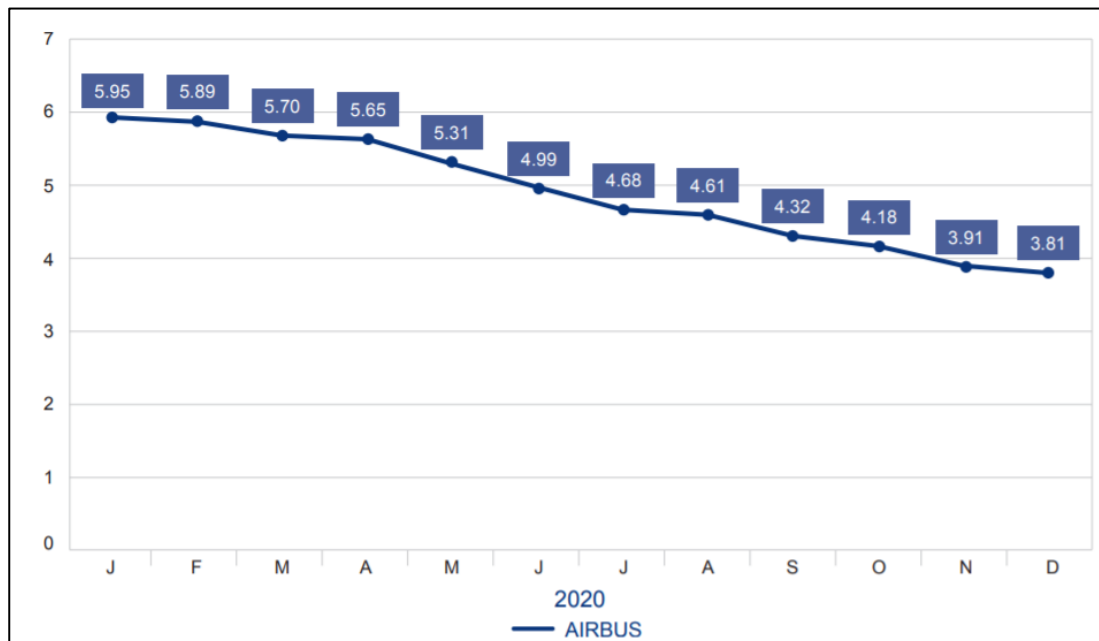
Arbeitszeit

- Über **Tarifverträge** der IG Metall geregelt
- Nordverbund der IG Metall:
 - **37,5 Stunden pro Woche**
 - Mindestens **30 Urlaubstage pro Jahr**
 - 1,6 Tage über Hamburger Durchschnitt
- **Flexibilität** bei Arbeitszeitgestaltung
- **Home-Office** möglich

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Arbeiter

Arbeitssicherheit

- Unfälle durch Ausrutschen, Fallen, Stolpern oder beim Umgang mit Werkzeugen
- Lost Time Injury Frequency Rate: Unfälle mit mehr als einen Ausfalltag pro 1.000.000 Arbeitsstunden

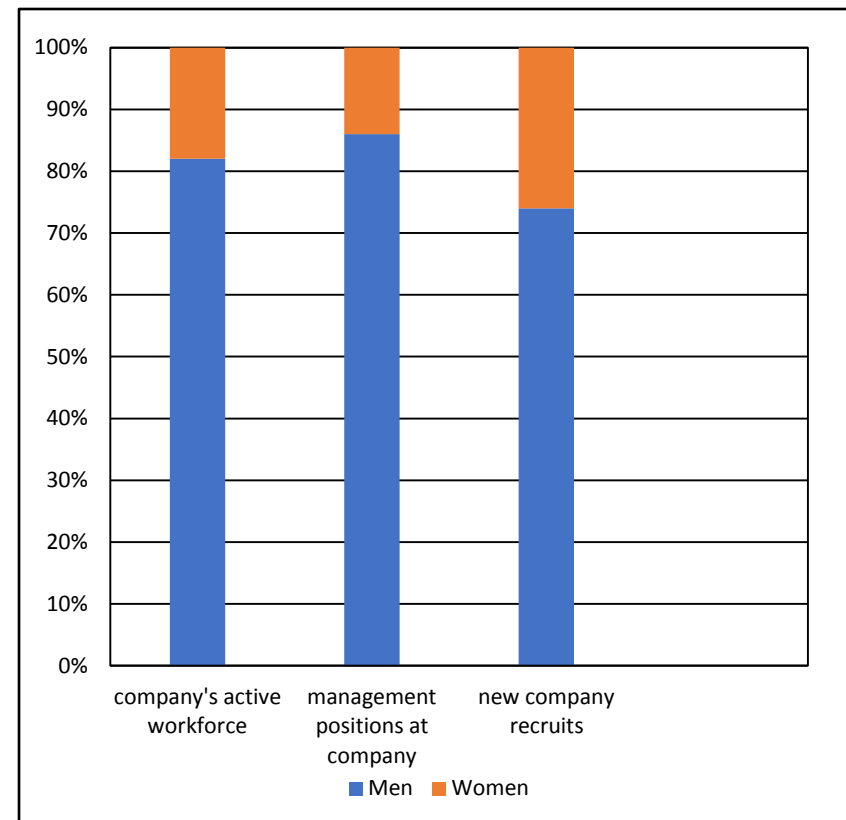


LTIFR von Airbus-Arbeitern
(<https://perma.cc/MQ79-ET7L>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Arbeiter

Gleichberechtigung / Diskriminierung

- Offizielle Richtlinien zur Förderung der **Chancengleichheit** und **Diversifikation**
- Offizielle Nulltoleranzpolitik gegenüber Belästigung und Diskriminierung
- Vertrauliche Open Line, um Verstöße dagegen zu melden
- Engagement in verschiedenen Initiativen zur Unterstützung von Frauen in der Luftfahrtindustrie
- Frauenquote in allen Bereichen noch unter 30 %, aber mit wachsenden Anteil



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Arbeiter

"Betriebsversammlung im Freien" (Gegendemonstration) von Mitarbeitern und Managern vor dem Dorf Neuenfelde, 28.10.2004

- "Wenn die Landebahn nicht verlängert wird, müssen wir damit rechnen, dass wesentliche Investitionen aus Hamburg abgezogen werden", so der Betriebsratschef Horst Niehus und Airbus-Deutschland-Chef Gerhard Puttfarcken (am Mikrofon) auf der Bühne.
- Niehus: Dann gehe die weitere Entwicklung des A380 an Hamburg vorbei, und der Konkurrenzstandort Toulouse hätte die Oberhand gewonnen im ewigen Wettstreit um die Herrschaft über den Flugzeugbau in Europa.
- Also: Die Startbahnverlängerung war nur wichtig, weil sich deutsche Manager in Frankreich sonst nicht durchsetzen konnten. Die Bahn musste etwa so lang sein wie in Toulouse-Blagnac: 3500 m (Finkenwerder, geplant: 3183 m)



<https://perma.cc/S2HE-TQ9W>

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Arbeiter

"Betriebsversammlung im Freien" (Gegendemonstration) von Mitarbeitern und Managern vor dem Dorf Neuenfelde, 28.10.2004

- Vom Werkstor nach Neuenfelde mit Spruchbändern mit der Aufschrift:
 - "589 Meter für unsere Zukunft"
 - "Vom Luftverkehr profitieren alle"
 - "Airbus fliegt auch für Neuenfelde"



<https://perma.cc/S2HE-TQ9W>

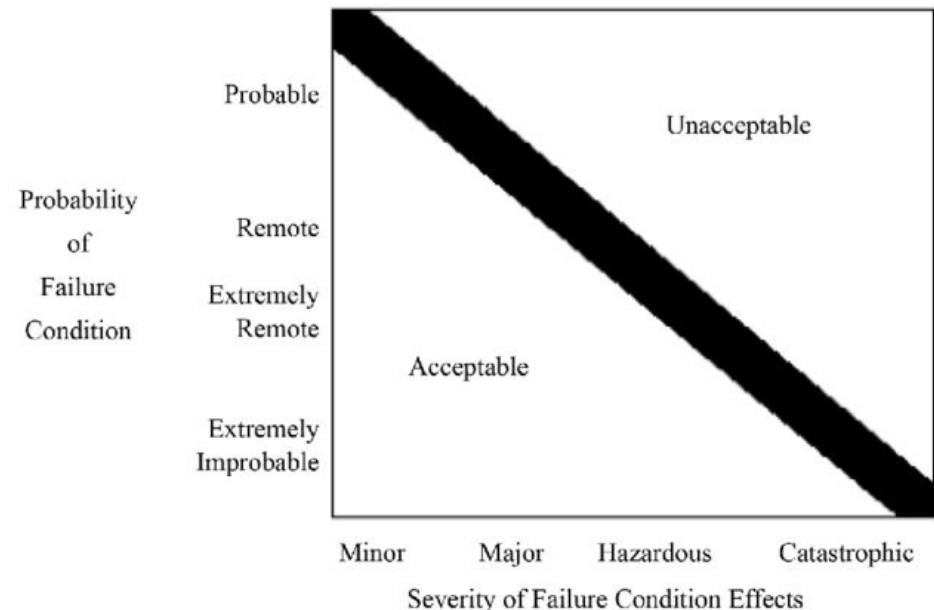
Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE PASSAGIERE

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Passagiere

Gesundheit und Sicherheit - Allgemein

- **Sicherheit** zentraler Aspekt bei Zertifizierung
- Bauvorschriften durch Luftfahrtbehörden wie EASA (European Aviation Safety Agency) oder FAA (Federal Aviation Administration)
- **EASA CS 25.1309**:
 - Fehler eines Systems mit katastrophalen Folgen muss extrem unwahrscheinlich sein
 - Ein einzelner Fehler darf nie katastrophale Folgen haben (Redundanz)



Zusammenhang zwischen Fehlerwahrscheinlichkeit und Schwere des Effekts des Fehlers(EASA)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Passagiere

Gesundheit und Sicherheit Passagiere – Vorfälle und Unfälle

- A380: Keine Ereignisse mit schwer Verletzten, Toten oder Flugzeugverlust
- 2 Vorfälle eines nicht eingedämmten Triebwerksschaden:
 - 2010: Qantas-Flug 32 – Rolls Royce Triebwerk
 - 2017: Air France-Flug 66 – Engine Alliance Triebwerk
- Diverse "Fume Events" (kontaminierte Kabinenluft) insbesondere mit den Triebwerken Rolls Royce Trent 900



Qantas Flug 32 Triebwerksschaden
(Foto: Australian Transport Safety Bureau)

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Passagiere

Wohlbefinden

- Wohlbefinden ist abhängig von verfügbarem Platz, Lärmbelastung, Kabinenluft, Licht
- 50 % mehr Bodenfläche aber nur 35 % mehr Sitzkapazität als Boeing 747-400
 - mehr Platz für Passagiere
 - Möglichkeiten zum "Customizing" für Airlines
 - weniger ökonomisch (höhere Betriebskosten pro Sitzplatz)
- Sehr leise Flugzeugkabine
 - Nachteil: ohne „white noise“ werden andere Geräusche hörbarer
- Kabinendruck äquivalent zu 6000 ft (1800 m) Höhe statt 8000 ft
- A380 unterteilt in 15 verschiedene Temperaturzonen
- Große Fenster und multispektrale LEDs (über 5000 verschiedene Lichtszenarien)
- A380 zum besten Flugzeugtypen von Global Traveler Lesern gewählt

Soziale Bewertung des A380

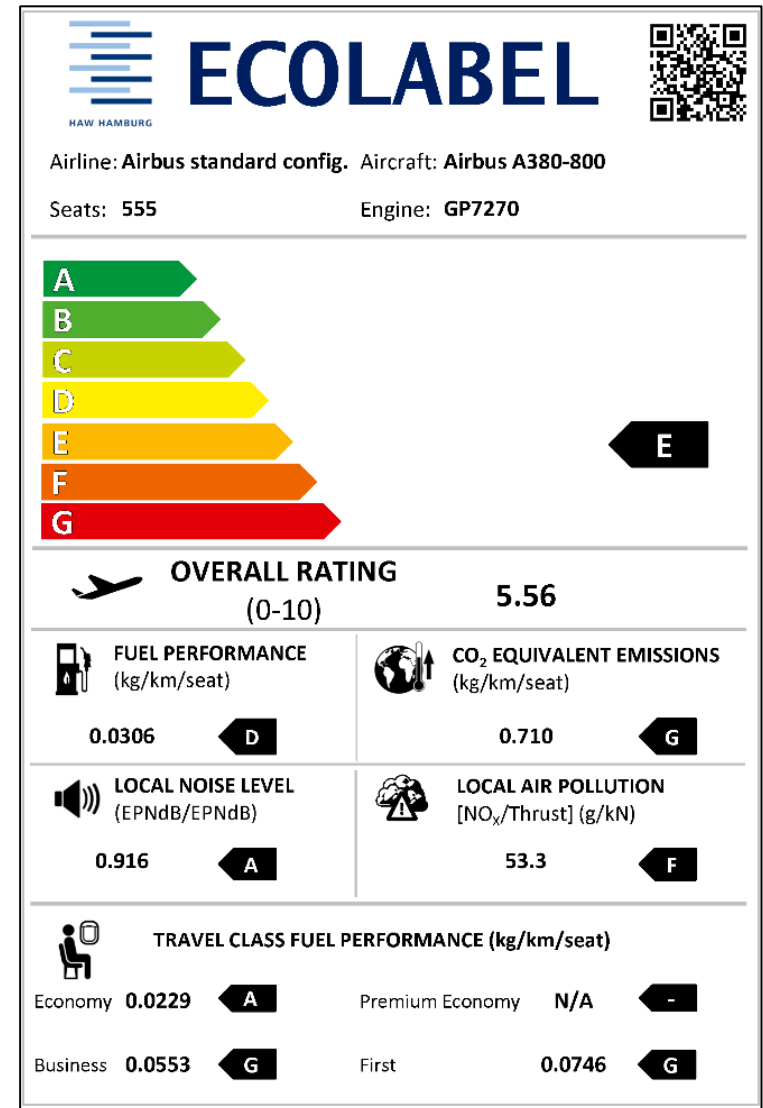
INTERESSENSGRUPPE GESELLSCHAFT

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Gesellschaft

Öffentliche Verpflichtung zur Nachhaltigkeit

- Seit 2017: Durchführung einer "**Materiality Assessment**" mit Einbeziehung von 12 Interessensgruppen, um die wichtigsten ökologischen und sozialen Themen zu identifizieren
- Luftfahrtindustrie in größerer Verantwortung durch negative Klimawirkung des Produktes Flugzeug: **5 % der Erderwärmung durch Emissionen der Luftfahrt** (obwohl nur 20 % der Weltbevölkerung fliegen)
- A380 Ecolabel** (siehe rechts)
<http://ecolabel.ProfScholz.de>

Ecolabel A380



Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Gesellschaft

Interesse der Gesellschaft am fairen Miteinander

- Die Gesellschaft kann nicht dulden: **Illegale Handlungen** und Bestechung
Konzerne müssen sich wie ein "**ehrbarer Kaufmann**" verhalten.
(<https://doi.org/10.5281/zenodo.4068008>)
- Unternehmen müssen **Steuern** zahlen –
auch in dem Land in dem die Wirtschaftsleistung erbracht wird.
- **Kredite** müssen zurück gezahlt werden.

Entwicklungskredit von Deutschland an Airbus –

Rückzahlung des Kredits unbekannt bzw. ungewiss

- Airbus hat nur ein Drittel des **942 Millionen EUR Kredits aus Deutschland für die Entwicklung des A380** zurückgezahlt. Das bedeutet, dass sich nach Einstellung der A380-Produktion rund **600 Millionen EUR an Steuergeldern verloren** gehen. (<https://perma.cc/WG9Q-Z4P2>)
- **Die Rückzahlung des Darlehens für den A380 war an die Auslieferung der Flugzeuge gekoppelt.**
Da Airbus die Produktion eingestellt hat wird das Darlehen nicht weiter zurück gezahlt.
- **Insgesamt hat Airbus gut drei Milliarden Euro bekommen von Steuerzahlern aus Deutschland, Frankreich und Großbritannien.** (<https://perma.cc/YHQ5-M24A>)

Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE STAAT

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Staat

Prestige für Regierende

- Luftfahrtindustrie und Staat sind verwoben
 - Teilhabe der Staaten Deutschland, Frankreich und Spanien an Airbus
- Luftfahrt als Sektor der **Hochtechnologie**
 - Politische Macht
- Technologischer Vorsprung und Vormachtstellung der **USA** nach Zweiten Weltkrieg
- Airbus als europäischer Versuch mit USA und **Boeing** gleichzuziehen
- A380 als größtes Flugzeug der Welt bedeutet **Prestige** und **Macht**
- A380 als europäisches Gemeinschaftsprojekt
 - symbolisiert **Einigkeit**

Enthüllungsfeier des A380 mit Regierungschefs
<https://perma.cc/X3C5-JVND?type=image>



Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Staat

Wirtschaftspolitische Bedeutung

- Luftfahrtsektor Deutschland 110.000 **direkt Beschäftigte**
- 43.000 Airbus-Mitarbeiter deutschlandweit
- **Induzierter Beschäftigungseffekt** rund um große Luftfahrtunternehmen
 - finanzielle Unterstützung von Großprojekten
 - ca. 1,1 Mrd. Euro Kredit für die Entwicklung des A380

Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE AIRLINES

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Airlines

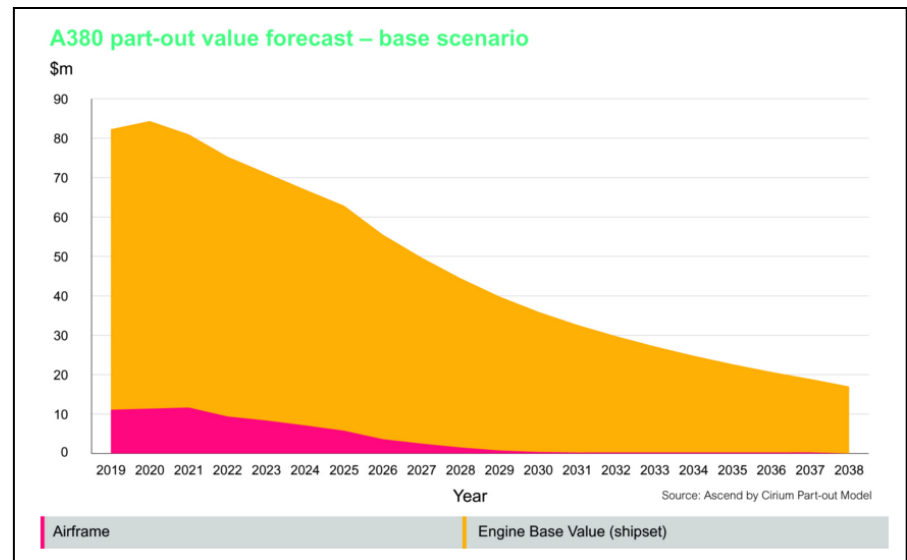
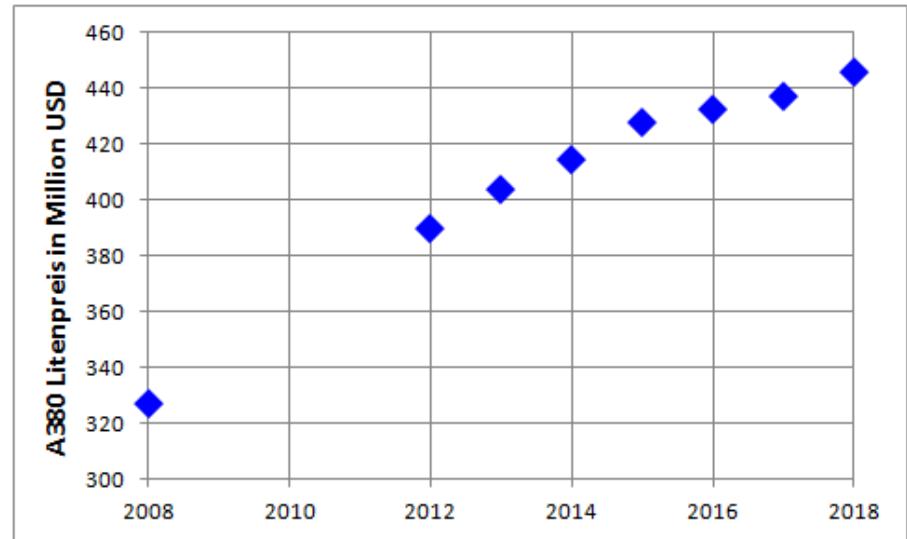
Erwartungen einer Airline an ein Flugzeug

- Luftverkehrsgesellschaft (airline) möchte **Gewinn** mit dem Flugzeug erzielen:
 - **Geringe Betriebskosten** (Direct Operating Costs, DOC) pro Sitzplatz
 - Hohes **Einnahmepotential** (Kundenzufriedenheit, Auslastung, ...)
- Flugzeug (als Investition) soll nur **geringen Wertverlust** zeigen.
- Flugzeug soll **zuverlässig** sein im Einsatz.
- Flugzeug soll **unkompliziert** sein im Einsatz.
- Flugzeug ist Teil vom "**Branding**" der Airline. Das bedeutet:
Flugzeug mit seiner Ausstattung definiert die Eigenschaften der Marke.
- Die Airline möchte mit dem Flugzeug (insbesondere mit dem größten der Flotte, mit dem Flaggschiff, mit der A380) den eigenen Stil und den Luxus zeigen.
- Siehe auch:
Frank MELLER, Peter JOST, DASA Airbus, Hamburg
Key Buying Factors and **Added Value** – A New Approach to Aircraft Evaluation
(<https://perma.cc/R5YH-R8US>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Airlines

A380: Extrem hoher Wertverlust

- Der A380 **Listenpreis** stieg um 36%. (https://de.wikipedia.org/wiki/Airbus_A380)
- Der wirkliche Kaufpreis beträgt nur ca. ein Viertel des Listenpreises. (<https://perma.cc/L32Q-H4ZT>)
- Gebrauchtflugzeuge des A380 werden nicht gehandelt. Es gibt daher keinen Gebrauchtflugzeugmarkt und **keinen Gebrauchtflugzeugpreis** für den A380.
- Der **Wert der Gebrauchtflugzeuge ist der Wert bei Verschrottung (part-out)**. (<https://bit.ly/A380Values>)



Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Airlines

Ausstieg aus den A380-Verträgen ist teuer

- **Air France** zieht ein ohnehin beschlossenes **Aus für ihre letzten neun A380** wegen der Krise um zwei Jahre vor. Der Konzern rechnet dafür mit **Kosten von 500 Millionen EUR**, der Großteil entfällt auf **Vertragsstrafen** und **Abschreibungen**. (<https://perma.cc/DY2N-M687>)
- Fondsinitiator Dr. Peters profitierte von einer Klausel im Vertrag, die **Singapore Airlines** dazu zwang, den A380 in "Full Life Condition", also wie neu, zurückzugeben. Dr. Peters verzichtet auf die "Full Life Condition" gegen eine Zahlung. Das Flugzeug wird dann verschrottet und in Einzelteilen verkauft. Die Triebwerke können noch vermietet werden. So kann es gelingen den Investoren ihre Investition zurück zu zahlen. **Die Verluste trägt die Airline**.
- Demgegenüber hätte der A380 von Singapore Airlines über Hannover Leasing nur in "Half Life Condition" zurückgegeben werden müssen. Das heißt, dass das Flugzeug und die Triebwerke höchstens die Hälfte der Betriebsstunden sowie Starts und Landungen bis zur nächsten Wartung geflogen sein dürfen. Entscheidend für die **Verlängerung des Vertrages durch Singapore Airlines** dürfte gewesen sein, dass die Fluglinie einen **Nachmieter** hätte **zu denselben Konditionen** stellen müssen und für die sich ergebende Differenzen zur Vertragsmiete hätte aufkommen müssen. Für Anleger des Hannover-Leasing-Fonds hat das den Vorteil, dass durch laufende Rückzahlungen mindestens der Kapitalerhalt gesichert ist, unabhängig von einem sich noch ergebenden Verkaufserlös. **Singapore Airlines betreibt aber ein Flugzeug weiter nur um den Schaden zu begrenzen**.
- So außergewöhnlich ist die Wahl von Verlängerungsoptionen für Leasingverträge des A380 nicht. **Emirates verlängert die Verträge für drei A380**, die über die Fonds Doric Flugzeugfonds 6 sowie dem Hansa Treuhand Sky Cloud I und II finanziert sind. Die Verlängerung läuft über zwei beziehungsweise drei Jahre. **Auch hier mag der weitere Betrieb zum kleineren Schaden geführt haben**. (<https://perma.cc/8CQZ-8FWJ>)

Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE
ZULIEFERER UND ANLEGER

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Zulieferer und Anleger

Verluste durch das A380-Programm für Zulieferer

- Industriepartnerschaften: Risikoverteilung auf **Zulieferer** (risk sharing partners)
- Zulieferer finanzieren die Entwicklung und die Einrichtung der Fertigung für die A380-Teile vor. Sie sollten für das Risiko einen höheren Anteil an den Gewinnen des Programms erhalten. Doch weil die Stückzahlen hinter den Prognosen zurück blieben wurde nur wenig Umsatz gemacht und die **Investitionskosten kamen nicht wieder herein**. Das hat die Zulieferer ca. **5 Milliarden EUR** gekostet.
(<https://perma.cc/YHQ5-M24A>)

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Zulieferer und Anleger

Gewinne und Verluste durch das A380-Programm für Anleger

Anleger konnten in den A380 über **geschlossene Fonds** investieren. Beispiel: Dr. Peters DS-Fonds Nr. 129 Flugzeugfonds IV (Airbus A380-800 vermietet an Singapore Airlines von 2008). Fondsvolumen 218.800.000 US\$ (Flugzeugpreis plus Verwaltungsausgaben). Die Anleger beteiligen sich mit 94.100.000 US\$, der Rest wurde fremdfinanziert über eine Bank. Fonds werden i.d.R. für eine Laufzeit von etwa 20 Jahren geplant. Anleger erhielten 7,5 % pro Jahr. Das sind zunächst einmal eine **Teilrückzahlungen** der Investionssumme. Die **Leasingverträge** mit den Fluggesellschaften haben eine begrenzte Laufzeit (oft 10 Jahre) und verfügen häufig über **Vertragsverlängerungsoptionen**. Wenn davon kein Gebrauch gemacht wird oder die Airline aus dem Vertrag aussteigt, muss das Flugzeug neu vermietet werden. Alternativ kann es verkauft werden. Weitere Möglichkeiten sind der Umbau eines älteren Langstreckenflugzeugs in eine Frachtmaschine oder die Vermietung und Veräußerung der einzelnen Flugzeugkomponenten (**Verschrottung**, part-out). Ob damit das eingesetzte Kapital zurück kommt oder gar Gewinn gemacht wird ist fraglich. **Mit der Verschrottung konnte** im Fall vom Fonds Nr. 129 **am Ende noch 4 % pro Jahr Gewinn gemacht werden**. **In anderen Fällen kam nur das eingesetzte Kapital zurück**. Aber auch **Verluste sind in Zukunft wahrscheinlich**.

(<https://perma.cc/5HPD-SHSE>, <https://perma.cc/FJK5-RRQZ>, <https://perma.cc/7ME6-RGQ5>,
<https://perma.cc/8CQZ-8FWJ>, <https://perma.cc/C4FF-SLC6>, <https://perma.cc/Y84W-2YCZ>)

Soziale Bewertung des A380

INTERESSENSGRUPPE AIRBUS

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Airbus

Marktanteil, Duopol, Monopol

- Vor dem A380 hatte **Boeing** als Hersteller der großen **747** in dem Marktsegment ein **Monopol**.
- Mit der 747 konnte Boeing hohe Gewinne erzielen. Damit konnten **kleinere Flugzeugmuster von Boeing intern subventioniert** werden. So konnten diese Flugzeuge den Airlines zu attraktiven Preisen angeboten werden.
- Airbus wollte mit dem A380 das **Monopol von Boeing im Marktsegment großer Passagierflugzeuge brechen** und hohe Marktanteile bei allen Passagierflugzeugen ab 100 Sitze erzielen.
- Dadurch wollte Airbus auch im Preiskampf bei den kleineren Flugzeugmustern profitieren und den **Marktanteil** vergrößern.
- Sehr große Passagierflugzeuge (A380 und 747) wurden nur vom **Duopol** aus Airbus und Boeing angeboten.

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Airbus

Verluste durch das A380-Programm

- **Entwicklungskosten** (ca. **25 Milliarden EUR**), die **nur ansatzweise amortisiert** werden konnten.
- Die **verspätete Auslieferung** (Kabelprobleme) erfordert technische **Nachbesserungen** führt zu **Konventionalstrafe**: ca. **8 Milliarden EUR**.
(<https://perma.cc/YHQ5-M24A>)
- **Zusätzliche Kapitalkosten**, weil Geld für Entwicklung und Bau aufgenommen wurde. Durch verspätete Auslieferung und geringe Anzahl an Verkäufen wurde weniger Geld eingenommen und für die Kredite mußte länger als erwartet Zinsen gezahlt werden: Ca. **5 Milliarden EUR**. (<https://perma.cc/YHQ5-M24A>)
- Die Produktion ist in den ersten Jahren noch ineffektiv. Nach kurzem Hochlauf wurden danach über viele Jahre nur wenige A380 pro Jahr produziert. Bei dieser Produktion sind die Kosten für ein Flugzeug höher als der Umsatz. Jeder A380 verursacht dann einen Verlust.

Soziale Bewertung des A380 Interessensgruppe Airbus

Kein voller Hochlauf (Ramp Up) – Keine Amortisation der Entwicklungskosten

- Über 25 Milliarden EUR an Entwicklungskosten stehen 251 verkauften A380 gegenüber.
- Ein neuer A380 wird mit einem Preis von 169 Million USD = 150 Million EUR angegeben.
(<https://perma.cc/7M76-G75Y>)
- Mehr als 1000 A380 wollte Airbus in 20 Jahren (bis 2027) verkaufen. (<https://perma.cc/4NYV-HJ6G>)
- Dafür war die Final Assembly Line (FAL) für 4,4 Flugzeuge pro Monat (52 Flugzeuge pro Jahr) ausgelegt.
(<https://perma.cc/ZM67-8UNB>)
- 30 A380 pro Jahr gelten als jene Produktionszahl, ab der Airbus mit dem Flugzeug Gewinn erzielt.
(<https://perma.cc/4NYV-HJ6G>)
- 18 A380 hat Airbus durchschnittlich im Jahr gebaut. 2011 waren es über 30 A380. Die Kadenz viel gegen Ende der Produktion auf 2 pro Monat in 2016 und auf 1 pro Monat in 2018. (<https://perma.cc/ETJ7-YVUT>)
- Bei zwölf Maschinen in einem Jahr dürften nur Verluste anfallen. (<https://perma.cc/4NYV-HJ6G>)
- Airbus verkündet 2015, dass der Break-Even-Point ("in der Produktion") erreicht wurde (179 verkaufte A380 zu diesem Zeitpunkt). Das bedeutet, dass der Verkaufspreis ab 2015 endlich höher war als die Produktionskosten, aber nicht lange wegen sinkender Kadenz. Es hat sich also ein imenses (unbekanntes) Defizit durch Verluste beim Verkauf von vielen Flugzeugen unter Kosten angesammelt.
- Angenommen ab 2015 wäre es möglich geworden Entwicklungskosten einzuspielen. Mit den restlichen 72 Flugzeugen hätte man also bei 25 Milliarden EUR an Entwicklungskosten pro Flugzeug 347 Million EUR Gewinn machen müssen. Dies ist offensichtlich unmöglich bei einem Preis von ca. 150 Million EUR. Das zeigt, dass die Entwicklungskosten nur ansatzweise amortisiert werden konnten.

Soziale Bewertung des A380

Interessensgruppe Airbus

Europäische Teamarbeit

- A380 ist erstes Projekt nach Umstrukturierung in eine "Single Company" und Gründung der EADS
- Unterschiedliche Unternehmenskultur und Managementstyles
- Beispiel: Kabelprobleme:
 - Uneinheitliche Verwendung von CAD Programmen verursachte zu kurze Kabel
 - Große Verzögerung der ersten A380 Auslieferung
- A380 als Lernprojekt
 - Beim Bau der A350 lief alles reibungslos
 - A380-Verluste sind aber zu hoch für ein "Lernprojekt"

Fazit

Fazit

- Flugzeuge sind wichtig für Lebensqualität durch erhöhte **Mobilität**
- Luftfahrt ist wichtiger Sektor für Forschung und **Technologie** (high tech)
- Große Luftfahrtunternehmen wie Airbus sind als **Arbeitgeber** beliebt

- **Flugzeug kann negative soziale Folgen haben** (Lieferkette schwierig zu überprüfen)

- Enges Verhältnis zwischen Politik und Luftfahrtindustrie :
 - **politische** und wirtschaftspolitische **Interessen**
stehen **gegenüber den Interessen des Einzelnen**

- Beispiel A380:
 - Teilweise **Zuschüttung eines Naturschutzgebietes**,
Landebahnverlängerung und
Umsiedlungen haben weitreichende Folgen für Natur und Anwohner.
 - Sehr **hohe steuerfinanzierte Ausgaben** und nicht vollständig zurückgezahlte Kredite gegenüber nur 15 Jahren A380 Produktion sind eine fragwürdige öffentliche Investition.

Aufarbeitung

Ex-Airbus-Manager spricht über den Milliarden-Flop A380: „Wir haben klar einen Designfehler gemacht“

Wann begannen die Probleme mit der A380?

Wir bekamen ernsthafte Schwierigkeiten, **als uns die Triebwerkshersteller überrumpelt haben**. Sie hatten uns **versichert, dass der spezifische Spritverbrauch** derjenige von Triebwerken der neuen Generation sei und **dass es zehn Jahre bis zum nächsten Quantensprung** mit spürbarer Verbesserung **dauern würde**. Wir haben das A380-Programm 2000 gestartet, aber schon drei Jahre später begann Boeing die 787 mit den GEnx-Triebwerken und den Trent 1000 von Rolls Royce zu entwickeln, die beide einen um zehn bis zwölf Prozent besseren spezifischen Spritverbrauch aufwiesen als die Motoren der A380. Können Sie sich den Erfolg der A380 vorstellen mit einem um zwölf Prozent besseren Treibstoffverbrauch als sie ihn tatsächlich hatte?

INTERVIEW GEFLOPPTER RIESENJET AIRBUS A380

Ex-Airbus-Manager John Leahy über die A380: "Wir haben klar einen Designfehler gemacht"



"Sie", die Ingenieure?



Suche nach Schuldigen außerhalb der Firma?

War es im Rückblick ein Fehler von Airbus, die A380 zu bauen?

Der Fehler war, dass **sie es nicht richtig hinbekommen haben**. Es war nicht der Fehler zu sagen, ihr habt das Hub and Spoke-Zeitalter verpasst, weil jetzt alle Punkt-zu-Punkt fliegen wollen. Das ist absolut falsch. **Fehler Nummer eins** war es, **die falschen Triebwerke** zu haben und damit einen zwölf Prozent höheren Spritverbrauch. **Fehler Nummer zwei** war, dass jeder im Hinterkopf hatte, dass die A380-900 wenige Jahre nach der A380-800 herauskommen würde. Deshalb **hatten wir ein Flugzeugdesign, das für die A380-800 zu schwer sein würde**, damit die -900 dann das Optimum sein könnte. **Fehler Nummer drei** war, dass es **zwischen den Designteams in Deutschland und Frankreich zu viel Konfusion** kam. Das trieb die Produktionskosten hoch und verringerte die Zuverlässigkeit bei den Airlines. Wenn Sie fragen, mit allem, was wir jetzt wissen, hätten wir die A380 bauen sollen so wie sie ist? Natürlich nicht. **Hätten wir all die Fehler vermieden, die ich genannt habe, hätten wir ein absolutes Gewinner-Flugzeug gehabt.**

(<https://perma.cc/VP87-EWGE>)

Letzte Auslieferung eines A380 am 16.12.2021 in Hamburg-Finkenwerder



<https://perma.cc/E8BG-MBN5>

Es fand keine feierliche Übergabe statt. Wegen der Corona-Pandemie waren keine Gäste bei der Übergabe auf dem Airbus-Gelände erlaubt. Es hatten sich aber einige hundert Fans am Zaun eingefunden.

<https://perma.cc/5KFM-YLUQ>

Sir Tim Clark, Präsident von **Emirates Airline**, sagte: "Die A380 ist in vielerlei Hinsicht ein wirklich besonderes Flugzeug. Für Emirates gab es uns die Möglichkeit, das **Reiseerlebnis** neu zu definieren, die **Nachfrage an Flughäfen mit begrenzten Slots** effizient zu bedienen und unser **Netzwerkwachstum** zu stärken. Die A380 wird auch in den kommenden Jahren das **Flaggschiff** von Emirates bleiben und eine wichtige Säule unserer Netzpläne sein." (<https://perma.cc/5KFM-YLUQ>)



Letzte Auslieferung eines A380 am 16.12.2021 in Hamburg-Finkenwerder

Keine Feier, keine Beerdigung

- Eigentlich wollte Emirates-Chef Sir Tim Clark dem historischen Ereignis der letzten A380-Übergabe beiwohnen. Es kam aber anders. (<https://perma.cc/E8BG-MBN5>)
- "Ich habe Airbus-Chef Guillaume Faury gesagt: Für uns ist die A380 voller Leben, das ist keine Beerdigung hier, sondern das letzte dieser großartigen Flugzeuge", erklärte Sir Tim gegenüber der DW. "Wir werden die A380 als sehr potentes Flugzeug noch bis Mitte der 2030er Jahre fliegen, also sind es noch 14 oder 15 Jahre, bis wir sie ausmustern." Doch dann wurde die letzte A380, Baunummer 272, ganz unfeierlich leer vom Airbus-Werk Hamburg-Finkenwerder nach Dubai geflogen. (<https://perma.cc/ZR6E-WMDV>)
- Im Mai 2020 hatte Emirates bereits 115 A380, acht weitere hat die Airline noch offen. Die letzten fünf Auslieferungen wollte Emirates stoppen. Weil Airbus aber bereits Teile produziert hat, drohten Vertragsstrafen von 70 Millionen USD pro Flugzeug. Das war der Grund, warum Emirates die letzten Flugzeuge noch abnahm. Denn zeitgleich verhandelt die Airline mit Leasingfirmen über eine vorzeitige Auflösung von Verträgen. (<https://perma.cc/DY2N-M687>)
- Die fünf ersten Airbus A380 hat Emirates bereits außer Dienst gestellt. Die Flugzeuge sind mit über 13 Jahren Alter "zu alt für Emirates". (<https://perma.cc/82VX-5FQ8>)
- Die A380 A6-EDA, welche im Juli 2008 an Emirates ausgeliefert wurde, wurde von Falcon Aircraft Recycling zerlegt. Die Firma hat dabei etwa 190 t Metall, Aluminium und Verbundwerkstoffe verarbeitet. Falcon Aircraft Recycling ist der erste vollständig akkreditierte Flugzeugrecyclingbetrieb in den Vereinigten Arabischen Emiraten und bietet eine kostengünstige und umweltfreundliche Lösung für die Entsorgung des sich abzeichnenden Problems vieler ausgemusterter Flugzeuge. (<https://perma.cc/BAB6-GTRS>)

Das Ende ...



Demontierter A380 von Singapore Airlines.
Lebensende bereits nach 13 Jahren statt der erwarteten 25 bis 30 Jahre.
(<https://perma.cc/2GFL-QSZC?view-mode=server-side&type=image>)

Die Zukunft ...



<https://www.airbus.com/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe.html>

Archived at: <https://perma.cc/HJ6L-3HUB>

Die neue Idee von Airbus: Wir retten die Welt (ab 2050)!

Voraussetzung ist eine umfangreiche finanzielle Unterstützung der Gesellschaft.

Vorgehen und Ausgang in Analogie zum A380-Projekt?

Projekt: abgebrochen. Geld: weg.

Lesehinweis: SCHOLZ, Dieter, 2020: Design of Hydrogen Passenger Aircraft – How much "Zero-Emission" is Possible?

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4301103>

Bildquellen

- Australian Transport Safety Bureau, 2010. *In-flight Uncontained Engine Failure, Airbus A380-842, VH-OQA*. CC BY-SA 3.0 au. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=81280480>
- Bundesamt für Seeschifffahrt, 1938. *Seekarte der Elbe zwischen Tinsdal und Övelgönne*. CC0. Available from: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SeekarteSchweinesand1938.jpg>
- CHOWDHURY, Sharat, 2013. *Savar Building Collapse*. CC BY 2.5. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25784003>
- EASA, 2021. *Aircraft Engine NOX Emissions*. Available from: <https://www.easa.europa.eu/eaer/topics/technology-and-design/aircraft-engine-emissions>
Archived at: <https://perma.cc/2D84-XAWN>, Bild: <https://perma.cc/4M53-EJ9U>
- ELLGAARD, Holger, 2011. *Apfelblüte im Alten Land*. CC BY-SA 3.0. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17828441>
- GEMEINHOLZER, Hans-Jörg, 2017. *Orgel von St. Pankratius, Hamburg-Neuenfelde, Deutschland*. CC BY-SA 4.0. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61459944>
- GREEN, Roger, 2010. *Airbus A380 on Slow Fly Past*. CC BY 2.0. Derivative work of Lämpel. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65623145>
- OLDMAN, Hh, 2014. *St. Pankratius Kirche, Neuenfelde*. CC BY 3.0. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58097246>
- HOLATA, Tomáš, 2019. *Emirates A380 Landing in Prague Václav Havel Airport*. CC BY-SA 3.0. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=84392785>