

9. bis 12. September 2019 in Hamburg

DGLR-Weiterbildung „Flugzeugentwurf“

Bild: Prof. Dr. Dieter Scholz



Studien zu innovativen Flugzeugentwürfen: Boxwing Flugzeug mit Flügelstrebe, großes innovatives Propellerflugzeug, Diamond Boxwing Flugzeug

Im Flugzeugentwurf vereint sich das gesamte Wissen des Flugzeugbaus. Denn ein neues Flugzeug muss sich sowohl innerhalb des Luftverkehrssystems als auch im multimodalen Verkehr behaupten. Die Flugzeugparameter werden dabei ausgehend von Anforderungen wie Nutzlast und Reichweite so ermittelt, dass die Kosten beim Betrieb des Flugzeugs und dessen Umweltbelastung minimiert werden – eine hochkomplexe Aufgabe. Wie das Vorgehen beim Entwurf von Flugzeugen unter Berücksichtigung der Zulassungsvorschriften genau abläuft, lernen die Teilnehmer des DGLR-Weiterbildungskurses „Flugzeugentwurf“, der vom 9. bis 12. September 2019 im ZAL TechCenter in Hamburg stattfindet. Er richtet sich an Ingenieure, Wissenschaftler, Manager, Piloten und

andere Interessierte, die am Beispiel des Flugzeugentwurfs einen sowohl umfassenden als auch konkreten Einblick in den Flugzeugbau erhalten möchten. Spezialisten aus der Luftfahrtindustrie erlangen einen tiefergehenden Überblick, aber auch für angehende wissenschaftliche Mitarbeiter im Umfeld des Flugzeugentwurfs bietet der Kurs einen guten Einstieg.

Ziel des Kurses ist es, die gegenseitige Abhängigkeit der Parameter und der Disziplinen der Luftfahrzeugtechnik darzustellen. Ausgehend vom Flugzeugentwurf werden den Teilnehmern insbesondere am Beispiel von Passagier- und Geschäftsreiseflugzeugen 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 aus den verschiedenen Anforderungen ist, wobei jede Disziplin der Luftfahrzeugtechnik auf das Gesamtoptimum des Flugzeugs hinwirken muss.

Leiter des Kurses ist Prof. Dr. Dieter Scholz, seit 1999 Professor im *Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau* an der *Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg)*. Dort leitet er die „*Aircraft Design and Systems Group*“ (AERO) und vertritt die Themen Flugzeugentwurf, Flugmechanik und Flugzeugsysteme in Forschung und Lehre. Vor seiner Tätigkeit an der HAW Hamburg war Scholz bei Airbus in der Vorentwicklung im Be-

reich der Flugzeugsysteme tätig. Der Experte für Flugzeugbau führt den Weiterbildungskurs „Flugzeugentwurf“ („*Aircraft Design*“) bereits regelmäßig seit 2007 durch.

Das Kursprogramm setzt sich aus Vorträgen und Übungen zusammen. Die Kursteilnehmer erhalten umfangreiches begleitendes Kursmaterial und einfache Flugzeugentwurfssoftware als Tabellenkalkulation. So haben sie die Möglichkeit, in Kleingruppen ein Flugzeug (nach-) zu entwerfen und das Ergebnis im Kurs zu präsentieren.

Der erste Tag beginnt mit einer Einführung in die **Aufgaben** und das **Vorgehen** des **Flugzeugentwurfs**. Der Dozent stellt den Teilnehmern den Entwurfsablauf sowie die Anforderungen und Luftfahrtvorschriften vor und geht insbesondere auf die *Top Level Aircraft Requirements (TLAR)*, das Nutzlast-Reichweitendiagramm und die Bauvorschrift der *Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA)* ein. Besprochen werden konventionelle und unkonventionelle Flugzeugkonfigurationen. Besonders wichtig ist die **Dimensionierung** (Preliminary Sizing) des Flugzeugs. Dabei werden die wichtigsten Parameter des Flugzeugs berechnet aus den Anforderungen zur Start- und Landestrecke, der Steigrate beim Start und beim Durchstartmanöver sowie der Machzahl im Reiseflug. Dies geschieht mit Hilfe des Entwurfsdiagramms. Bei der Rumpfauslegung geht es im Detail um Rumpfqerschnitt, Kabinenlayout, Cockpit, Kabine und Rumpffheck.

Bild: Prof. Dr. Dieter Scholz



Prof. Dr. Dieter Scholz

Am zweiten Kurstag stellt **Joachim Loerke** die **Auslegung des Flügels** vor. Bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2012 arbeitete Loerke im *Future Project Office* von Airbus. Dort war er als Projekt- und Designingenieur mit Schwerpunkt Entwurfsaerodynamik tätig. In seinem Teil des Kurses geht es um Flügel, Winglets, Querruder, Spoiler sowie die Flug- und operationellen Eigenschaften. Es folgt ein Überblick über die Hochauftriebssysteme und die maximalen Auftriebsbeiwerte. Ein weiteres Thema sind die Leitwerke mit ihren Entwurfsregeln sowie Höhen- und Seitenruder.

Am dritten Kurstag lernen die Teilnehmer, wie **Masseprognose** und **Schwerpunktberechnung** beim Flugzeugentwurf funktionieren. Gastdozent ist an diesem Tag **Gerd Roloff** mit einem Vortrag zum Thema Fahrwerksauslegung. Roloff verfügt über eine jahrzehntelange Erfahrung aus der Flugzeugentwicklung bei Airbus in Hamburg. Dort war er in der Vorentwicklung für das Thema Fahrwerk zuständig. Den Teilnehmern des Weiterbildungskurses vermittelt Roloff u. a. tiefere Einblicke in die Anordnung der Fahrwerke und der Räum-



Bild: Prof. Dr. Dieter Scholz

Scholz im Gespräch mit Studenten am Flugzeug

der und erklärt die Lastwirkungsklassifikationszahl (ACN) und die Tragfähigkeitsklassifikationszahl (PCN).

Der vierte Kurstag beginnt mit dem Thema **Kostenbewertung** (*Direct Operating Costs, DOC*). Anschließend steht die **Umweltbewertung** (*Life Cycle Assessment, LCA*) im Mittelpunkt: Welche Rolle spielen Ressourcenverbrauch, Klima-

erwärmung, lokale Luftqualität und Lärm beim Flugzeugentwurf? Zum Abschluss des Kurses werfen die Teilnehmer einen Blick in die Zukunft und lernen neue Konfigurationen, Kraftstoffe und Antriebe kennen.

Weiterführende Informationen zum Kurs und die Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie unter www.weiterbildung.dglr.de.

Flugzeugentwurf – Zeitplan 9. – 12. September 2019

| | Tag 1: 9. 9. 2019 | Tag 2: 10. 9. 2019 | Tag 3: 11. 9. 2019 | Tag 4: 12. 9. 2019 |
|-------------------|--|--|---|--|
| 09:00 – 10:30 Uhr | Begrüßung / Einleitung Entwurfsablauf Anforderungen und Vorschriften Prof. Dr. Dieter Scholz | Flügelauslegung Joachim Loerke | Masse und Schwerpunkt Prof. Dr. Dieter Scholz | Kostenbewertung: Direct Operating Costs, DOC Prof. Dr. Dieter Scholz |
| 10:30 – 10:45 Uhr | Kaffeepause | Kaffeepause | Kaffeepause | Kaffeepause |
| 10:45 – 12:15 Uhr | Flugzeugkonfigurationen Prof. Dr. Dieter Scholz | Flügelauslegung Joachim Loerke | Leitwerksauslegung II Prof. Dr. Dieter Scholz | Umweltbewertung: Life Cycle Assessment, LCA Prof. Dr. Dieter Scholz |
| 12:15 – 13:00 Uhr | Mittagspause | Mittagspause | Mittagspause | Mittagspause |
| 13:00 – 14:30 Uhr | Dimensionierung Prof. Dr. Dieter Scholz | Hochauftriebsaerodynamik Joachim Loerke | Fahrwerksauslegung Gerd Roloff | Zukunftsthemen im Flugzeugentwurf Prof. Dr. Dieter Scholz |
| 14:30 – 14:45 | Kaffeepause | Kaffeepause | Kaffeepause | Kaffeepause |
| 14:45 – 16:15 | Ausgabe der Entwurfsaufgabe Prof. Dr. Dieter Scholz | Hochauftriebsaerodynamik Joachim Loerke | Bestimmung und Analyse der Polare Prof. Dr. Dieter Scholz | Zukunftsthemen im Flugzeugentwurf Prof. Dr. Dieter Scholz |
| 16:15 – 16:30 | Kaffeepause | Kaffeepause | Kaffeepause | Kaffeepause |
| 16:30 – 17:30 | Rumpfauslegung Prof. Dr. Dieter Scholz | Leitwerksauslegung I Joachim Loerke | Besprechung zur Entwurfsaufgabe Prof. Dr. Dieter Scholz | Präsentation der Flugzeug- entwürfe der Teilnehmer Prof. Dr. Dieter Scholz |