



Universität Stuttgart



# Grundlagen der Systemtechnik in der LRT

Luft- und Raumfahrttechnik

Juli 2022

Prof. Walter  
Fichter, iFR  
Matthias  
Lehmann, ILS

iFR

# Lehrveranstaltungen

# Übersicht

	Lehrveranstaltung	Umfang	Sem.	Anwendung / Kommentar
1	Flugmechanik	3 LP	WS	Grundlagen des atmosphärischen Flugs, <i>dringend empfohlen</i>
2	Inertialnavigation	3 LP	WS	alle Luft- und Raumfahrzeuge
4	Satellitenregelung	3 LP	WS	Raumfahrzeuge
5	Luftfahrtsysteme II	3 LP	WS	Luftfahrzeuge
6	Systementwurf I	3 LP	WS+SS	Luftfahrzeuge
7	Lenkverfahren	3 LP	WS	Flugkörper, Flugzeuge
8	Nichtlineare Optimierung	3 LP	SS	Grundlagen

# Empfehlungen

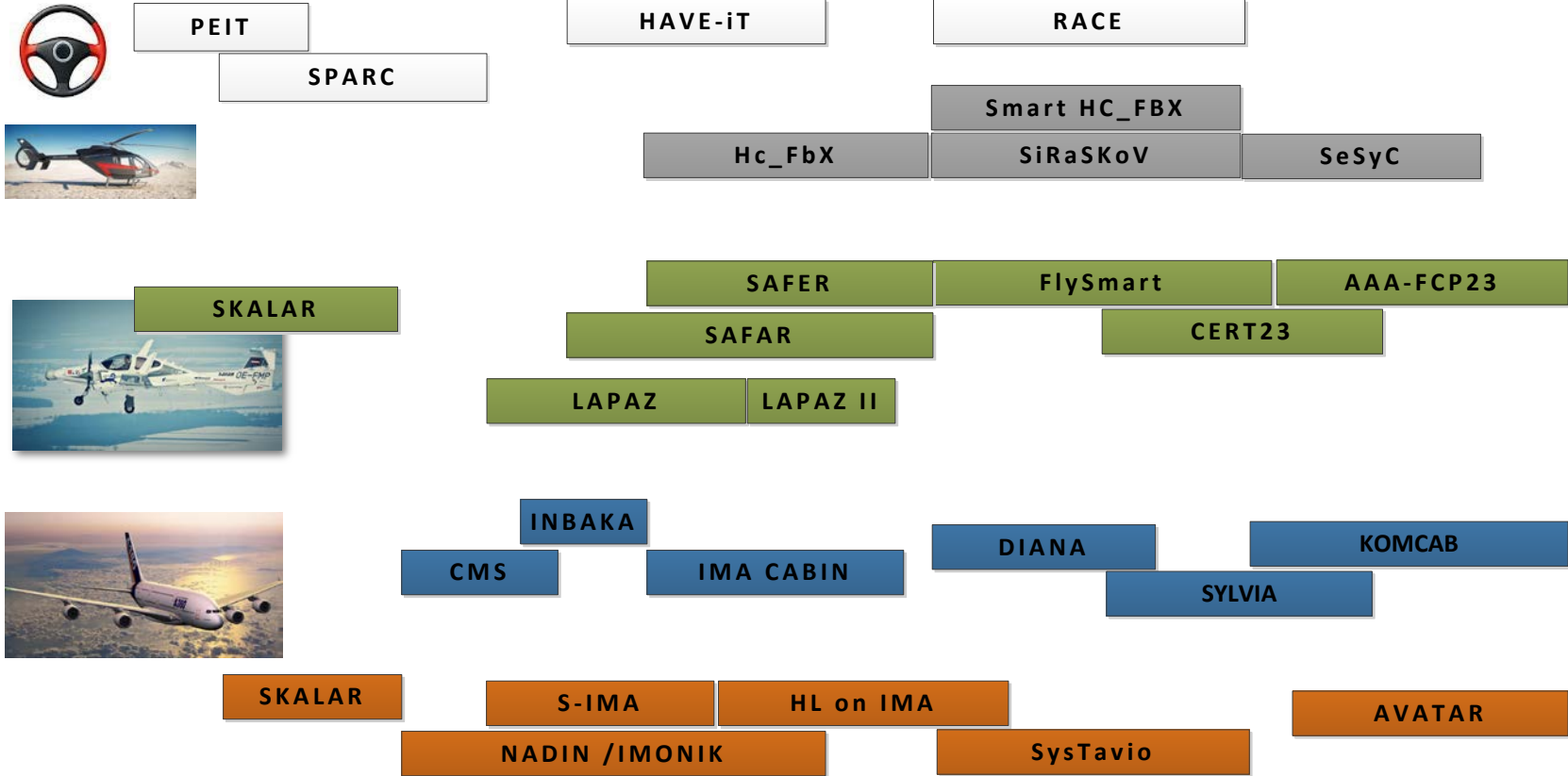
- Drei aus folgenden vier Lehrveranstaltungen
  - Flugmechanik, Inertialnavigation, Luftfahrtsysteme II, Systementwurf I
- Empfehlung für Modellierung 1
  - Dynamik mechanischer Systeme, Maschinendynamik
- Ausblick
  - Im MSc Studiengang gibt es eine Spezialisierungsrichtung Flugführung und Systemtechnik.

# **Themen & Projektbeispiele**

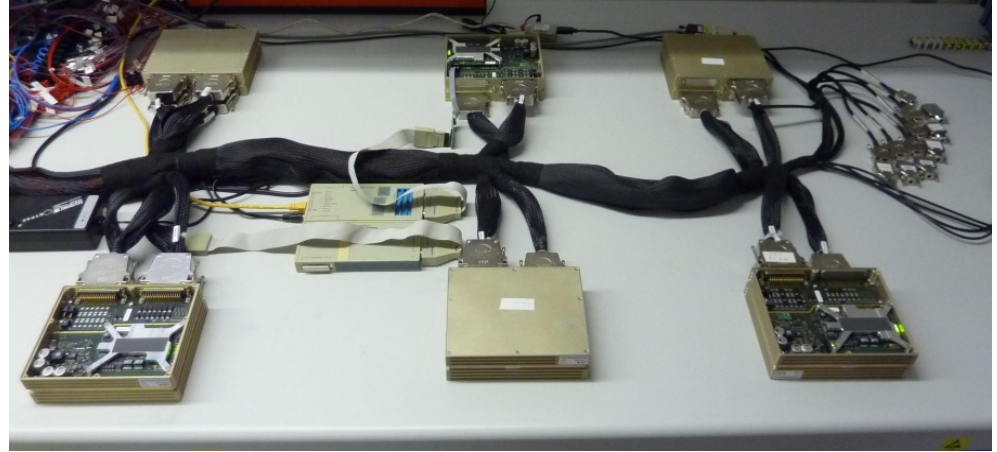
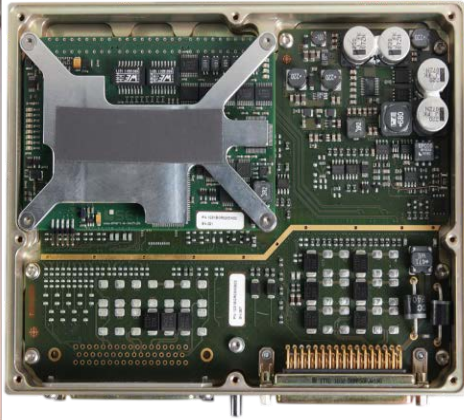
**ILS**

# Forschung und Praxis

2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018



# Forschung am ILS – Überblick



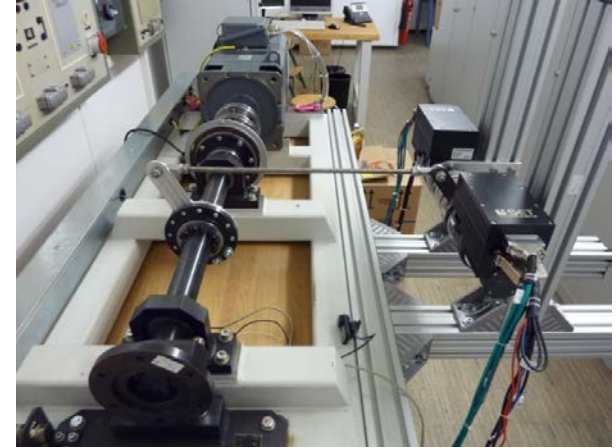
„Flexible Plattform“ (Anwendung: CS23 - GA, Helicopter, Auto Partner: Casidian, Diehl, Diamond, Eurocopter)

- Systemfunktionen (Laws) arbeiten in einer virtuellen, nicht verteilten Umgebung
- Plattforminstanz entsteht durch Spezialisierung einer Plattform

„Adaptive Plattform“ (Anwendung: CS25 Cabine, Partner: Diehl Aerospace, Airbus)

- Systemfunktionen (Laws) arbeiten in einer virtuellen, nicht verteilten Umgebung
- Plattforminstanz entsteht durch Autoinstanzierung (Plug & Play)
- Auto-Adaptionsprozess

# Einige ILS Einrichtungen



- Flugzeug(e)
- Testrigs
- Simulatoren





# **Themen und Projektbeispiele**

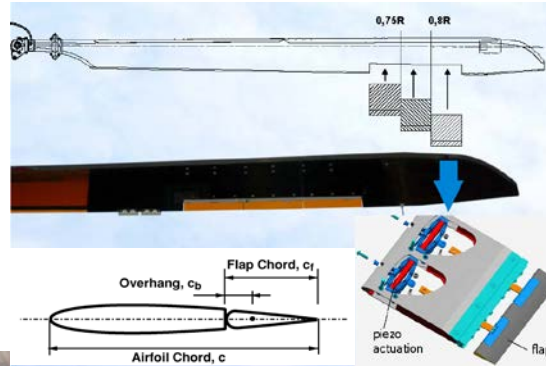
**IFR**

# Forschung und Praxis

	Research	Methods	Application	Partners
1	Helicopter Control and Rotor Dynamics	Periodic Systems Comfort of Ride	Helicopters	Airbus Helicopters EDM AeroTech
2	Autonomous Flight	Motion Planning Nonlinear Filtering Coupling of Planning and Navigation Control/Allocation Fault Detection	UAVs Space Robotics	DLR, DFG, MBDA Airbus Defense and Space, Diehl Dynamit Nobel BMBF, Autel, Land BW Infineon
3	Intelligent Flight	Path Planning Guidance Multivariable Control Optimization AI Methods	General Aviation	Airbus Airborne Solutions + DAI Airbus Helicopters Volocopter, SFL/IFB
4	Precision Pointing & Inertial Sensing	Stochastic Systems	Satellites, Inertial Instruments	Airbus Defense and Space

# Hubschrauber und Rotoren

- Geregelte Rotoren
- Stabilisierung hinsichtlich Flugkomfort



- Stabilisierungssysteme für Hubschrauber-Trainer



# UAVs

- Beispielthemen
  - Multikopter-Stabilisierung mit 2 Propellern
  - Autonome Hindernisvermeidung (Bahnplanung mit Constraints)
  - Kameragestützte Landung eines Flächenflugzeugs

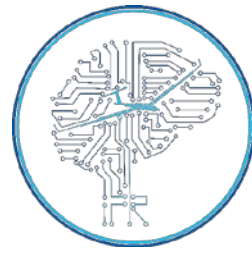


# Urban Aerial Vehicles

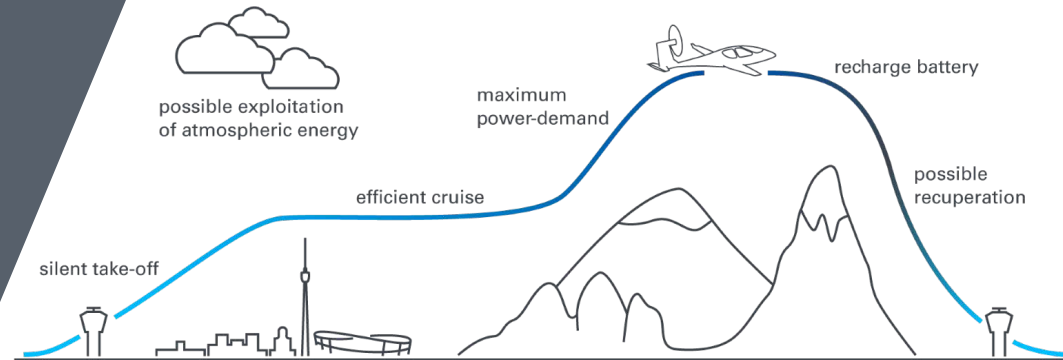
- Redundante Antriebe
  - Redundante Batterien
  - Redundante Rechner
- 
- Regelungsentwurf und Algorithmen für redundante Systeme



# Intelligentes Fliegen

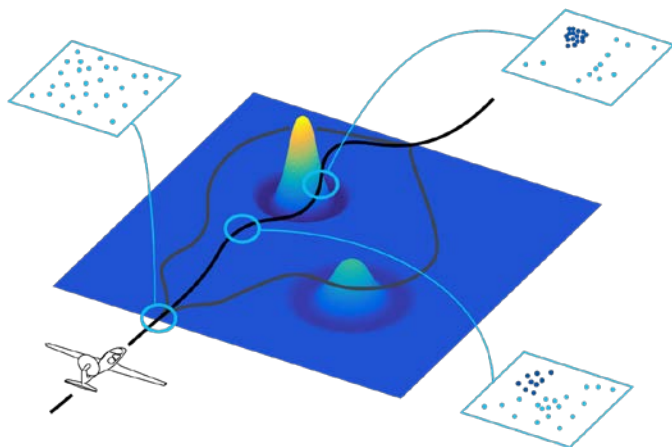


- iFR Forschungs-Autopiloten-System
- Energieeffiziente Trajektorien unter Nutzung atmosphärischer Energie
- Optimalsteuerung für hybride Antriebssysteme





# Intelligentes Fliegen



- Big-Data Aufwindvorhersage
- Multimodale Aufwindschätzung & Integrierte Bahnplanung
- Verteilte Elektrische Antriebe
- Supervised / Reinforced Learning



**Ansprechpartner**



- Institut für Flugmechanik und Flugregelung
  - Dr. Werner Grimm
  - [werner.grimm@ifr.uni-stuttgart.de](mailto:werner.grimm@ifr.uni-stuttgart.de)
  - Telefon 0711-6856-6674
  
- Institut für Luftfahrtsysteme
  - Dipl.-Ing. Matthias Lehmann
  - [matthias.lehmann@ils.uni-stuttgart.de](mailto:matthias.lehmann@ils.uni-stuttgart.de)
  - Telefon 0711-6856-2964



Universität Stuttgart

**Vielen Dank!**



**Prof. Walter Fichter**

E-Mail [fichter@ifr.uni-stuttgart.de](mailto:fichter@ifr.uni-stuttgart.de)

Telefon +49 (0) 711 685- 67060

Fax +49 (0) 711 685-66670

Universität Stuttgart

Institut für Flugmechanik und Flugregelung

Pfaffenwaldring 27, 70569 Stuttgart