



**Deutsche Gesellschaft
für Luft- und Raumfahrt
Lilienthal-Oberth e.V.**

FLUGZEUGENTWURF

Kursunterlagen



Leitung:
Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME, FRAeS
Aircraft Design and Systems Group (AERO)
Hamburg University of Applied Sciences (HAW Hamburg)

Weiterbildung
Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt
Flugzeugentwurf



Aircraft Design

Dozent und Leitung:
Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME, FRAeS

Dozent:
Dipl.-Ing. Joachim Loeke (Entwurfsaerodynamik)

30.09 – 02.10.2025

Herausgeber:
Aircraft Design and Systems Group (AERO)
Hamburg University of Applied Sciences

Veranstaltungsort:
ZAL Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung GmbH
Hein-Saß-Weg 22, D-21129 Hamburg

Global Table of Contents

Short Course Information

- Flyer
- Time Table
- Documents and Links 2025

Lecture Notes

Scholz:

Lecture Notes "Aircraft Design"

<http://LectureNotes.AircraftDesign.org>

Parameter Selection for Hydrogen Passenger Aircraft Preliminary Sizing

<https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/HOOU/ParameterSelectionLH2.pdf>

Argumente zum Umweltschutz in der Luftfahrt

DGLR: Luft- und Raumfahrt, vol. 43, no. 3, pp. 28-31

<https://doi.org/10.48441/4427.511>

Umweltschutz in der Luftfahrt –

Hintergründe und Argumente zur aktuellen Diskussion

<https://doi.org/10.48441/4427.225>

Loerke:

Projekt-Aerodynamik im Flugzeugentwurf

Further Information Online

Aircraft Design –

an Open Educational Resource (OER) for Hamburg Open Online University (HOOU)

<http://LectureNotes.AircraftDesign.org>

- Appendix A/B: Drag Estimation
- Marlis Krull:
Identifying Wave Drag for the Generic Drag Polar Equation – Unveiling Polars of 16 Passenger Aircraft
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:18302-aero2025-03-07.011>
- Summary: Aircraft Design in a Nutshell

Design of Hydrogen Passenger Aircraft – How much "Zero-Emission" is Possible?

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

More Web Pages: <http://www.ProfScholz.de>

<http://FE.ProfScholz.de>

<http://Aero.ProfScholz.de>

<http://publications.ProfScholz.de>

<https://reposit.haw-hamburg.de/cris/rp/rp00958>

<https://haw-hamburg.de/dieter-scholz>

<https://d-nb.info/gnd/133644081>

<https://orcid.org/0000-0002-8188-7269>

...

Kursleiter



Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
Leiter "Aircraft Design and Systems Group"
(AERO), Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg)

Weiterer Dozent:

Dipl.-Ing. Joachim Loerke (Entwurfsaerodynamik)

Veranstaltungsort

ZAL Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung GmbH
Hein-Saß-Weg 22
21129 Hamburg

Zeitplan

Kursbeginn: 30.09.2025, 09:00 Uhr
Kursende: 02.10.2025, 17:30 Uhr

Weitere Kurs-Leistungen

- Kursmaterial
- Teilnahmezertifikat der DGLR
- Kaffeepausen und Mittagessen
- Tagungsgetränke im Raum

Teilnahmegebühr

1.590,- EUR
1.490,- EUR für DGLR-Mitglieder

**Anmeldung unter:
www.weiterbildung.dglr.de**

Anmeldung/Kontakt:

Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt
Lilienthal-Oberth e.V. (DGLR)

DGLR-Weiterbildung

Godesberger Allee 70
D-53175 Bonn

Telefon: 0228 286 157 29

E-Mail: weiterbildung@dglr.de

Web: weiterbildung.dglr.de



**Deutsche Gesellschaft
für Luft- und Raumfahrt**
Lilienthal-Oberth e.V.

FLUGZEUGENTWURF

30.09. - 02.10.2025 Hamburg

Leitung: **Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME**
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg)

DGLR
WEITERBILDUNG

Anmeldung unter www.weiterbildung.dglr.de

Kursbeschreibung

Der Kurs zeigt das Vorgehen beim Entwurf von Flugzeugen unter Berücksichtigung der Zulassungsvorschriften. Die Flugzeugparameter werden dabei ausgehend von den Anforderungen so ermittelt, dass sowohl die Kosten beim Betrieb des Flugzeugs, als auch dessen Umweltbelastung minimiert werden.

Ziel

Ziel des Kurses ist, die gegenseitige Abhängigkeit der Parameter und der Disziplinen der Luftfahrzeugtechnik darzustellen. Ausgehend vom Flugzeugentwurf werden den Teilnehmer so auch Kenntnisse, Rechenfertigkeiten und Expertenwissen aus der Aerodynamik, Flugmechanik, Triebwerkskunde, Flugzeugsystemtechnik, Massenschätzung und der Kostenrechnung vermittelt. So soll die Erkenntnis reifen, dass ein optimales Flugzeug immer ein Kompromiss ist aus den verschiedenen Anforderungen, wobei jede Disziplin der Luftfahrzeugtechnik auf das Gesamtoptimum des Flugzeugs hinwirken muss. Der Flugzeugentwurf vereint das Wissen des Flugzeugbaus und liefert ein Flugzeug, das sich sowohl innerhalb des Luftverkehrssystems behaupten muss als auch im multimodalen Verkehr.

Zielgruppe

Der Kurs richtet sich an Ingenieure/innen sowie Personen anderer Studienrichtungen, Manager/innen, Forscher/innen und interessierte Piloten/innen, die am Beispiel des Flugzeugentwurfs einen sowohl umfassenden, als auch konkreten Einblick in den Flugzeugbau erhalten wollen.

Abschluss

Jede/r Teilnehmer/in erhält ein Zertifikat nach Kursabschluss.



Inhalt

- **Einleitung**
Aufgaben und Vorgehen des Flugzeugentwurfs
- **Entwurfsablauf**
- **Anforderungen und Luftfahrtvorschriften**
Top Level Aircraft Requirements (TLAR), Nutzlast-Reichweitendiagramm, CS-25
- **Flugzeugkonfiguration und Triebwerksintegration**
Konventionelle und unkonventionelle Konfigurationen
- **Dimensionierung (Preliminary Sizing)**
Landestrecke, Startstrecke, Abschätzung der Gleitzahl, Steigrate im 2. Segment, Steigrate beim Durchstartmanöver, Reiseflug, Entwurfsdiagramm
- **Rumpfauslegung**
Rumpferschnitt, Kabinenlayout, Cockpit, Kabine, Rumpfheck
- **Flügelauslegung**
Parameter des Flügels, Winglets, Querruder, Spoiler, Flug- und operationelle Eigenschaften
- **Hochauftriebssysteme und maximale Auftriebsbeiwerte**
Berechnung maximaler Auftriebsbeiwerte, Entwurf von Hochauftriebssystemen

- **Leitwerksauslegung I**
Aufgabe der Leitwerke, Leitwerksformen, Entwurfsregeln, Auslegung nach dem Leitwerksvolumen, Höhen- und Seitenruder
- **Masse und Schwerpunkt**
Masseprognose, Schwerpunktberechnung
- **Leitwerksauslegung II**
Höhenleitwerksauslegung und Seitenleitwerksauslegung nach Stabilität und Steuerbarkeit
- **Fahrwerksauslegung**
Anordnung der Fahrwerke und der Räder, Reifen, ACN/PCN
- **Bestimmung und Analyse der Polare**
Berechnung von Nullwiderstand, induziertem Widerstand und Wellenwiderstand
- **Kostenbewertung: Direct Operating Costs, DOC**
Rendite, Barwert, Abschreibung, Zinsen, Versicherung, Kraftstoff, Wartung, Besatzung, Gebühren
- **Umweltbewertung: Life Cycle Assessment, LCA**
Ressourcenverbrauch, Klimaerwärmung, lokale Luftqualität, Lärm
- **Zukunftsthemen im Flugzeugentwurf**
Neue Konfigurationen: Blended Wing Body, Box Wing Aircraft, Strut-Braced Wing, u.a.
Neue Kraftstoffe: LH2, BioFuel, PtL
Neue Antriebe: Elektrische Antriebe, Turbo-Elektrische Antriebe, Verteilte Antriebe, u.a.

>>> [Besichtigung bei Airbus eingeschlossen <<<](#)

Prof. Dr. Dieter Scholz,
DGLR-Weiterbildung, 2025
Flugzeugentwurf

Zeitplan 30.09 – 02.10.2025

	Tag 1: Di, 30.09.2025	Tag 2: Mi, 01.10.2025	Tag 3: Do, 02.10.2025
09:00 - 10:30	Begrüßung / Einleitung Vorstellung Entwurfsablauf Anforderungen und Vorschriften Flugzeugkonfigurationen	Flügelauslegung (Joachim Loerke)	Masse und Schwerpunkt
10:30 - 10:45	Kaffeepause	Kaffeepause	Kaffeepause
10:45 - 12:15	Dimensionierung (Preliminary Sizing)	Hochauftriebsaerodynamik (Joachim Loerke)	Fahrwerksauslegung
12:15 - 13:00	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause
13:00 - 14:30	Dimensionierung (Preliminary Sizing) (Ausgabe der Entwurfsaufgabe)	Leitwerksauslegung I (Joachim Loerke)	Bestimmung und Analyse der Polare
14:30 - 14:45	Kaffeepause	Kaffeepause	Kaffeepause
14:45 - 16:15	Rumpfauslegung	Diskussion (Joachim Loerke) 15:30 Abfahrt zu Airbus	Kostenbewertung: Direct Operating Costs, DOC
16:15 - 16:30	Kaffeepause		Kaffeepause
16:30 - 17:30	Ausblick auf Tag 2: Flügelauslegung Hochauftriebssysteme und maximale Auftriebsbeiwerte Leitwerksauslegung I & II	Airbus Werksführung 16:00 - 18:30 (Joachim Loerke)	Zukunftsthemen im Flugzeugentwurf

Zeiten und Themen kommen flexibel zur Anwendung.

Die Teilnehmer bestimmen durch Fragen und Kommentare den Short Course.

Documents and Links 2025

Lecture and Tutorial: Preliminary Sizing, Kerosine / Hydrogen

Design of Hydrogen Aircraft

<https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/HOOU/AircraftDesignWithHydrogen.html>

A320 Preliminary Sizing, Kerosine:

https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/HOOU/A-C_Preliminary_SizingA320_CFM56.xlsx

A320 Preliminary Sizing, Hydrogen:

https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/HOOU/A-C_Preliminary_SizingA320_CFM56_LH2_A320.xlsx

Selected Journal Papers Aircraft Design

Routes of Aircraft Cabin Air Contamination from Engine Oil, Hydraulic and Deicing Fluid

<https://doi.org/10.13111/2066-8201.2022.14.1.13>

Empennage Sizing with the Tail Volume Complemented with a Method for Dorsal Fin Layout

<https://doi.org/10.13111/2066-8201.2021.13.3.13>

Definition and Discussion of the Intrinsic Efficiency of Winglets

<https://doi.org/10.13111/2066-8201.2018.10.1.12>

Investigation and Design of a C-Wing Passenger Aircraft

<https://doi.org/10.13111/2066-8201.2016.8.2.3>

Aircraft Mass

Summary of Mass-Related Content

<http://mass.ProfScholz.de>

Methods for Operating Empty Mass Estimation in Aircraft Design

<https://doi.org/10.48441/4427.1585>

Mass Estimation of Folding Wings

<https://doi.org/10.48441/4427.1586>

The Aircraft Mass Growth and Reduction Factor

<https://doi.org/10.48441/4427.1588>

Understanding the Aircraft Mass Growth and Reduction Factor

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4159258>

Innovative Aircraft Design

The Blended Wing Body (BWB) Aircraft Configuration

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6515774>

Passenger Aircraft Design towards Lower Emissions with SAF, LH2, and Batteries

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5904292>

Urban Air Mobility

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4429443>

Hydrogen as Future Fuel Used in Minimum Change Derivatives of the Airbus A321

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4073171>

Induced Drag Estimation of Box Wings for Conceptual Aircraft Design

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4072303>

Limits to Principles of Electric Flight

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4072282>

Conditions for Passenger Aircraft Minimum Fuel Consumption, Direct Operating Costs and Environmental Impact

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4068134>

The **Box Wing Aircraft** and the "**Smart Turboprop**" (our favorite!) from the project

<http://Airport2030.ProfScholz.de>, see the final presentation (57 MB):

https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/Airport2030/Airport2030_PRE_FinalPresentation_Airbus_2014-06-05.pdf

The Green Freighter Project

<http://GF.ProfScholz.de>

Aviation and Environment

Eco-Efficiency in Aviation – Flying Off Course? (presented already in 2012!)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4067013>

Umweltschutz in der Luftfahrt – Hintergründe und Argumente zur aktuellen Diskussion

<https://doi.org/10.48441/4427.225> (Bericht)

Argumente zum Umweltschutz in der Luftfahrt

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6869967> (Zeitschriftenartikel)

Passenger Aircraft at End-of-Life

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6648923> (Presentation)

Verkehrsflugzeuge am Lebensende

<https://doi.org/10.48441/4427.359> (Bericht)

The Aircraft and Alternative Modes of Transport – Environmental Impact: Energy Consumption and Global Warming

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11630497>

Ecolabel for Aircraft – Definition and Application

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4462457> und <http://ecolabel.ProfScholz.de>

EASA's Proposed Environmental Label Programme – Benefits and Shortcomings

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10049455>

Contrails (Kondensstreifen)

Video: Luftfahrt – Wärmende Kondensstreifen vermeiden, jetzt!

<https://www.youtube.com/watch?v=HYJawLmiLS8>

Contrail Management – Now!

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12427969>

Contrail Management – From Basics to Application

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13888391>

Aviation and Society

Soziale Bewertung von Flugzeugprojekten: Beispiel Airbus A380

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11031817>

Airbus A380 – Ein Nachruf

<https://purl.org/aero/RR2022-04-19> (Bericht, PDF), <https://purl.org/aero/PR2021-12-28> (HTML)

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

<https://doi.org/10.48441/4427.2146>, <https://purl.org/bv-nfc>

Forschungsförderung Luftfahrt – nur bedingt zielführend

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7696146>

Aviation Ethics

Aviation Ethics – Growth, Gain, Greed, and Guilt

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4068008>

Ethics in the Aviation Industry – Flying Off Course

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7296524>

Aviation Controversy

Der Mythos der unschlagbar guten Kabinenluft in Flugzeugen

<https://purl.org/aero/PR2022-09-08> (Pressemitteilung, PDF)

Sommer 2020, COVID-19, Fliegen: ja oder nein? Vorsicht:

Gesundheitsrisiko und unklare Rechtslage!

<http://purl.org/corona/PR2020-06-05> (Pressemitteilung, PDF)

Aircraft Cabin Ventilation in the Corona Pandemic – Legend and Truth

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5356568>

Grünes Luftfahrtforschungsprogramm – Eine Vision aus Werbeslogans

<https://doi.org/10.48441/4427.439>

Design of Hydrogen Passenger Aircraft - How much "Zero-Emission" is Possible?

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

Hamburg Aerospace Lecture Series (AeroLectures)

Download of Presentations, News, Comments

<http://AeroLectures.de> or <https://purl.org/AeroLectures>

Archive of past AeroLectures: <http://archive.aerolectures.de>

Seaplane Design (Seeflugwesen)

Two lectures from **Prof. Dr.-Ing. Elmar Wilczek**

https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dglr/hh/CV_Prof_Wilczek.pdf

Seaplane Design – A Forgotten Art

https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dglr/hh/text_2021_05_20_SeaplaneDesign.pdf

Kritische Punkte des Entwurfs von Seeflugzeugen

https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dglr/hh/text_2008_11_06_Seeflugwesen.pdf

More Publications and Documents

<http://publications.ProfScholz.de> (complete since 2010)

<http://paper.ProfScholz.de> (complete up to 2013)

<https://zenodo.org/communities/profscholz>, EU-Repository (especially presentations)

<http://reports-at-AERO.ProfScholz.de>, research results

Book Chapter: Aircraft Systems (Flugzeugsysteme)

<http://handbuch.ProfScholz.de>

Cabin Ventilation / Corona

<http://corona.ProfScholz.de>

Cabin Air Contamination

<http://CabinAir.ProfScholz.de>

...