



Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

Seminar

# Flugzeugkabine und Kabinensysteme



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

Herausgeber:  
Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau,  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg)

Seminar

# **Flugzeugkabine und Kabinensysteme**

Treff Hotel  
Dresden, 21. – 23. September 2004

Dieter Scholz (Editor und Verfasser)  
Willy JG Bräunling  
Werner Granzeier  
Michael Seibel

September 2004

DGLR-Bericht 2004-04  
ISBN: 978-3-932182-37-2 (print)  
ISSN: 0178-6326

## **Veranstaltungsort**

Treff Hotel, Wilhelm-Franke-Straße 90, 01219 Dresden

<http://www.treff-hotels.de>

## **Adressen**

Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal-Oberth e. V.  
Godesberger Allee 70, 53175 Bonn

<http://dglr.de>

Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau, HAW Hamburg  
Berliner Tor 9, 20099 Hamburg

<http://www.haw-hamburg.de>

## **Titelbild**

(c) Werner Granzeier

## **Urheberrecht**

Jeder Autor ist für das Urheberrecht der in seinen Kapiteln verwendeten Bilder verantwortlich.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Für den Text dieses Dokuments gilt die Lizenz [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Bilder und Grafiken sind davon ausgenommen.

## **Einbettung**

Das Seminar ist ein Teil von:

*Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2004* (DLRK 2004)

der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR),

Programmheft (siehe Seite 24 und 25): <https://perma.cc/7HFE-2T9F>.

## **Kurzreferat**

Das Spezialgebiet des Flugzeugbaus "Flugzeugkabine und Kabinensysteme" hat über die Jahre eine immer größere Bedeutung gewonnen. Dies nicht zuletzt durch die in Hamburg ansässige Flugzeugbauindustrie mit Flugzeughersteller und vielen Zulieferbetrieben. Das Seminar ist die Kurzfassung des einsemestrigen Aufbaukurses für junge fachfremde Ingenieure, die im Bereich der Flugzeugkabine oder der Kabinensysteme eine neue Anstellung gefunden hatten. Der Aufbaukurs wurde über mehrere Semester an der HAW Hamburg im Auftrag der Wirtschaft wiederholt durchgeführt. Das Seminar richtet sich an Studenten sowie an alle anderen Interessierten z.B. aus Großforschung oder Industrie, die einen schnelleren Einstieg suchen als durch einen Aufbaukurs. Das Seminar besteht aus den Modulen "Kabinenarchitekturen und Luftrecht", "Ergonomie und Design", "Kabinenmodule und Module", "Einbindung der Kabinenmodule in die Rumpfstruktur", "Faserverbund- und Sandwichtechnologie", "Elektronische Kabinensysteme", "Methoden der Systemauslegung", "Mechanische Kabinensysteme" und "Systemintegration". Das Seminar soll beitragen zum Verständnis der notwendigen Kabinensysteme zur Lebenserhaltung, zur Sicherheit und zum Komfort an Bord. Das Seminar soll in Ansätzen dazu befähigen eine Flugzeugkabine nach den Kriterien Raumnutzung, Ergonomie, Gewicht und Fertigung zu konstruieren.

## **GND-Schlagwörter**

Luftfahrt, Luftfahrzeug, Passagier, Flugzeugkabine, Flugzeugrumpf, Ausrüstung, Faserverbundbauteil, Flugzeugbau, Flugzeugentwurf, Architektur, Luftfahrtrecht, Elektronik, Systemtechnik, Ergonomie, Masse



# PROGRAMM DEUTSCHER LUFT- UND RAUMFAHRTKONGRESS

# 2004

Luft- und Raumfahrt -  
Brücke für eine  
wissensbasierte Gesellschaft

20. bis 23. September 2004  
im Treff Hotel Dresden



# DGLR-Seminar

## „Flugzeugkabine und Kabinensysteme“

von Dienstag, 21.09.2004 bis Donnerstag, 23.09.2004  
Hörsaal August der Starke



Block	1	2	3	4
Zeit	09.05 - 10.20	10.45 - 12.50	14.35 - 15.50	Ab 16.20
Dauer	1:15	2:05	1:15	
Dienstag, 21.09.04	<i>D. Scholz</i> <b>Einleitung</b>  <i>M. Seibel</i> <b>Luftrecht</b>	<i>M. Seibel</i> <b>Kabinen- architekturen</b>	<i>W. Granzeier</i> <b>Ergonomie und Design</b>	<i>W. Granzeier</i> <b>Kabinenmodule und Monumente</b> (bis ca. 18.25)
Mittwoch, 22.09.04	<i>Kongress- programm:</i>  <b>Kabine I</b>	<i>Kongress- programm:</i>  <b>Kabine II</b>	<i>M. Seibel:</i> <b>Einbindung der Kabinenmodule in die Rumpfstruktur</b>  <b>Faserverbund und Sandwichtechnologie</b>	<i>W. Granzeier</i> <b>Beleuchtung</b>  <i>D. Scholz</i> <b>Elektronische Kabinensysteme</b> (bis ca. 17.35)
Donnerstag, 23.09.04	<i>D. Scholz</i> <b>Methoden der Systemauslegung</b>	<i>W. Bräunling</i> <b>Mechanische Kabinensysteme</b>	<i>D. Scholz</i> <b>Systemintegration</b>	



## Flugzeugkabine und Kabinensysteme

### Zielgruppe

Das Seminar richtet sich an Studenten sowie an alle anderen Interessierten z.B. aus Großforschung oder Industrie.

### Durchführung

Dem Seminarcharakter der Veranstaltung entsprechend, sollen sich auch die Teilnehmer mit Anmerkungen oder mit Fragen einbringen. Das Seminar behandelt Themen wie z.B. Kabinenarchitekturen, Design, mechanische und elektronische Kabinensysteme sowie Systemintegration. Details können dem Zeitplan entnommen werden. Die Seminarblöcke wurden so gelegt, dass auch die beiden Sitzungen Kabine I und Kabine II des Kongressprogramms besucht werden können.

### Hintergrund

Das Seminar gestalten Professoren der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg). Das Seminar ist hervorgegangen aus einem einsemestrigen Aufbaukurs, der im Auftrag der Wirtschaft für junge fachfremde Ingenieure durchgeführt wurde, die im Bereich der Flugzeugkabine oder der Kabinensysteme eine neue Anstellung gefunden hatten.

### Teilnahmebestätigung / Zertifikat

Teilnehmer, die an allen Blöcken des Seminars teilgenommen haben (Anwesenheitsliste) erhalten nach Abschluss des Seminars als Teilnahmebestätigung ein Zertifikat der DGLR.

### Zugangsregelung / Anmeldung

**Studenten** erhalten freien Zugang zum Seminar und melden sich dazu bitte bis zum **10.09.04** per E-Mail bei Prof. Dr. Scholz ([Scholz@fzt.haw-hamburg.de](mailto:Scholz@fzt.haw-hamburg.de)) an. Die DGLR möchte mit diesem Seminar ein weiteres attraktives Angebot im Rahmen der Nachwuchsarbeit schaffen. Bitte beachten Sie, dass dieses kostenlose Angebot eine über das Seminar hinausgehende Teilnahme an den Fachvorträgen des Deutschen Luft- und Raumfahrtkongresses NICHT ermöglicht. Lediglich die Fachvorträge in den beiden Sitzungen Kabine I und Kabine II werden als Bestandteil des Seminars besucht. Ein Besuch der Plenarvorträge ist im Rahmen dieser Anmeldung ebenfalls möglich. Der Zugang zur Eröffnungsveranstaltung ist grundsätzlich frei.

Ihre E-Mail-Anmeldung soll enthalten: Vorname, Nachname, Hochschule, Studiengang, Matrikelnummer und als Attachment ein Bild Ihres Studentenausweises (in einem gängigen elektronischen Format wie GIF, JPG oder PDF) sowie den Hinweis: "Anmeldung zum Seminar Flugzeugkabine und Kabinensysteme vom 21.- 23.09.04 als Student"

**Alle anderen Interessierten** melden sich normal zum Deutschen Luft- und Raumfahrtkongress an und werden damit regulärer Kongressteilnehmer.

- a) Jeder Kongressteilnehmer hat die Möglichkeit zur *Teilnahme an einem oder an mehreren Blöcken des Seminars* (soweit Sitzplätze vorhanden sind).
- b) Auch als Kongressteilnehmer haben Sie die Möglichkeit zur *Teilnahme am gesamten Seminar* und können nach vollständiger Teilnahme (Anwesenheitsliste) am Ende des Seminars ein *Zertifikat* erhalten. Wenn Sie in dieser Form am Seminar teilnehmen möchten, dann melden Sie sich bitte bis zum 10.09.04 zusätzlich zu Ihrer Kongressanmeldung auch bei Prof. Dr. Scholz ([Scholz@fzt.haw-hamburg.de](mailto:Scholz@fzt.haw-hamburg.de)) per E-Mail an.

Ihre E-Mail-Anmeldung soll enthalten: Vorname, Nachname, Organisation sowie den Hinweis: "Anmeldung zum gesamten Seminar Flugzeugkabine und Kabinensysteme vom 21.- 23.09.04 mit Zertifikat"

# **Inhaltsverzeichnis**

## **Modul 1 – Kabinenarchitekturen und Luftrecht**

### **Inhalt**

- 1 Einleitung
- 2 Grundsätzliche Auslegungskriterien
- 3 Gesetzliche Vorgaben nach JAR/FAR
- 4 Technische Vorgaben
- 5 Kabinenauslegung

## **Modul 2 – Ergonomie und Design**

### **Inhalt**

- 1 Historische Entwicklung des Industrial Design
- 2 Grundlagen des Industrial Designs
- 3 Werkzeuge und Materialien im Designprozess / Zeichenmaterial
- 4 Entwurfsmodellbau
- 5 Terminologien / Luftfahrtspezifische Begriffe
- 6 Literatur

## **Modul 3 – Kabinenmodule und Monummente (mit Beleuchtung)**

- 1 Einführung "Flugzeug-Interior / Monuments"
- 2 Der Mensch im "Interior" Bereich
- 3 Flugzeugkategorien / Kabine
- 4 Flugzeuginnenräume / Funktion und Nutzen
- 5 Interior-Ergonomie (Übersicht)
- 6 Entwicklungs-Aufgaben in den Interior-Räumen
- 7 Material- und Oberflächenkriterien
- 8 Empfehlungen zur Innenraumgestaltung und Konstruktion
- 9 Kabinensysteme Beleuchtung und Elektrik

## **Modul 4 – Einbindung der Kabinenmodule in die Rumpfstruktur**

### Inhalt

- 1 Einführung und generelle Aspekte
- 2 Schalenrumpf (Semi-Monocoque Bauweise)
- 3 Integration der Kabinenmodule

## **Modul 5 – Faserverbund- und Sandwichtechnologie**

### Inhalt

- 1 Einführung in die Faserverbundtechnologie
- 2 Rohmaterialien und Fertigungsverfahren
- 3 Berechnung und Gestaltung
- 4 Allgemeine Hinweise zur Auslegung und konstruktiven Gestaltung

## **Modul 6 – Elektronische Kabinensysteme**

### Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen moderner Avionik / Kabinenelektronik
- 3 Elektromagnetische Umwelt
- 4 Cabin Intercommunication Data System (CIDS)
- 5 In-Seat Power Supply (Sky Power)
- 6 Personal Mobile Communications in Aircraft

## **Modul 7 – Methoden der Systemauslegung**

### Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Anforderungen
- 3 Bewertungsmethoden
- 4 Nachweis der Sicherheit und Zuverlässigkeit
- 5 Simulation

Literaturverzeichnis

## **Modul 8 – Mechanische Kabinensysteme**

- 1 Klimaanlage (ATA 21)
- 2 Feuerschutzanlagen (ATA 26)
- 3 Sauerstoffanlagen (ATA 35)
- 4 Pneumatikanlagen und Kabinendruckregelanlagen (ATA 36 und ATA 21)

## **Modul 9 – Systemintegration**

### **Inhalt**

- 1 Einleitung
- 2 Integration der Mitarbeiter
- 3 Integration von Firmen
- 4 Integration von Kapital
- 5 Integration von Standorten
- 6 Integration der Zulieferer
- 7 Prozesse und Techniken der Systemintegration
- 8 Literatur und Vorschriften (Airbus)
- 9 Literatur und Vorschriften der Systemintegration
- 10 Vom Kundenwunsch zur Modifikation

## **Anhang**

*Aus dem Programm des Deutschen Luft- und Raumfahrtkongresses 2003:*

- Granzeier, 2003. Faktor LICHT in der Passagierkabine

*Aus dem Programm des Deutschen Luft- und Raumfahrtkongresses 2004:*

- Günther, 2004. Numerische und experimentelle Strömungsuntersuchungen in idealisierten Flugzeugkabinen
- Granzeier, 2004. Sanitarbereich - Neue Konzepte in der Flugzeugkabine
- Geiwiz, 2004. Dynamische Zulassung von Fluggastsitzen