



## Kursleiter



**Dr. Alexander Köthe**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
Technische Universität Berlin  
Co-Founder and Chief Engineer,  
Project AlphaLink

## Veranstaltungsort

Novotel Berlin Mitte  
Fischerinsel 12  
10179 Berlin

Telefon: (030) 206740  
Telefax: (030) 20674111  
<http://novotel-berlin-mitte.hotel-in-berlin.org>

## Weitere Kurs-Leistungen

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

## Teilnahmegebühr

1.400,- EUR  
1.350,- EUR für DGLR-Mitglieder

Anmeldung unter:  
[www.weiterbildung.dglr.de](http://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) 30 80 5-0  
Telefax: (0228) 30 80 5-24  
E-Mail: [weiterbildung@dglr.de](mailto:weiterbildung@dglr.de)  
Web: [weiterbildung.dglr.de](http://weiterbildung.dglr.de)



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

## Auslegung und praktische Umsetzung von Flugregelungen für unbemannte Flächenflugzeuge

02.09. - 04.09.2019, Berlin

Leitung: Dr. Alexander Köthe, Technische Universität Berlin



Anmeldung unter [www.weiterbildung.dglr.de](http://www.weiterbildung.dglr.de)

**DGLR**  
WEITERBILDUNG

## Kursbeschreibung

Unbemannte Luftfahrzeuge werden in Forschung und Industrie für vielfältigste Aufgaben eingesetzt. Aktuell dominieren Copter aufgrund ihrer einfache Handhabung und der sehr präzise arbeitenden, bereits vorinstallierten Flugregelung. Für das Abfliegen von längeren Strecken oder bei längerer gewünschter Einsatzzeit haben Flächenflugzeuge, bedingt durch ihr physikalisches Prinzip der Auftriebserzeugung, deutliche Vorteile gegenüber Copter. Die Flugregelung von Flächenflugzeugen und die Verarbeitung von Sensordaten sind mit modernen Steuerungssystemen wie dem Pixhawk oder dem Ardupilot problemlos möglich. Nichtsdestotrotz können anspruchsvolle Missionen nur dann effektiv erfüllt werden, wenn passende Flugregler verwendet werden, welche die Charakteristika der Regelstrecke mit berücksichtigen. Dieser Kurs vermittelt den Aufbau und die Analyse eines flugmechanischen Modells für ein unbemanntes Flugzeug. Darauf basierend werden die Flugregler ausgelegt, mit denen automatisch eine vorher definierte Trajektorie abgeflogen werden kann. Zudem wird vermittelt, wie die Regler anschließend auf moderne Flugsteuerungssysteme integriert werden können.

## Zielgruppe

Der Kurs richtet sich an Ingenieure/innen und Wissenschaftler/-innen, die Flächenflugzeuge als Drohnen einsetzen wollen. Erste Erfahrungen im Bereich der Flugmechanik und/oder Regelungstechnik sind vorteilhaft, aber nicht zwingend notwendig. Eine solide Wissensbasis in der Beschreibung und Behandlung dynamischer System sollte aber vorhanden sein. Kenntnisse der Flugregelung werden nicht vorausgesetzt.

## Abschluss

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



Bild: IFSys

## Inhalt

### Tag 1

- Flugdynamik von unbemannten Flugzeugen
- Aufbau einer Flugsimulation
- Modellierung von Stellgliedern
- Messglieder und Messverfahren (insbesondere komplementäre Filterung, Strapdown Inertial Navigation)
- Linearisierung und Analyse der Streckendynamik

### Tag 2

- Aufbau des Flugregelungssystem von unbemannten Flugzeugen
- Regler zur manuellen Flugbahnführung
- Basis-Autopiloten
- Navigations-Regler
- Rechtliche Aspekte

### Tag 3

- Vorstellung verschiedener Systeme zur Integration von Flugregelungssoftware (Pixhawk, Raspberry PI, Arduino)
- Kodierung der entwickelten Regler
- Software Aspekte
- Interaktion der Regler mit einer Bodenstation

## Zeitplan

Kursbeginn: 02.09.2019, 09:00 Uhr  
Kursende: 04.09.2019, 17:00 Uhr

## Methode

Nach Darlegung eines theoretischen Fundamentes werden alle Inhalte durch die Teilnehmer selbst praktisch umgesetzt. Hierzu ist ein Laptop notwendig auf dem die kostenfreie Software SciLab/XCOS installiert sein muss. Die entwickelten Modelle und Rechen-Skripte können im Nachgang zum Kurs auch mit Matlab umgesetzt werden. Das Kurs-Material wird hierzu Ausführungen enthalten. Die Implementierung der Regler wird praktisch auf dem PixHawk und einer Raspberry PI Lösung (Smart FC) demonstriert.